

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL Nesta edição

O TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA (TAC) COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL – André Campanharo Pádua; Nádia Lorenzoni Menelli	05
COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DOS IMOVEIS PARA VENDA E LOCAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL REI NO ESTADO DE MINAS GERAIS – Daniela Almeida Raposo Torres; Jéssica Da Conceição Costa	10
UMA ANÁLISE DE INTENÇÃO DOS PROJETOS FOMENTADOS NOS 10 ANOS DE INSTALAÇÃO DA 26ª SDR – Reinaldo Knorek; Thais Joana Barbosa Da Silva	15
A ENGENHARIA NO PAÍS DOS BACHARÉIS: PANORAMA SOBRE O NASCIMENTO DA ENGENHARIA NO BRASIL – Lidiany Silva Barbosa	22
OS PRIMÓRDIOS DA ENGENHARIA AGRÔNOMICA NO BRASIL E SUAS RELAÇÕES COM DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA NACIONAL – Lidiany Silva Barbosa	28
MAPEAMENTO E ANÁLISE DAS TIPOLOGIAS DE USO E COBERTURA DAS TERRAS DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA E ENTORNO (1987 – 2010) – Cláudia Maria Sabóia De Aquino; Gustavo Souza Valladares; Renê Pedro De Aquino; José Gerardo Bezerra De Oliveira	34
HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL: DO PERÍODO COLONIAL À LEI 9394/96 – Carolina Lomando Cañete; Mara Cristina Ramos Quarteza	38
O USO DE TECNOLOGIAS INOVADORAS EM SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA UTILIZANDO O WHATSAPP – Aristênia Torres Hilário Mancini Martin; Augusto Faino; Maria Emília Dos Santos Gonçalves; Lidiane De Lima Souza Milagres; Santa Izabel Alborghetti Cosme; Luciano Raizer Moura	45
A IMPORTÂNCIA DOS PROCESSOS DE PRESERVAÇÃO DO RIO SÃO SEBASTIÃO E A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL – Zilá Ferreira Potratz; Ismael Tressmann	51
GESTÃO ESCOLAR X GESTÃO PEDAGÓGICA: O EQUILÍBRIO ENTRE O PEDAGÓGICO E O ADMINISTRATIVO NAS AÇÕES DO DIRETOR ESCOLAR – Marcia Regina Duarte Menengussi Pianca; Luciana Telles De Moura	56
DIVERSIDADE E REPRESENTAÇÃO POLÍTICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE ÉTNICO-RACIAL DE CANDIDATOS E ELEITOS PARA AS ASSEMBLEIAS LEGISLATIVAS NAS ELEIÇÕES DE 2014 – Simone Cristina Dufloth; Cláudia Júlia Guimarães Horta; Bruno Lazzarotti Diniz Costa; Max Melquiades Da Silva	62
O PROCESSO DE ENSINO DA LÍNGUA INGLESA NA EEEFM MONSENHOR GUILHERME SCHMITZ EM ARACRUZ – ES E AS EXPECTATIVAS DOS ALUNOS FACE AO DESENVOLVIMENTO LOCAL – Rosa Eliane Demuner Cardoso; Sônia Maria Da Costa Barreto	68
O HOMEM E O CÂNCER DE PRÓSTATA: O ENFRENTAMENTO E OS DESAFIOS DA PREVENÇÃO – Antonio Tiago Da Silva Souza; Antonia Karoline Dos Santos Sousa; Maria Da Conceição De Araújo Medeiros; Almiro Mendes Da Costa Neto; Telma Maria Evangelista De Araújo; Inez Sampaio Nery	75
RISCO DE MORTE SÚBITA ASSOCIADO AO EXERCÍCIO FÍSICO – José Roberto Gonçalves De Abreu; Silvio Freire Junior	81

ANÁLISE DE CHUVAS INTENSAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MACHADO, ESTADO DE RONDÔNIA – Rafael Henrique Serafim Dias; Eliomar Pereira Da Silva Filho; Vinicius Alexandre Sikora De Souza	86
PRODUTIVIDADE E TEOR DE ÓLEO EM CANOLA SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO – Pedro Henrique Ruwer; Ivan Ricardo Carvalho; Maicon Nardino; Diego Nicolau Follmann; Vinicius Jardel Szareski; Mauricio Ferrari; Alan Junior De Pelegrin; Velci Queiróz De Souza; Braulio Otomar Caron	93
DATASENSUS: UM PACOTE R PARA PROCEDIMENTOS SENSORIAIS – Eric Batista Ferreira; Andrei Figueiredo; Camila Favarão Bianchesi	99
TECNOLOGIAS E REDES COLABORATIVAS APLICADAS À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS DA CIDADE DE INDAIATUBA-SP – Russell Alexandre Bega; Aldo Pontes; Maria Das Graças J. M. Tomazela; Ivanete Bellucci P. De Almeida; Altem Nascimento Pontes	106
SCREENING FITOQUÍMICO DE TURNERA L. E ENSAIOS ANTIOXIDANTES E FENÓLICOS TOTAIS DE SEUS EXTRATOS – Chiscaulen Ribeiro Ramos; Sebastião Da Cruz Silva; Marilene Nunes Oliveira; Joyce Kelly Do Rosário Silva; Simone Yasue Simote Silva	111
ANÁLISE TÉCNICO-FINANCEIRA DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES FOTOVOLTAICAS EM CIDADES BRASILEIRAS – Ronaldo Pereira Baracco; Ary Branco Adurens Junior; Douglas Alves Cassiano	114
ANÁLISE DO DESEMPENHO DE UM GERADOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO AUTOEXCITADO POR CAPACITORES – Rogério Aparecido Da Silva; Luiz Octávio Mattos Dos Reis; Weber De Moraes	119
UTILIZAÇÃO DO MBTI® PARA SELEÇÃO DE GERENTES DE PROJETO EM UMA PEQUENA EMPRESA – Corina Gracie Fontanele; Diego De Castro Fettermann	127
REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE FILMES PLÁSTICOS E FIBRAS VEGETAIS NO PROJETO DE NOVOS PRODUTOS – Walter Roberto Hernández Vergara; Fabio Alves Barbosa; Cesar Augusto Scheide; Abdimar Moreno; Juliana Suemi Yamanari	132
PRODUÇÃO MAIS LIMPA ALINHADA À MELHORIAS DO PROCESSO PRODUTIVO: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE VASSOURAS A PARTIR DE GARRAFAS PET – Edwin Cardoza Galdamez; Syntia Lemos Cotrim; Gislaine Camila Lapasini Leal; Ageu De Araujo Machado; Carlos Augusto De Oliveira Drape; Gustavo Pereira Ribeiro	138

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-1	O TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA (TAC) COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL André Campanharo Pádua; Nádia Lorenzoni Menelli
6-3	COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DOS IMOVEIS PARA VENDA E LOCAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL REI NO ESTADO DE MINAS GERAIS Daniela Almeida Raposo Torres; Jéssica Da Conceição Costa
6-5	UMA ANÁLISE DE INTENÇÃO DOS PROJETOS FOMENTADOS NOS 10 ANOS DE INSTALAÇÃO DA 26ª SDR Reinaldo Knorek; Thais Joana Barbosa Da Silva
7-5	A ENGENHARIA NO PAÍS DOS BACHARÉIS: PANORAMA SOBRE O NASCIMENTO DA ENGENHARIA NO BRASIL Lidiany Silva Barbosa
7-5	OS PRIMÓRDIOS DA ENGENHARIA AGRÔNOMICA NO BRASIL E SUAS RELAÇÕES COM DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA NACIONAL Lidiany Silva Barbosa
7-6	MAPEAMENTO E ANÁLISE DAS TIPOLOGIAS DE USO E COBERTURA DAS TERRAS DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA E ENTORNO (1987 – 2010) Cláudia Maria Sabóia De Aquino; Gustavo Souza Valladares; Renê Pedro De Aquino; José Gerardo Bezerra De Oliveira
7-8	HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL: DO PERÍODO COLONIAL À LEI 9394/96 Carolina Lomando Cañete; Mara Cristina Ramos Quarteazani
7-8	O USO DE TECNOLOGIAS INOVADORAS EM SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA UTILIZANDO O WHATSAPP Aristênia Torres Hilário Mancini Martin; Augusto Faino; Maria Emília Dos Santos Gonçalves; Lidiane De Lima Souza Milagres; Santa Izabel Alborghetti Cosme; Luciano Raizer Moura
7-8	A IMPORTÂNCIA DOS PROCESSOS DE PRESERVAÇÃO DO RIO SÃO SEBASTIÃO E A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL Zilá Ferreira Potratz; Ismael Tressmann
7-8	GESTÃO ESCOLAR X GESTÃO PEDAGÓGICA: O EQUILÍBRIO ENTRE O PEDAGÓGICO E O ADMINISTRATIVO NAS AÇÕES DO DIRETOR ESCOLAR Marcia Regina Duarte Menengussi Pianca; Luciana Telles De Moura
7-9	DIVERSIDADE E REPRESENTAÇÃO POLÍTICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE ÉTNICO-RACIAL DE CANDIDATOS E ELEITOS PARA AS ASSEMBLEIAS LEGISLATIVAS NAS ELEIÇÕES DE 2014 Simone Cristina Dufloth; Cláudia Júlia Guimarães Horta; Bruno Lazzarotti Diniz Costa; Max Melquiades Da Silva
8-2	O PROCESSO DE ENSINO DA LÍNGUA INGLESA NA EEEFM MONSENHOR GUILHERME SCHMITZ EM ARACRUZ – ES E AS EXPECTATIVAS DOS ALUNOS FACE AO DESENVOLVIMENTO LOCAL Rosa Eliane Demuner Cardoso; Sônia Maria Da Costa Barreto

O TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA (TAC) COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

ANDRÉ CAMPANHARO PÁDUA; NÁDIA LORENZONI MENELLI
INSTITUTO VALE DO CRICARÉ
nadalorenzoni@hotmail.com

Resumo - *Compatibilizar desenvolvimento socioeconômico e cultural com promoção da qualidade de vida humana e proteção ambiental é o grande desafio que se impõe às autoridades constituídas e a sociedade em geral. Nesse desiderato, o presente artigo trata do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) como instrumento eficaz para se alcançar maiores níveis de eficiência na promoção do desenvolvimento sustentável ambiental. Para tanto, a intervenção do Ministério Público, na qualidade de tutor natural dos interesses e direitos difusos, ocorrerá com o escopo de desestimular atividades agressoras ao meio ambiente e pedagógico, bem como reprimir condutas poluidoras e de degradação, além da efetiva reconstituição ou recuperação do bem ambiental lesado. A partir dessa ideia, apresenta-se o TAC como aliado da sustentabilidade ambiental, vez que se trata de um instrumento legal de cunho educacional, preventivo e corretivo na defesa do meio ambiente, além de representar um mecanismo de solução pacífica dos conflitos.*

Palavras-chave: *Termo de Ajustamento de Conduta. Tutela Ambiental. Sustentabilidade Ambiental.*

I. INTRODUÇÃO

A Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor) inseriu o § 6º ao art. 5º da Lei n. 7.347, de 24 de julho de 1985 (Lei da Ação Civil Pública), por meio do qual o compromisso de ajustamento de conduta passou a ser admissível em matéria referente a quaisquer interesses transindividuais, sejam relativos ao consumidor ou não.

O compromisso de ajustamento de conduta é lavrado em termo, por isso, também nominado de termo de ajustamento de conduta (TAC), tendo sido criado como instrumento alternativo à defesa dos direitos difusos lesados, dentre os quais se insere o meio ambiente, consagrado pela Constituição Federal de 1988, como um bem difuso, pertencente a toda coletividade, para fruição das presentes e futuras gerações e essência à sadia qualidade de vida.

Trata-se de um compromisso formalizado no âmbito administrativo, por meio do qual o interessado, espontaneamente, expressa sua intenção de se adequar às exigências legais ambientais, de adotar medidas preventivas e protetivas do bem ambiental atingido, além de, se for o caso, reparar integralmente o dano por ele causado, sob pena de cominações.

Nesse contexto, o objetivo do estudo será analisar de que maneira o termo de ajustamento de conduta afigura-se um instrumento eficaz de sustentabilidade ambiental, utilizando-se o método dedutivo e a pesquisa bibliográfica, com o fito de auxiliar na prevenção de práticas atentatórias ao meio ambiente, bem como na preservação e na utilização sustentável dos recursos naturais.

A disciplina pertence ao ramo da educação e do desenvolvimento sustentável e o artigo será estruturado em três capítulos: no primeiro serão abordadas as características do termo de ajustamento de conduta; o segundo versará sobre a sustentabilidade ambiental; e o terceiro será dedicado ao termo de ajustamento de conduta como instrumento de sustentabilidade ambiental.

II. TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA - TAC

Na ação civil pública foi introduzida no ordenamento jurídico brasileiro por meio da Lei 7.347/85, que disciplinou a responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, turístico e paisagístico, a qualquer outro interesse difuso ou coletivo, à ordem econômica, à honra e à dignidade de grupos raciais, étnicos ou religiosos, ao patrimônio público e social, dentre outros.

De seu turno, o Código de Defesa do Consumidor (Lei n.º 8.078/90), acrescentou o § 6º ao art. 5º da Lei n.º 7.347/85, o qual permitiu aos órgãos públicos legitimados a propositura da ação civil pública tomar dos interessados compromisso de ajustamento de sua conduta às exigências legais, mediante cominações, dando ao instrumento de ajuste eficácia de título executivo extrajudicial.

O compromisso de ajustamento de conduta é ato administrativo negocial, com dupla manifestação de vontade, do ente público legitimado a firmar o compromisso e do particular, causador do dano, que concorda em adequar sua conduta às exigências da lei, que dispensa homologação judicial. Todavia, não se está diante de uma transação ou propriamente de um acordo porque não há concessões recíprocas e nem poderia haver em se tratando de bem ambiental cujo interesse é indisponível (GONÇALVES, 2006).

Carvalho Filho (2009, p.222) conceitua o dito compromisso como:

O ato jurídico pelo qual a pessoa, reconhecendo implicitamente que sua conduta ofende a interesse difuso ou coletivo, assume o compromisso de eliminar a ofensa através da adequação de seu comportamento às exigências legais.

Nessa senda, não podem os órgãos públicos legitimados dispensar direitos ou obrigações, nem pode admitir qualquer tipo de renúncia de direitos, ou fazer concessões em favor do interessado, apenas tomar compromisso, o que impõe certo cunho de impositividade, obtendo o reconhecimento da ilicitude e a promessa de que o violador se adequará a lei.

Integra o elenco de legitimados para aceitar e firmar o TAC, todos àqueles listados no art. 5º, da Lei 7.347/85, exceto às associações. Assim, podem celebrar o compromisso, além do Ministério Público, foco deste estudo, a Defensoria Pública, a União, os Estados e Municípios e os entes da administração indireta.

Em estudo realizado pelo Instituto “O Direito por um Planeta Verde” (2015), ficou assentado que:

Se o objetivo do ajustamento é readequar ao ordenamento jurídico vigente a conduta do potencial ou efetivo causador de um ilícito ou de um dano, não pode o órgão público que toma o compromisso de ajustamento de conduta deixar de pleitear todas as medidas tendentes ao efetivo e integral resguardo do interesse transindividual tutelado. O órgão tomador do compromisso tem o poder-dever de abarcar no termo de ajuste todos os pedidos que deveriam ser feitos em ação civil pública. Tratando-se da tutela de interesses transindividuais indisponíveis, descabe aos legitimados transigir sobre a extensão do dever de prevenir e reparar ilícitos e danos. Com efeito, cediça é a vedação da dispensa total ou parcial de deveres jurídicos. Poderá o tomador tão-somente fazer concessões concernentes às condições – forma, tempo, lugar – de seu cumprimento, abstendo-se de renunciar deveres legais que assegurem o respeito a direitos da coletividade. Assim, o objeto ajustado deverá corresponder à satisfatória prevenção ou à integral reparação do ilícito ou do dano, tal como seria postulado em sede de ação civil pública. Ressalvada, pois, a impossibilidade de transigência sobre direitos metaindividuais – que impliquem dispensa de deveres jurídicos –, deve o compromisso de ajustamento de conduta versar sobre as obrigações de fazer, não fazer, dar ou indenizar necessárias para prevenir ou remover ilícitos, evitar ou reparar danos aos interesses tutelados.

O termo de ajustamento de conduta é um instrumento legal de composição da ofensa, celebrado extrajudicialmente, que deve conter requisitos que lhe garantam validade, tais: a) legitimidade do órgão público tomador; b) reparação integral do dano; c) estipulação de cominações, ou seja, previsão de sanção em caso de descumprimento do ajuste (MILARÉ, 2005).

O instrumento deve contemplar com precisão a obrigação a ser cumprida, que deve ser certa e determinada. Em regra, o termo conterá uma obrigação de fazer ou não fazer, mas nada impede que contenha outras espécies de obrigação, como a de entrega de coisa ou de pagamento em dinheiro. Deve conter ainda o prazo e forma (modo, tempo, lugar, etc.) para o cumprimento das obrigações, a cominação de sanção para o descumprimento, a teor do que alude o art. 5º, § 6º da Lei de Ação Civil Pública.

Vale consignar que o compromisso de ajustamento de conduta, por versar sobre direitos transindividuais (difusos e coletivos) é um instrumento público, devendo ficar a disponível para conhecimento de todos e, quanto a sua desconstituição, pode ser anulado na forma dos atos jurídicos em geral.

Importante ressaltar também que o TAC tem natureza jurídica de título executivo extrajudicial, contendo obrigações e cominações, portanto, o seu inadimplemento enseja imediata execução pela via judicial.

Ademais, não é condição de eficácia a sua homologação perante o Conselho Superior do Ministério Público. Todavia, se o compromisso tomado pelo órgão ministerial ensejar o arquivamento de inquérito civil, este ato desafiará homologação do Conselho Superior (MILARÉ, 2005).

III. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

O princípio do desenvolvimento sustentável objetiva a compatibilização do crescimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico.

No magistério de Fiorillo (2008, p.28):

[...] o princípio do desenvolvimento sustentável, tem por conteúdo a manutenção das bases vitais da produção e reprodução do homem e de suas atividades, garantindo igualmente uma relação satisfatória entre os homens e destes com seu ambiente, para que as futuras gerações também tenham oportunidade de desfrutar os mesmos recursos que temos hoje à nossa disposição.

Em sentido geral, o atributo da sustentabilidade se identifica com o necessário equilíbrio entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais, de forma a manter e prolongar a utilização dos recursos naturais, viabilizando a continuidade de sua utilização ao longo do tempo.

O conceito de desenvolvimento sustentável foi adotado como referência pelas Nações Unidas para a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro. A Conferência, chamada Cúpula da Terra de 1992, inseriu o conceito de sustentabilidade no quadro dos princípios que constitui a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, traduzindo-o como “Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza” (Princípio 1 da Declaração), e caracterizando-o como forma de manutenção de uma economia compatível com as “necessidades de desenvolvimento e de meio ambiente das gerações presentes e futuras” (Princípio 3 da Declaração), onde “a proteção ambiental constituirá parte integrante do processo de desenvolvimento e não pode ser considerada isoladamente deste” (Princípio 4 da mesma carta).

Por sua vez, a sustentabilidade ambiental sintetiza a ideia de integração entre os anseios da ordem econômica e a conservação da qualidade de vida em todas as suas formas. O que segundo Silva (2002, p.67), consiste

na exploração equilibrada dos recursos naturais, nos limites da satisfação das necessidades do bem-estar da presente geração, assim como de sua conservação no interesse das gerações futuras.

Nessa linha, a Constituição Federal de 1988 dedicou um capítulo ao meio ambiente, consagrando-lhe um caráter de indisponibilidade e elevando-o a categoria de direito fundamental e de interesse difuso, assim prevendo no *caput* do art. 225:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Ainda, cuidou de tutelar os bens ambientais, prevendo expressamente no § 3º, do mesmo artigo constitucional que: As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Neste sentido Milaré (2009, p.196), ao se referir ao patrimônio ambiental discorre:

A proteção desse patrimônio é função tanto pública quanto privada. Essa função, naturalmente, é exercida segundo várias circunstâncias e na medida das atribuições específicas, conforme se trate do Poder Público ou da sociedade através de seus diferentes segmentos, com ênfase no setor produtivo.

Nesse desiderato, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/81) visando a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida e assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, estabeleceu a legitimidade do Ministério Público Estadual e Federal para agir, conforme o que preceitua o art. 14 § 1º *in fine*: “[...] O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente”.

Segundo Leite (2003, p.94):

O dano ambiental [...] constitui uma expressão ambivalente, que designa, certas vezes, alterações nocivas ao meio ambiente e outras, ainda, os efeitos que tal alteração provoca na saúde das pessoas e em seus interesses.

Convém esclarecer que o meio ambiente está inserto nos direitos transindividuais, como um direito e interesse difuso, consoante descrito no art. 81, do Código de Defesa do Consumidor, *in verbis*:

Lei n.º 8.078/90 Art. 81. A defesa dos interesses e direitos dos consumidores e das vítimas poderá ser exercida em juízo individualmente, ou a título coletivo.

Parágrafo único. A defesa coletiva será exercida quando se tratar de:

I - interesses ou direitos difusos, assim entendidos, para efeitos deste código, os transindividuais, de natureza indivisível, de que sejam titulares pessoas indeterminadas e ligadas por circunstâncias de fato;

II - interesses ou direitos coletivos, assim entendidos, para efeitos deste código, os transindividuais, de natureza indivisível de que seja titular grupo, categoria ou classe de pessoas ligadas entre si ou com a parte contrária por uma relação jurídica base;

III - interesses ou direitos individuais homogêneos, assim entendidos os decorrentes de origem comum.

Para Mancuso (1991) o classifica como aquele tipo de interesse que consegue ser mais abrangente, que excede ao interesse geral ou público. Desta maneira exemplifica que, enquanto o interesse público dirige-se ao “cidadão”, o interesse difuso faz referência ao “homem”. Mazzilli (1991) esclarece que, interesse difuso é aquele que provém de grupos que se formam, mas que são menos possíveis de ser

determinados e dificilmente existirá algum vínculo entre seus membros.

A respeito dos direitos de natureza difusa, Dinamarco (2001, p.51-52) assevera:

O termo “difuso” significa disperso, fragmentado, espalhado. A lei conceitua os interesses ou direitos difusos como sendo “os transindividuais, de natureza indivisível, de que sejam titulares pessoas indeterminadas e ligadas por circunstâncias de fato” (CDC, art.81, parágrafo único, inc. I). Assim são características marcantes desses interesses a indeterminação do sujeito e a indivisibilidade do objeto (bem jurídico). [...] Só é difuso um direito quando de fato é difusa a titularidade subjetiva dos bens tutelados, sendo esses titulares substancialmente anônimos. Dessa forma, interesse difuso é aquele cujos titulares, em número significativo, não podem ser determinados. Como não existia alguém admitido a pleitear a tutela de tais interesses, o legislador houve por bem conceder legitimidade extraordinária a certas entidades.

Decerto que sustentabilidade ambiental é uma prática incessante, na qual o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é elemento essencial do desenvolvimento socioeconômico, assegurando as necessidades das presentes gerações sem comprometer a capacidade de satisfação das necessidades das gerações futuras.

Surge nesse contexto o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) como instrumento capaz de efetivar essa proteção ambiental dentro do processo de desenvolvimento econômico.

IV. O TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A proteção judicial do meio ambiente pode se efetivar por meio de vários instrumentos processuais coletivos, como o Mandado de Segurança Coletivo, a Ação Popular, a Ação Civil Pública, dentre outros.

A Lei de Ação Civil Pública (LACP) com a função de instrumentalizar o exercício da tutela jurisdicional dos direitos e interesses difusos dispôs sobre o Compromisso de Ajustamento de Conduta como ferramenta extrajudicial de proteção dos bens ambientais.

Segundo estudo realizado pelo Instituto “O Direito por um Planeta Verde”, o compromisso de ajustamento de conduta

[...] é instrumento extrajudicial através do qual os órgãos públicos tomam o compromisso dos violadores efetivos ou potenciais dos direitos transindividuais, quanto ao cumprimento das medidas preventivas e repressivas dos ilícitos e dos danos aos direitos da coletividade, admitindo a flexibilização de prazos e condições para o atendimento das obrigações e deveres jurídicos, sem qualquer tipo de renúncia ou concessão do direito material, possuindo eficácia de título executivo extrajudicial ou, quando homologado judicialmente, de título executivo judicial (PLANETA VERDE, 2015).

Nesse contexto, a tutela ambiental foi fortalecida com a edição do art. 113 da Lei n.º 8.078/90 (Código de Defesa do Consumidor), o qual acrescentou o § 6º ao art. 5º da Lei n.º 7.347/85 (Lei da Ação Civil Pública).

À luz da precitada norma legal, o TAC se revela uma alternativa para resolução de conflitos ambientais, sendo um instrumento positivo de preservação, conservação e recuperação dos recursos ambientais em face das condutas lesivas praticadas contra o meio ambiente, se alinhando a um dos princípios mais importantes em matéria ambiental, o princípio da prevenção.

Nessa linha, Leite, leciona que:

A LACP estabeleceu um outro instrumento judicial, que é de índole eminentemente preventivo e, portanto, mais adequado aos interesses ambientais. Trata-se do compromisso de ajustamento de conduta, disposto no art. 5º, §6º, da LACP, e que merece transcrição: “Os órgãos públicos legitimados poderão tomar dos interessados compromisso de ajustamento de sua conduta às exigências legais, mediante cominações, que terá eficácia de título executivo extrajudicial”. Na verdade, o legislador ampliou os poderes dos legitimados ativos públicos, com exceção da associação civil, e facultou-lhes buscar acordos acerca do objeto da demanda. O mecanismo, apesar de inovador e de incentivar a atuação preventiva dos legitimados públicos, com vistas à tutela dos interesses relevantes da sociedade, deve necessariamente sofrer um intensivo controle judicial, de legalidade e de validade, para que não se transforme em objetivos divorciados da proteção ambiental (2003, p.260-261).

Outra observação que merece ser feita refere-se à necessidade de efetivação dos direitos difusos e coletivos, influenciado pela tendência de estímulo à solução extrajudicial de conflitos, notadamente, porque as demandas ambientais são tutelas de urgência e inibitórias frente às sequelas da lesão ao meio ambiente e, as ações propostas no âmbito do poder judiciário são por demais morosas. Acresça-se a isso o fato de que a simples prolação de sentença, não garante a efetividade à tutela ambiental contida no comando julgado e a pouca experiência da sociedade em proteger juridicamente o meio ambiente.

Todavia, o compromisso a que alude a norma só pode ter por objeto adequação da conduta lesiva às exigências da lei, não se admitindo tolerância com a prática de atos contrários ao interesse ambiental e em prejuízo à coletividade, em razão da indisponibilidade do bem jurídico ambiental.

Neste sentido, Leite (2003, p.260-261) se posiciona:

Se, de um lado, o mecanismo denota ser de utilidade visível para resolver litígios concretos de dano iminente ou consumado, no qual o responsável se dispõe a cumprir as exigências legais, de outro, a tarefa é incontestavelmente complexa, pois os interesses jurídicos ambientais são, em sua compreensão conceitual, indisponíveis. Lembre-se de que o caráter indisponível do bem ambiental impede que seja, por exemplo, feita uma transação, dispondo de maneira irrestrita, dos interesses relevantes da sociedade. De fato, o compromisso de ajustamento não é tecnicamente uma transação da forma consagrada pelo direito civil, mas, sim, um instrumento similar, em que o agente se submete a cumprir as exigências legais,

sem que haja propriamente uma disposição. Saliente-se, assim, que o compromisso de ajustamento não comporta a disposição de direito material.

Assim, não se trata de negociar o meio ambiente, um bem público, de uso coletivo, mas um instrumento que condiciona o lesante a se adequar às normas legais e impõe a reparação dos danos ambientais em toda sua extensão, permitindo-se apenas a negociação das condições de modo, tempo e lugar, que serão aplicadas ao caso concreto.

Fink (2009, p.120) assevera que:

Vê-se, assim, que o objeto a ser negociado não é o meio ambiente, mas as condições de modo, tempo e lugar do cumprimento da obrigação de recuperar integralmente o meio ambiente. A obrigação de recuperar o meio ambiente, por sua vez, poderá ser realizada mediante a prestação de fato único ou de fatos sucessivos e vinculados. No primeiro caso, há a realização de tarefa única, capaz por si de devolver ao ecossistema suas condições primitivas. Em sendo as obrigações de recuperação ambiental complexas, em geral e mais comum será sua realização por meio de sucessivos fatos, uns vinculados aos outros. Num caso de reflorestamento, por exemplo, deve-se preparar e corrigir o solo, escolher a melhor época do plantio, definir a espécie, o tamanho e diâmetro das mudas, realizar o plantio e sua posterior manutenção até o pagamento da planta, para somente aí declarar-se a obrigação completamente cumprida.

Nesta senda, o termo de ajustamento de conduta ambiental tem por objetivos a cessação do dano, reconstituição do bem lesado, ressarcimento à sociedade e a responsabilização do degradador. Sendo que a reparação do dano pode ser realizada mediante recuperação da área degradada ou por meio de compensação ecológica, todavia, infelizmente, nem sempre se reconquista o meio ambiente ao estado anterior à degradação.

De qualquer modo, firmado o ajuste, é intenção das partes que o conflito se resolva a bom termo, a fim de que seja reintegrado o estado de equilíbrio do sistema ecológico e o infrator possa se desvencilhar das obrigações contraídas.

Não se pode deixar de consignar que a formalização de um compromisso de ajustamento de conduta reveste-se de duplo caráter, vez que garante a recuperação integral do dano, e permite ao interessado cumprir suas obrigações ambientais dentro das possibilidades por ele ajustadas, sem perder de vista suas vantagens em relação ao processo judicial manejado por meio da ação civil pública.

Ainda, em caso de não-cumprimento das obrigações assumidas pelo agente causador do dano o TAC poderá ser diretamente executado, pois se constitui um título executivo extrajudicial.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao cabo deste estudo, cabe considerar que o meio ambiente, por seu caráter difuso, foi guindado à categoria de direito fundamental da pessoa humana, protegido constitucionalmente. É nesse sentido que emerge a necessidade de efetividade da tutela ambiental, iniciando-a por um novo paradigma marcado pela aplicação de instrumentos alternativos de defesa dos interesses difusos lesados.

Destarte, o Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta é meio eficaz para a tutela ambiental, como instrumento alternativo de solução extrajudicial de conflitos ambientais capaz de possibilitar a reparação do dano da forma mais integral possível, tendo por objeto principal a prevenção, a precaução e a inibição do dano.

O TAC possibilita aos órgãos públicos legitimados tomar dos interessados compromisso de ajustamento de conduta às exigências da lei, podendo atuar preventivamente ao dano como agir repressivamente, após sua ocorrência, com o intuito de ressarcir-lo.

Trata-se de medida altamente salutar, capaz de cumprir o verdadeiro escopo constitucional da defesa ao meio ambiente, porquanto garante a reparação ambiental específica e o cumprimento da obrigação constante da avença firmada com o signatário responsável por atividades causadoras de danos aos interesses difusos e coletivos.

Com efeito, o termo de compromisso de ajustamento de conduta revela-se instrumento de sustentabilidade ambiental, de caráter preventivo na proteção ambiental, bem como no aumento da capacidade de evitar a ocorrência dos danos ambientais. Ainda, permite o encerramento, em menor tempo, de lides judiciais extensas, durante as quais, o meio ambiente permanece degradado e sem qualquer medida de recuperação. Assim, pode prevenir litígios, como também por fim a ações judiciais em andamento.

Decerto que a morosidade dos processos e as dificuldades quanto à execução das sentenças e realizações de perícias são problemas que causam entraves à efetiva defesa ambiental.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição [da] República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

_____. Lei nº 6.938/81, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 02 de setembro de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 10 nov. 2014.

_____. Lei nº 7.347/85, de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 25 de julho de 1985. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7347orig.htm>. Acesso em: 10 nov. 2014.

_____. Lei nº 8.078/90, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 11 de setembro de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm>. Acesso em: 10 nov. 2014.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Ação civil pública: comentários por artigo** (Lei nº 7.347, de 24/7/85). 7. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2009.

DINAMARCO, Pedro da Silva. **Ação civil pública**. São Paulo: Saraiva, 2001.

FINK, Daniel Roberto. **Alternativas à ação civil pública ambiental** (reflexões sobre as vantagens do termo de ajustamento de conduta) [2000]. In: MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário**. 6. ed. rev., atual. ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

_____. **Ação civil pública: Lei 7.347/1985 – 15 anos**. MILARÉ, Édís (coord). 2.ed. rev., e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 9.ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2008.

GONÇALVES, Marcus Vinícius Rios. **Tutela de interesses difusos e coletivos**. São Paulo: Saraiva, 2006.

LEITE, José Rubens Morato. **Dano ambiental: do individual ao coletivo, extrapatrimonial**. 2.ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

MANCUSO, Rodolfo de Camargo. **Interesses difusos: conceitos e legitimação para agir**. 2.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1991.

MAZZILLI, Hugo Nigro. **A defesa dos interesses difusos em juízo – meio ambiente, consumidor e patrimônio cultural**. 3.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1991.

_____. **A defesa dos interesses difusos em juízo: meio ambiente, consumidor, patrimônio cultural, patrimônio público e outros interesses**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MILARÉ, Édís. **Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência e glossário**. 4.ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

_____. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário**. 6.ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

PLANETA VERDE. Instituto O Direito por um Planeta Verde. **Compromisso de ajustamento ambiental: Análise e sugestões para aprimoramento**. Disponível em: <<http://www.planetaverde.org>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

SILVA, José Afonso. **Direito ambiental constitucional**. 4.ed. São Paulo, 2002.

VII. COPYRIGHT

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

COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DOS IMOVEIS PARA VENDA E LOCACAO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DEL REI NO ESTADO DE MINAS GERAIS

DANIELA ALMEIDA RAPOSO TORRES¹; JÉSSICA DA CONCEIÇÃO COSTA²

1 - PROFESSORA ADJUNTO II – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS –
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI; 2 - GRADUADA EM CIÊNCIAS
ECONÔMICAS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
daniraposo@ufsj.edu.br; jessicaccosta@live.com

Resumo - O artigo objetiva mostrar o comportamento dos preços de venda e aluguel dos imóveis praticados no município de São João Del Rei para o período entre julho de 2014 e julho de 2015. Para tanto, demonstram-se a relação de valores entre aluguéis e vendas de casas e apartamentos, a fim de entender e explicar a atual conjuntura do sistema imobiliário da cidade por meio coleta de dados. Neste trabalho foram coletados diariamente dados de casas e apartamentos, pelo site e jornais de todas as imobiliárias da cidade de São João Del Rei que totalizaram em 45, e os valores foram subdivididos em quesitos de aluguéis e vendas, e de padrão (como quantidade de quartos e banheiros). Com a realização da pesquisa constatou como as imobiliárias formam os seus preços e quais métodos são utilizados para a precificação dos imóveis. Os resultados da pesquisa permitem observar uma valorização dos preços dos imóveis tanto para venda quanto para aluguéis no município no período analisado.

Palavras-chave: Mercado Imobiliário. Determinação de Preços. Avaliação do Mercado Imobiliário.

I. INTRODUÇÃO

Nos últimos 15 anos, o Brasil vem tendo um desenvolvimento satisfatório no setor de construção civil como gerador de emprego, renda e crescimento. O destaque da indústria se deve ao fato dos contínuos planos de incentivos do governo como o Programa Minha Casa Minha Vida e o Plano Nacional de Habitação. Segundo Samuelson (1950) o bem-estar da sociedade está ligado à sua capacidade de gerar os bens desejados e necessários ao consumo dos indivíduos, e na maioria dos casos, quanto maior o consumo de bens, maior o nível de bem-estar atingido. A noção de consumo está relacionada, grosso modo, à transformação de bens materiais, mas, quando se insere uma dimensão espacial observa-se que uma parte do bem-estar das pessoas depende de atributos exclusivos de cada localização. Os agentes econômicos possuem um endereço, moram e a maioria trabalha em cidades. Os gastos relacionados à moradia é característica de todo ser humano, sendo o mesmo uma necessidade básica ligada à busca de segurança.

Teixeira e Carvalho (2003) apontam o setor da construção como forte gerador de valor adicionado e detentor de amplo poder multiplicador a partir de suas atividades. Este setor tem em si a função social de construir sonhos e a finalidade de fazer com que muitos trabalhadores consigam realizar seus objetivos de vida o sonho da casa própria. Segundo Petrucci (2011), em todas as classes sociais a contratação de moradia é apontada como primeira

necessidade. O consumo de habitação pode ser dividido em dois grupos: os que utilizam o bem para satisfação final de sua necessidade básica de habitação e os que adquirem para compor cesta de bens de investimento. As pessoas montam sua cesta esperando ter resposta na aquisição do bem moradia, a partir de uma substituição ótima entre as várias características de cada bem ligadas a vizinhança ou localização, atributos físicos do bem e características ambientais específicas do imóvel. Qualquer alteração no espaço físico das cidades pode ter consequências sobre o preço das moradias e sobre o bem-estar dos agentes. Na análise do preço, não só efeitos de externalidades devem ser considerados, mas também características físicas do imóvel possuem importância (ABRAMO E FARIA, 1998).

Entender de que forma o mercado imobiliário é influenciado por variações econômicas e como essas variações influenciam no montante real, é importante para se obter uma análise mais concreta do desenvolvimento do setor imobiliário da cidade de São João Del Rei. A pesquisa buscou o entendimento acerca do comportamento dos preços de venda e aluguéis dos imóveis praticados no município de São João Del Rei, no período de junho de 2014 a junho de 2015. Para tanto o artigo encontra-se dividido em cinco partes incluindo a introdução e a conclusão.

II. REFERENCIAL

Em um contexto geral, pode-se afirmar que, a terra como qualquer bem de valor pode valorizar ou desvalorizar em determinados períodos e que os fatores determinantes são os princípios econômicos oriundos do mercado imobiliário. O desenvolvimento do setor imobiliário está ligado, dentre vários outros fatores, ao valor das taxas de juros, e quando as mesmas estão em baixa, estimulam os investimentos e consequentemente valorizam esse setor. Essa valorização se dá pelo fato das terras fazerem parte de um mercado de reservas de valor (SAYAD, 1977). No Brasil comprar terras como reserva de valor se tornou comum a partir dos anos 1970, onde pessoas utilizavam suas poupanças ou suas reservas financeiras para adquirir terras tanto para utilizar em meios produtivos como em meios especulativos como citado por Barros (1987) e Sayad (1977). Eles mencionaram que muitas terras no Brasil eram compradas para investimentos e fins especulativos, assim, uma parte das terras adquiridas para fins de especulação não seriam utilizadas em outras

atividades como na agricultura, ou agropecuária, pois o interesse é tê-la disponível para venda em época oportuna.

Barros (1987) e Sayad (1977) dizem que as terras e consequentemente o mercado imobiliário apresentariam grande crescimento e seriam alvos de grandes investimentos, fazendo com que em todas as cidades houvesse uma grande movimentação no que diz respeito à procura por terras e por imóveis. Essa teoria foi formulada a respeito do fator de produção da terra apresentar uma reserva de valor e também como meio especulativo.

Partindo do princípio que para se construir um imóvel é preciso primeiramente da terra e do local para caracterizar e iniciar a construção do mesmo tem-se a terra como o principal e central fator que caracteriza o mercado imobiliário. Os determinantes diretos no preço do solo são: a localização e o nível de escassez. O solo urbano é considerado um bem escasso economicamente, e, dentro de suas possibilidades, as pessoas estão aptas a pagarem mais pelos lugares melhores (RAHAL, 2003). Por ser um bem escasso, o solo urbano tem seu valor formado num extenso leilão social, em que os demandantes com maior poder de pagamento têm a “preferência” na escolha da localização mais adequada ao seu uso. Por serem mais lucrativos, os usos comerciais (lato senso) podem pagar aluguéis mais caros e assim se estabelecerem nas localizações mais centrais, se beneficiando de serviços especializados, comunicações, etc. (PINHEIRO, 2008¹). Um terreno situado em um grande centro de comércio pode valer, por sua lucratividade, quase o mesmo valor que um terreno localizado em uma zona de alto padrão. O preço final de cada dependerá do nível de demanda do mesmo.

O conceito de valor é uma das maiores aflições que atinge as pessoas quando o assunto são os imóveis. Todos podem ter um entendimento do que significa valor, embora poucos sejam capazes de conceituá-lo com exatidão, principalmente se for preciso diferenciá-lo de preço. Borges e Neto (2001) definem a relação do preço e do valor da seguinte maneira: “o preço-valor é o preço que expressa diretamente o valor (de mercado), ou seja, um preço que não se desvia do valor. É o próprio valor (social ou de mercado), expresso em dinheiro”. Reinaldo Carcanholo (2003) utiliza um termo mais real sobre “preços correspondentes aos valores”. Em torno do preço-valor se acomodariam as pressões da oferta e demanda que determinam os preços. Como dito pelo MARX na citação de Carcanholo (2003): “Se a oferta e a demanda equilibram o valor e os desvios que os preços de mercado têm, por outro lado, os preços de mercado ajustam a relação entre a oferta e equilibram as flutuações que giram em torno dos preços de mercado” (MARX, 1981). Obviamente que com várias diferenças, de grau e intensidade, todas as cidades brasileiras apresentam problemas como alta carência de habitação, transporte e saneamento, entre vários outros serviços urbanos (SANTOS E CRUZ, 2000). Devido à grande ocupação de superfícies, o modelo de ocupação das cidades é do centro para a periferia, onde a insuficiência deste tipo de ocupação fortalece a especulação imobiliária e geram diferenciais no valor da terra.

Essas variações no valor da terra, para Chaplin (1977) *apud* Arraes (2008), podem ser causadas por condições pertencentes à localização ou até por condições diferenciadas quanto à queda ou aumento dos preços. De acordo com Silva *et al* (2007), a avaliação dos valores das moradias abrange aspectos microeconômicos sobre localização e o

comportamento do mercado, e aspectos macroeconômicos como taxa de juros, nível de renda, investimento em infraestrutura como os responsáveis pela variação dos preços. Já Longo e Silva (2008) aponta que desequilíbrios existentes no mercado imobiliário podem ter como consequência possíveis desequilíbrios nos seus preços.

III. METODOLOGIA

Visando entender e compreender as relações que envolvem o desenvolvimento do setor imobiliário do município de São João Del Rei, a pesquisa teve como objetivo qualitativo e quantitativo explicar a progressão do mercado imobiliário da cidade no decorrer de julho de 2014 a junho de 2015. Para tanto, demonstram-se a relação de valores entre alugueis e vendas de casas e apartamentos, afim de entender e explicar a atual conjuntura do sistema imobiliário da cidade por meio coleta de dados. Em termos quantitativos o trabalho mostra a relação entre o padrão do imóvel, com relação ao preço, buscando justificar as diferenças nesse quesito sendo por questões de localização do imóvel ou mesmo por padrão do bairro situado. Para isso é fundamental saber que para diferenciar uma localização de outra é necessário saber a estrutura da localização, renda da população daquele bairro e as proximidades comerciais e industriais do bairro. Para meios qualitativos é importante ressaltar que além da localização e renda, há também a questão do padrão interno e externo do imóvel, sendo visada sua estrutura para justificar seu padrão de preço. Porém, esse quesito não chega a ser fundamental como a questão de localização, mas é um fator que interfere diretamente no valor, podendo dois imóveis, por exemplo, de mesmo padrão e tamanho, terem seus valores diferenciados devido o acabamento interno e externo dos mesmos.

Para o trabalho foram coletados diariamente dados de casas e apartamentos, pelo site e jornais de todas as imobiliárias da cidade de São João Del Rei que totalizaram em 45, e os valores foram subdivididos em quesitos de alugueis e vendas, e de padrão (como quantidade de quartos e banheiros). Para isso foram criadas 4 tabelas: uma para venda de casas, uma para venda de apartamentos, uma para aluguel de casas e uma para aluguel de apartamentos, sendo cada tabela subdividida em quantidade de quartos e banheiros da seguinte forma: 1 Quarto, 2 Quartos, 3 Quartos e 1 banheiro, 3 Quartos e 2 banheiros, 4 Quartos e 2 banheiros, 4 Quartos e 3 banheiro, e maior que 4 Quartos e 3 banheiros.

A partir dessa estrutura pode-se diferenciar a questão qualitativa dos imóveis e explicar a valorização de cada, a partir dos valores mínimos e máximos, e das médias e do desvio padrão. Desta forma, os imóveis do município de São João Del Rei serão analisados segundo a localização, ou seja, o bairro onde se encontra o imóvel, seu valor do aluguel e respectivo valor de venda. A tipificação do imóvel seguirá os seguintes critérios: imóveis residenciais por tipo: casa ou apartamento; especificações: número de quartos e banheiros;

A pesquisa de dados envolveu o levantamento mensal de informações primárias (quanto ao comportamento de preços e oferta) nos mercados de locação e comercialização, exclusivamente, de São João Del Rei, bem como sua organização, tabulação e análise. Nesse contexto, no fim de cada período procedeu-se à estimativa de médias para cada um dos parâmetros propostos nos objetivos. Este cálculo seguiu o instrumental da média ponderada, visando identificar os preços

¹ PINHEIRO, Macedo *et al* . Acesso à terra urbanizada: implementação de planos diretores e regularização fundiária plena. Disponível

em: www.capacidades.gov.br/.../43e28c87bbe73a719d31c06f76bb47.pdf. Acesso em 09 de setembro de 2015.

de aluguel e venda à vista de cada um dos empreendimentos. Foi demonstrado ainda o preço máximo e o preço mínimo de aluguel e venda, tendo como base a oferta do período (mês).

O número de imóveis ofertados, no final do mês, indica o estoque disponível para a comercialização, dentro de cada tipo imobiliário no próximo período (mês). Todos os meses foram acrescentados novos imóveis, lançados naquele período à listagem, o que permitirá registrar o fluxo de entrada e saída de imóveis ofertados na cidade. Outra etapa da pesquisa é a estimação da variação dos preços de aluguel e de venda. Este procedimento segue o conceito dos números índices de estatística básica. Desse modo, a variação geral dos preços por tipo, para cada índice, é calculada pela média ponderada da variação dos preços de cada empreendimento disponível para comercialização, durante o intervalo de tempo t-1 a t.

IV. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Para discutir o setor imobiliário do município de São João Del Rei, inicialmente, apresentam-se características gerais do mesmo, como o número da população total e a renda média da população.

Tabela 2 - Características gerais do município de São João Del Rei

População Residente-Total	84.469 pessoas
População Residente - Homens	40.549 pessoas
População Residente - Mulheres	43.920 pessoas
PIB per Capita a preços correntes- 2012	13.830,12 reais
Valor Nominal de rendimento médio mensal-Urbana	2.424,38 reais

Fonte: Elaboração Própria

As informações da tabela referem-se ao Censo IBGE 2010. A população total da cidade foi de 84.469 habitantes, distribuída entre homens e mulheres. A população masculina representa 40.549, enquanto a população feminina é de 43.920 habitantes. O resultado do Produto Interno Bruto (PIB), medido a preço de mercado corrente de 2012 foi de R\$13.830,12, o valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio urbana, foi de R\$2.424,38. Enquanto o valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio rural, foi de R\$1.462,21. Atualmente São João Del Rei tem sua economia voltada, em maior parte, para a prestação de serviços, como o comércio, e em menor escala para agonegócios e indústrias (CENSO, 2010).

Durante a pesquisa no período entre julho de 2014 a junho de 2015 foi contabilizada uma quantidade de 45 imobiliárias, sem contar os corretores de imóveis, e para um município da extensão de São João Del Rei, há uma quantidade razoável de imobiliárias. Esse fato se torna necessário para não monopolizar esse mercado, e para que haja especulação dos preços dos imóveis, o que influencia em outros fatores externos como, por exemplo, a vinda de indústrias privada e a instalação de novas instituições que provocam considerável atração de novos moradores para a cidade. Nas próximas tabelas, pode-se perceber que os valores no geral obtidos a partir da captação de dados da pesquisa em relação a vendas de imóveis (casas e apartamentos) subdivididos por classes como a quantidade de quartos e banheiros estão ascendentes e acompanham o padrão que caracteriza o imóvel. Esses resultados só foram possíveis devido à pesquisa ter sido realizada a partir da captação de valores de vendas e aluguéis, de casas e apartamentos, no período de um ano. Observando os valores finais, a média, os valores máximos e mínimos e o desvio padrão, analisa-se o

tamanho da dispersão dos valores e demonstra em qual sentido caminhou o mercado imobiliário do município.

Tabela 3 - Preços médio da distribuição amostral para vendas de casas em São João Del Rei, Julho 2014 – Junho 2015 (em reais)

Meses	1 Quarto	2 Quartos	3 Quartos 1B	3 Quartos 2 B	4 Quartos 2B	4 Quartos 3 B	> 4 Quartos 3B
Jul (2014)	96.667	160.500	245.667	532.111	523.333	867.500	1.250.000
Ago (2014)	Z	125.500	266.304	343.333	620.000	546.000	540.000
Set (2014)	78.333	187.500	291.786	418.750	493.333	576.250	770.000
Out (2014)	Z	176.500	275.455	288.750	324.286	586.667	975.000
Nov (2014)	100.000	157.143	282.000	600.000	508.000	900.000	Z
Dez (2014)	108.333	161.500	278.571	490.000	516.667	1.000.000	605.000
Jan (2015)	Z	165.714	290.000	452.143	527.500	730.000	Z
Fev (2015)	Z	175.000	290.000	473.000	540.000	660.000	Z
Mar (2015)	Z	157.500	242.000	370.000	435.000	517.500	Z
Abr (2015)	Z	131.417	287.500	352.714	490.000	456.000	463.333
Mai (2015)	Z	173.750	280.000	424.286	558.333	657.500	993.333
Jun (2015)	Z	180.000	315.000	507.000	630.000	708.000	760.000
Média	95.833	162.669	278.690	437.674	513.871	683.785	794.583
Máximo	108.333	567.600	315.000	600.000	630.000	1.000.000	1.250.000
Mínimo	78.333	131.417	242.000	288.750	324.286	456.000	463.333
Desv. Padrão	12.656	18.620	20.083	89.282	80.273	166.239	265.044

Fonte: Elaboração Própria

O valor médio de venda de casas pesquisados na amostra é de 96 mil reais para casas de 1 quarto, com dispersão média para o período de 12 mil reais. Para casas de 3 quartos e 2 banheiros o valor média observado para o período de 437 mil reais venda dispersa em 89 mil reais. E imóveis com o padrão máximo de quartos e banhos apresenta dispersão de 265 mil reais para o período analisado segundo valores médios de venda entre julho de 2014 a julho de 2015.

Tabela 4 - Preços médios da distribuição amostral para vendas de apartamentos em São João Del Rei, Julho 2014 – Junho 2015 (em reais)

Meses	1 Quarto	2 Quartos	3 Quartos 1B	3 Quartos 2 B	4 Quartos 2B	4 Quartos 3 B
Jul (2014)	Z	200.000	520.000	348.333	397.500	Z
Ago (2014)	Z	168.333	485.000	486.667	686.000	780.000
Set (2014)	175.000	223.750	435.000	470.909	736.667	Z
Out (2014)	Z	230.000	493.333	800.000	575.000	Z
Nov (2014)	Z	200.000	230.000	337.500	Z	520.000
Dez (2014)	Z	203.333	266.667	318.333	370.000	463.333
Jan (2015)	135.000	198.000	270.000	302.000	Z	419.000
Fev (2015)	135.000	190.000	240.000	296.667	Z	467.500
Mar (2015)	150.250	179.000	302.000	333.333	427.500	394.600
Abr (2015)	108.000	121.600	258.333	276.667	320.000	355.000
Mai (2015)	147.000	217.500	255.000	310.000	530.000	522.500
Jun (2015)	158.750	200.000	240.000	305.000	335.000	456.667
Média	144.143	194.293	332.944	382.117	486.407	486.511
Máximo	250.000	230.000	493.333	800.000	647.500	1.050.000
Mínimo	87.500	121.600	147.000	276.667	736.667	355.000
Desv. Padrão	45.638	25.326	118.559	136.992	135.620	255.231

Fonte: Elaboração Própria

Os imóveis que se destacaram na tabela 4 por terem maior dispersão média foram os imóveis de maior padrão estrutural com média de valor para venda de 486 mil reais para o período. Este valor é, porém, 23% menor do que o valor médio de venda de casas de mesmo padrão. Para apartamentos de 3 quartos e 2 banheiros o valor média observado para o período de 382 mil reais venda dispersa em 136 mil reais. Em relação a casas de mesmo padrão o valor média venda deste tipo de apartamento é apenas 3% menor.

O valor médio de aluguel de casas pesquisados na amostra é de 465 reais para casas de 1 quarto, com dispersão média para o período de 13 reais. Para casas de 3 quartos e 2 banheiros o valor médio observado para o período de 1376 reais o aluguel com dispersão de 180 reais. E imóveis com o padrão máximo de quartos e banhos apresenta dispersão de 135 reais para o período analisado segundo valores médios de aluguel entre julho de 2014 a julho de 2015.

E por fim, os imóveis que se destacaram na tabela 6 por terem maior dispersão média foram os imóveis tipo apartamento de 4 quartos e 2 banheiros com média de valor para aluguel de 1662 reais para o período. Este valor é, porém, 2,6% maior do que o valor médio de aluguel de casas de mesmo padrão. Para apartamentos de 4 quartos e 3 banheiros o valor médio observado para o período de 1866 reais aluguel dispersa em 309 reais. Em relação a casas de mesmo padrão o valor médio de aluguel deste tipo de apartamento é apenas 7% menor.

O índice de preços dos valores médios agregados para o período pesquisado de venda de casas e apartamentos no município de São João Del Rei apresenta um movimento descendente para venda de apartamentos em relação a casas com ruptura nos últimos meses do ano de 2014 e a partir deste momento o valor médio de casas a venda é superior ao de apartamentos segundo o índice de preços. Ademais, a evolução dos valores médios no período para ambas as construções é positiva no sentido que os imóveis continuam valorizando, porém não em valores explosivos.

Tabela 5 - Preços médios da distribuição amostral para aluguel de casas em São João Del Rei, Julho 2014 – Junho 2015 (em reais)

Meses	1 Quarto	2 Quartos	3 Quartos 1B	3 Quartos 2 B	4 Quartos 2B	4 Quartos 3 B	4 Quartos 3B
Jul (2014)	Z	717	Z	1.363	1.567	2.000	1.933
Ago (2014)	475	675	1.192	1.417	1.700	1.725	1.950
Set (2014)	Z	683	1.160	1.300	1.510	1.807	1.950
Out (2014)	Z	650	1.488	1.300	1.683	2.000	2.000
Nov (2014)	470	610	1.317	1.360	1.795	1.983	1.860
Dez (2014)	Z	640	1.250	Z	1.600	2.200	2.000
Jan (2015)	Z	670	1.150	1.320	1.600	2.100	1.757
Fev (2015)	450	660	1.150	1.320	1.600	2.000	2.000
Mar (2015)	Z	740	1.008	1.097	1.503	2.333	2.050
Abr (2015)	Z	783	914	1.425	1.475	1.920	Z
Mai (2015)	Z	677	1.113	1.850	1.820	1.988	2.300
Jun (2015)	Z	693	1.100	1.388	1.600	2.040	2.067
Média	465	683	1.167	1.376	1.621	2.008	1.988
Maximo	700	808	1.488	1.850	1.933	2.400	3.000
Mínimo	400	610	710	927	850	1.600	1.000
Desv. Padrão	13	46	152	180	110	160	135

Fonte: Elaboração Própria

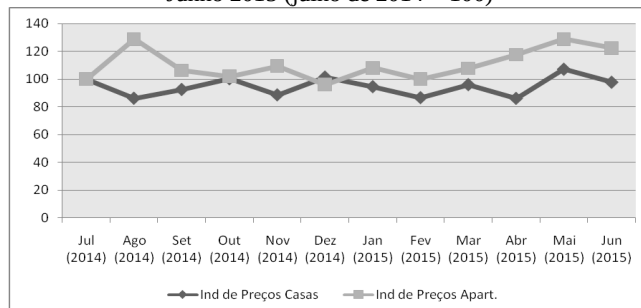
Tabela 6 - Preços médios da distribuição amostral para aluguel de apartamentos em São João Del Rei, Julho 2014 – Junho 2015 (em reais)

Meses	1 Quarto	2 Quartos	3 Quartos 1B	3 Quartos 2 B	4 Quartos 2B	4 Quartos 3 B
Jul (2014)	400	Z	900	1.150	2.100	Z
Ago (2014)	Z	Z	1.583	1.500	2.267	Z
Set (2014)	673	753	1.450	Z	1.467	1.493
Out (2014)	550	653	1.700	1.183	1.293	1.460
Nov (2014)	450	790	1.250	1.363	1.400	2.033
Dez (2014)	Z	585	1.088	1.100	1.500	1.615
Jan (2015)	520	690	1.183	1.190	1.400	2.200
Fev (2015)	520	690	1.183	1.190	1.400	1.750
Mar (2015)	603	740	1.210	1.113	1.788	1.845
Abr (2015)	697	918	1.417	1.388	1.600	2.100
Mai (2015)	550	790	1.297	1.698	1.835	2.300
Jun (2015)	636	756	1.430	1.750	1.900	Z
Média	560	736	1.308	1.329	1.662	1.866
Máximo	770	918	1.700	2.017	2.267	2.200
Mínimo	400	596	750	824	600	1.460
Desv. Padrão	94	90	221	232	312	309

Fonte: Elaboração Própria

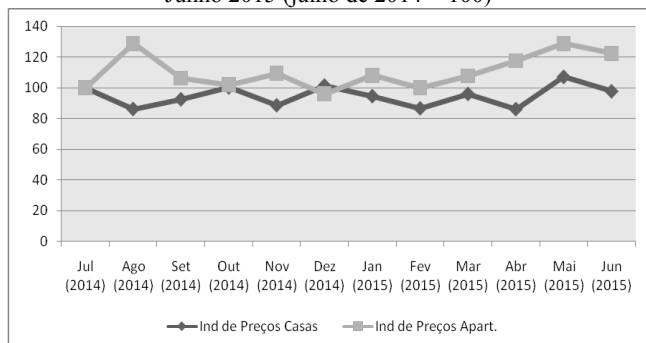
Por fim, como podemos observar no gráfico abaixo, o índice de preços dos valores médios agregados para o período pesquisado de aluguel de casas e apartamentos no município de São João Del Rei apresenta um movimento ascendente e superior para apartamentos em relação a casas com manutenção ao longo do período analisado. Ademais, a evolução dos valores médios de aluguel no período para ambas as construções é positiva no sentido que os imóveis continuam valorizando, porém não em valores explosivos, corroborando os argumentos teóricos de valores da terra de Silva *et al* (2007) e Longo e Silva (2008). Todavia, o tratamento do mercado imobiliário para alugueis de casas e apartamentos mostra-se menos oscilante para o período em relação a vendas.

Gráfico 1 – São João Del Rei, acompanhamento dos índices dos preços médios de vendas de casas e apartamentos, Julho 2014 – Junho 2015 (julho de 2014 = 100)



Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 2 – São João Del Rei, acompanhamento dos índices dos preços médios de alugueis de casas e apartamentos, Julho 2014 – Junho 2015 (julho de 2014 = 100)



Fonte: Elaboração Própria

V. CONCLUSÃO

Os resultados da pesquisa realizada para o município de São João Del Rei do mercado imobiliário para preços médios de vendas de casas e apartamentos no período de julho de 2014 a julho de 2015 apontam movimento descendente para venda de apartamentos em relação a casas. Ademais, observa-se nesta série ruptura nos últimos meses do ano de 2014 e a partir deste momento o valor médio de casas a venda é superior ao de apartamentos segundo o índice de preços. Conclui-se que a evolução dos valores médios no período para ambas as construções é positiva no sentido que os imóveis continuam valorizando, porém não em valores explosivos.

Em suma, os resultados obtidos por esse estudo, demonstraram o quanto é indispensável uma análise contínua e imparcial de todas as fontes possíveis e correlacionadas ao setor imobiliário sobre qualquer aspecto. O estudo em questão, apesar das limitações pertinentes, conclui que a oferta e os preços dos imóveis em São João Del Rei continuam crescentes. Dentre estas e outras contraposições ressalte-se aqui a necessidade de uma avaliação periódica e a extensão do referido estudo, sob a concepção de instrumento de acompanhamento e divulgação de dados socioeconômicos, que pode subsidiar os órgãos e entidades públicas, ligadas ao planejamento, com análises e sugestões concretas para o desenvolvimento da região.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMO, P. e FARIA, T. C. “Mobilidade residencial na cidade do Rio de Janeiro: considerações sobre os setores formal e informal do mercado imobiliário”. *Anais do XI Encontro Nacional de Estudos Populacionais da Abep*, Caxambu, 1998.
- ARRAES, R. A. e; SOUSA FILHO, E. Externalidades e formação de preços no mercado urbano brasileiro. *Economia Aplicada*. v.12, n.2, p.289-319, 2008.
- BARROS, G. S. C.; *Economia da comercialização agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 306 p, 1987.
- BORGES NETO, J. M. Mais valia extra, produção e transferência de valor. *Anais do VI Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Política* (2001).
- CARCANHOLO, R. Oferta e demanda e a determinação do valor de mercado / Tentativa de interpretação do cap. X do livro III – Versão Preliminar. *Anais do VIII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Política* (2003).

IBGE, Sinopse Censo 2010 Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=31&dados=8>>, Acesso em 11 de junho de 2015.

LONGO, O.; SILVA, L. S. A. O comportamento de preços do mercado imobiliário do Rio de Janeiro segue um movimento aleatório? In: *Anais do XIII Encontro Simpósio de Engenharia de Produção*. Bauru, SP, nov. 2008.

MARX, K. *O capital*. Editora Civilização Brasileira: Rio de Janeiro, 1981. Livro III, v. 4, capítulo X – p. 205.

PETRUCCI, C. *Balanço do mercado imobiliário*. São Paulo, SP. 2011.

RAHAL, C.S. A evolução dos preços da terra no estado de São Paulo: análise de seus determinantes. *Dissertação de Mestrado*. ESALQ - USP. 2003. Piracicaba.

RAIS, Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Disponível em: <http://sgt.caged.gov.br/index.asp>. Acesso em setembro 2015.

Samuelson, P. A ; “Evaluation of real national income”. Em *Oxford Economic Papers*, N. S. , vol. 2 , 1950

SANTOS, C. H. M. dos; e CRUZ, B. O. A Dinâmica dos Mercados Habitacionais Metropolitanos: Aspectos Teóricos e uma Aplicação para a Grande São Paulo *Texto para Discussão* n.713 Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA 2000.

SAYAD, J. Preço de terra e mercados financeiros. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, São Paulo-SP, v. 7, n. 3, p. 623-662, 1977. Disponível em: Acesso em 09 de setembro de 2015

SILVA, F. N.; FERREIRA, M. A. M.; PAZZINI, F. L. S.; ABRANTES, L. A. Abordagem Determinística e de Simulação de Risco como Instrumentos de Análise de Viabilidade Financeira em Investimentos Imobiliários. *Revista de Negócios da FURB*, Blumenau, v.12, n.3, p.03-17, 2007

TEIXEIRA, L. P.; CARVALHO, F. M. A. A construção como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*. Curitiba, n. 109, jul./dez. 2005.

VII. COPYRIGHT

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

UMA ANÁLISE DE INTENÇÃO DOS PROJETOS FOMENTADOS NOS 10 ANOS DE INSTALAÇÃO DA 26ª SDR

REINALDO KNOREK; THAIS JOANA BARBOSA DA SILVA
Universidade do Contestado
reinaldok@unc.br; thais@newage.com.br

Resumo - Este artigo refere-se a uma pesquisa sobre os 10 anos de instalação da 26ª SDR – Canoinhas (Secretaria de Desenvolvimento Regional). As SDRs fazem parte de um projeto de descentralização política implantada pelo ex-governador Luiz Henrique da Silveira: na atualidade são 36 secretarias regionais de desenvolvimento em Santa Catarina. Os dados da pesquisa foram coletados a partir dos livros atas das assembleias que ocorreram entre os prefeitos, representantes e conselheiros dos seis municípios. Com base nas informações dessas atas, tornou-se possível à realização dessa pesquisa, pois foram identificados quais projetos aprovados nas assembleias e os valores designados para todos os municípios que compreendem a 26ª SDR, ou seja, nos municípios de Canoinhas, Três Barras, Irineópolis, Porto União, Major Vieira e Bela Vista do Toldo no período de 2003 até 2014.

Palavras-chave: Descentralização. Políticas Públicas. Secretaria de Desenvolvimento Regional. SDR. Projetos.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento regional é um processo que envolve toda a sociedade nos limites físicos de um território, tendo uma lacuna aberta a ser preenchida pelo ideal cotidiano que provoca discussões sobre qual natureza e meios poderia desenvolvê-la de forma sustentável. O foco desta pesquisa é sobre o desenvolvimento regional: uma análise das intenções fomentadas nos projetos, registrados, em 103 atas, nos 10 anos de instalação da 26ª SDR: na região de Canoinhas /SC. A 26ª SDR (Secretaria de Desenvolvimento Regional) abrange os municípios de Canoinhas, Três Barras, Major Vieira, Irineópolis, Porto União e Bela Vista do Toldo, instalada na mesorregião 02 do Planalto Norte Catarinense; destaca-se que na atualidade existem 36 SDRs em Santa Catarina. Assim a partir de leituras e análises realizadas nas atas das reuniões, onde foram votados valores e aprovados os projetos, levantou-se uma análise de discussões sobre qual é a importância das SDRs para o desenvolvimento regional em Santa Catarina.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Uma das grandes questões sobre a descentralização política está em discutir um novo modelo de gestão da administração pública que ficou conhecida, a partir do ano de 2003, quando projetado e desenvolvido, pelo governo do Estado de Santa Catarina, as Secretarias de Desenvolvimento Regional, implantando-se assim, algo diferenciado e inovador na forma de governar o Estado. Desse modo, Santa Catarina como pioneiro, torna a gestão do governo mais democrático e participativo no âmbito

regional, ao implantar essa inovação de gestão pública. Essa política de descentralização administrativa e regionalização do orçamento implantada em 2003, no início do governo de Luiz Henrique da Silveira, exercitando assim, uma reestruturação do Estado na sua gestão e elucidando a administração pública estadual em atender as demandas de desenvolvimento regional.

Segundo Rudnick (2010) A ausência de políticas regionalizadas estaria contribuindo para o processo de “litoralização”, ou seja, o interior do Estado estaria perdendo a população. Com o intuito de reverter, ou minimizar esse processo era preciso implantar um novo modelo de gestão e estrutura organizacional da administração pública que visasse desburocratizar, descentralizar e desconcentrar os circuitos de tomadas de decisão garantindo assim a eficiência e a eficácia dos serviços públicos. Desde a década de noventa tem se multiplicado o número de experiências e de políticas públicas voltadas à promoção do desenvolvimento local regional e assim, são marcadas pela descentralização governamental e pela aproximação menos vertical com a sociedade, representando um sintoma da democratização brasileira. Todavia, um importante fator de sobreposição a essa iniciativa do legislativo que partiu do executivo estadual, no ano de 1995, determinou a criação de vinte e cinco regiões administrativas com a finalidade de promover a descentralização administrativa, a fim de agilizar o atendimento à população no interior do Estado. Sobretudo, com as discussões políticas regionais, foram criadas 36 Secretarias de Desenvolvimento Regional – SDRs nos Estado de Santa Catarina. As mesmas, tendo um caráter operacional, foram organizadas com funcionários públicos de carreira e pessoas indicadas por coligação partidária. O objetivo geral das SDRs está em promover a descentralização, servindo as bases operacionais dos governos representativos nas microrregiões voltadas ao desenvolvimento regional.

A descentralização implica na autonomia para quem recebe a autoridade e, com a delegação de competências de gestão assumem a responsabilidade plena sobre seus atos, ou seja, o órgão central (Secretarias Setoriais) não compartilha responsabilidades de quem executa as ações, mas reserva-se a função de regulamentar, assessorar, controlar e coordenar as políticas públicas na sua área de atuação, em cumprimento às normas vigentes. Conforme explica Odete Medaur (2004 p. 350):

A Descentralização pública ocorre quando o ente descentralizado exerce atribuições próprias que não decorrem do ente central, é a situação

dos Estados membros da federação e, no Brasil, também dos municípios. Cada um desses entes locais detém competência legislativa própria que não decorre da União nem a ela se subordina, mas encontra seu fundamento na própria Constituição Federal. As atividades jurídicas que exercem não constituem delegação ou concessão do governo central, pois dela são titulares de maneira originária.

No ano de 2003, Luiz Henrique da Silveira assumiu o cargo de governador, em Santa Catarina, respaldado pela coligação PMDB/DEM- PSDM, assim denominada Tríplice Aliança, que lhe confere a base da governança para a implantação, no mesmo ano, a descentralização política administrativa para a promoção do desenvolvimento regional. Esse reordenamento governamental está configurado na composição de 36 SDRs e seus respectivos Conselhos de Desenvolvimento Regional – CDRs. Cada uma das SDRs é comandada por um secretário, do *staff* de secretários de Estado, na sequência, por um diretor geral e diretores setoriais, além de funcionários público e pessoal de cargos comissionados. Por sua vez, os CDRs são presididos pelo mesmo secretário regional e constituídos pelos prefeitos, presidentes de câmara e dois representantes da sociedade civil de cada Município da microrregião de abrangência das SDRs, indicados pelos prefeitos. A descentralização é parte de um importante movimento histórico do Estado moderno. Conceitualmente, os modelos de gestão pública, já aplicados no Brasil, classificam-se em patrimonialista, burocrático e gerencialista ou nova administração pública (NAP). De acordo com Fiates (2007, p.92):

(...) a configuração dos modelos de gestão pública é influenciada pelo momento histórico e pela cultura política que caracterizam uma determinada época do país. Assim, a evolução, o aperfeiçoamento e a transformação dos modelos de gestão das organizações se desenvolvem a partir de pressões políticas, sociais e econômicas existentes e que se traduzem em diferentes movimentos reformistas empreendidos pelos governos que buscam um alinhamento com as demandas sociais internas e externas.

Para Birkner, 2005, as SDRs representam o governo estadual no âmbito da respectiva região. São atribuídas a estas a função de articular ações que promovam a integração regional, compatibilização do planejamento regional com as metas do governo e necessidades da região, bem como as demais atividades que promovam a operacionalização de planos e propostas, com enfoque na região de abrangência. Cada secretário de Desenvolvimento Regional tem como órgão consultivo e deliberativo o Conselho de Desenvolvimento Regional (CDRs) e o suporte de oito gerências para planejar e executar atividades que promovam o desenvolvimento regional. Para promover o desenvolvimento e reverter o processo de litoralização era preciso regionalizar o orçamento, ou seja, criar agências governamentais descentralizadas, as Secretarias de Estado de Desenvolvimento Regional. As SDR, reunindo atores e entidades locais teriam autonomia para identificar os “gargalos” do desenvolvimento, apontar um conjunto de demandas prioritárias e formular estratégias para a sua operacionalização com o apoio político-institucional governamental.

De acordo com BIRKNER (2005, p.185) as SDRs foram criadas:

“[...] não apenas na perspectiva da descentralização, mas também na criação de um estabelecimento de sinergias entre governos e sociedade organizada [...]”. A criação das SDRs, portanto, seria importante “[...] para a geração de ambientes de participação e cooperação a fim de construir estratégias de eficiência governativa na promoção do desenvolvimento regional”.

Quanto às áreas que são priorizadas nos investimentos, de maneira geral, se destacam a educação, o transporte, a energia e o desenvolvimento sustentável. Todavia, em relação ao desenvolvimento sustentável considerado estratégico para fomentar o desenvolvimento, as ações variam muito de uma SDR para outra e em regiões menos desenvolvidas faltam investimentos em áreas consideradas estratégicas à promoção do desenvolvimento, principalmente no desenvolvimento sustentável e desenvolvimento rural, pois geralmente são regiões onde o setor agropecuário é predominante. Ações voltadas à cultura, esporte e turismo também merecem atenção, pois em muitos casos são capazes de criar, ou fortalecer a identidade regional, importante ao desenvolvimento de uma região. Esse fato demonstra que o aprimoramento da política de descentralização exige uma constante avaliação e aprimoramento, tanto do governo do Estado quanto das regiões sobre o modelo de gestão inovadora implantada.

Metodologia

A presente pesquisa classifica-se da seguinte forma: a) Quanto aos critérios da finalidade da pesquisa é aplicada, pois objetiva gerar novos conhecimentos práticos movidos pela necessidade de resolver problemas. Por esse conceito é levantada na problemática da pesquisa o seguinte problema: “quais projetos orçados e votados nas reuniões da 26ª SDR e, quais foram efetivamente desenvolvidos na região?”. b) Quanto aos seus objetivos a pesquisa é exploratória com características de pesquisa descritiva exploratória, pois na fase preliminar foram exploradas as informações sobre as ações planejadas na 26ª SDR. E na fase seguinte serão descritos todos os projetos votados em reuniões da 26ª SDR. c) Quanto aos procedimentos a pesquisa é bibliográfica, observacional e documental por se tratar de busca em material já elaborado como, por exemplo: livros, artigos, teses e as atas referenciadas. d) Quanto à natureza dados da pesquisa classifica-se em qualitativo-quantitativa, devido às informações serem coletadas pelas atas das reuniões da 26ª SDR. e) Quanto ao local, a pesquisa desenvolveu-se no escritório regional pertencente a 26ª SDR, em Canoinhas.

III. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Para a apresentação dos dados, a partir das leituras realizadas nas atas, serão demonstrados, por meio de tabelas e gráficos, os valores dos projetos aprovados por município de forma resumida, bem como os percentuais aprovados para cada município para entender o processo de descentralização e aprovação nesses 10 anos de SDR.

Na Tabela 1, sobre os valores dos projetos aprovados por município, é apresentado os valores registrados nas 103 atas, totalizando em projetos apresentados um valor de R\$ 349.169.368,21, para serem aplicados nos municípios da 26ª SDR. Esses valores descritos nas atas, não significam que os

mesmos foram efetivamente aplicados nos respectivos municípios.

Tabela nº 1 – Valores dos projetos aprovados por município

ANO	CANOINHAS	TRES BARRAS	BELA VISTA DO TOLDO	MAJOR VIEIRA	PORTO UNIÃO	IRINEÓPOLIS
2003	-	-	-	-	8.340,00	-
2004	85.000,00	81.400,00	206.027,78	1.534.455,00	105.000,00	-
2005	7.259.470,95	1.766.600,50	2.124.927,51	4.276.430,92	2.089.891,44	978.658,00
2006	2.472.065,71	2.185.000,00	745.034,76	1.280.000,00	3.134.332,68	1.097.645,47
2007	33.735.402,59	3.059.360,00	2.694.800,00	2.469.474,00	8.102.947,44	1.475.135,80
2008	7.552.053,15	-	843.167,00	800.000,00	996.203,58	62.000,00
2009	11.940.164,87	16.656.398,41	4.897.599,70	4.218.233,33	62.713.212,34	8.193.488,00
2010	8.682.758,97	2.942.334,60	1.782.744,86	2.959.474,00	1.808.383,40	1.412.488,00
2011	12.448.936,19	3.257.500,00	5.997.633,63	3.212.938,99	6.376.024,08	5.645.331,79
2012	15.462.012,09	866.120,00	2.366.817,30	3.583.138,26	3.986.458,00	1.200.000,00
2013	36.837.381,81	4.458.855,00	5.340.000,00	4.318.188,23	5.527.466,61	6.856.461,47
TOTAL	136.475.246,33	35.273.568,51	26.998.752,54	28.652.332,73	94.848.259,57	26.921.208,53

Fonte: Dados da pesquisa, 2014

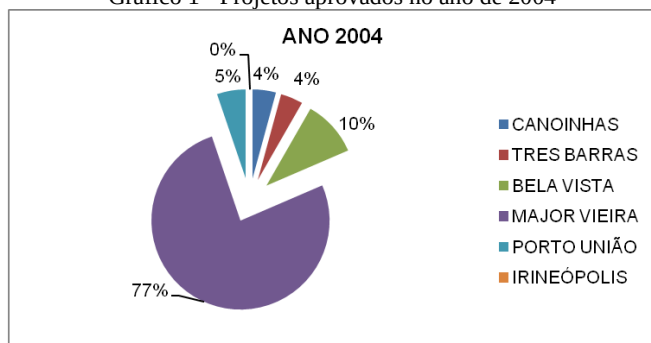
No ano de 2003 de acordo com as atas 1 a 10 foram aprovados o valor total de R\$ 8.340,00 em projetos.

Na descrição da primeira ata¹, foi observado que o município de Porto União conseguiu o único valor disponível de R\$ 8.340,00 em projetos aprovado, não sendo explicados na escrita os motivos dessa decisão. Destaca-se, que na ata número 4, houve aprovação de outros projetos, porém sem a descrição de informação para qual município foi aprovado e destinado o projeto.

Em 2004 com a aprovação das atas 11 até a 15, observa-se que o município de Major Vieira obteve o mais elevado índice de aprovação, ou seja, 77% dos projetos aprovados em valores destinados para este município, num valor de R\$ 1.534.455,00.

No gráfico 1, ano de 2004, destaca-se a porcentagem de valores aprovados por município.

Gráfico 1 - Projetos aprovados no ano de 2004



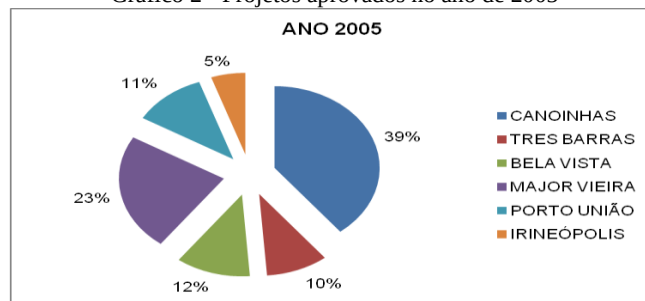
Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

¹Essa primeira reunião, foi mais de organização e, contou com a participação do Sr. João José Klempus- Presidente da SDR bem como sua secretária executiva responsável pela elaboração das atas e dezoito conselheiros presentes como: Pedro Tyska, Mario Alberti, Gilmar D. da Silveira, Romalino Krauss, Hamilton Wendt, Niceto Osmar Fuck, Circe Neppel Sfair, Lourival Fedalto Junior, Francisco E. Konkol, Eliseu Mibach, Celso Pires do Prado, Carlos A. B dos Santos, Francisco Twardoski, Edson Pedrossini, Juremi Togami, Orildo A. Severgnini, Aristeu Litikoski, Luiz Alberto Benzo, Joci Mari O. da Silveira.

Isso não significa que os outros dois municípios estão em desvantagem na questão de desenvolvimento, pois ocorreram aprovações de projetos para os outros municípios também, porém, nas atas não foram informados valores determinados nos mesmos.

No gráfico 2, sobre os projetos aprovados em 2005, é demonstrado os valores dos resultados com base nas atas de número 16 a 25.

Gráfico 2 - Projetos aprovados no ano de 2005

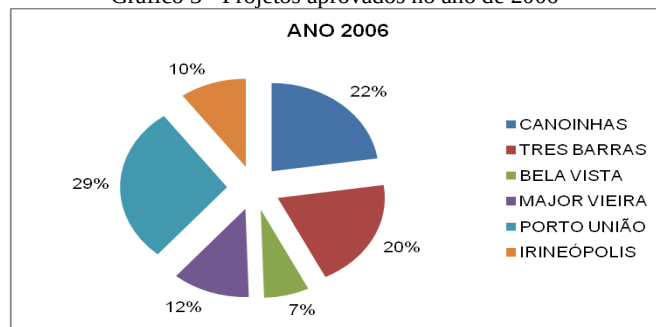


Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

Conforme essas atas, os dados apresentados podem-se observar que os municípios de Três Barras, Porto União e Bela Vista do Toldo obtiveram resultados bem próximos, sendo 10%, 11% e 12% respectivamente, já Canoinhas obteve o melhor percentual neste ano correspondente a 39%, Major Vieira obteve 23% e Irineópolis 5%, sendo este o resultado mais baixo comparando com os outros municípios.

No gráfico 3, é demonstrado os resultados aprovados no ano de 2006 com base nas informações das atas 26 a 32.

Gráfico 3 - Projetos aprovados no ano de 2006

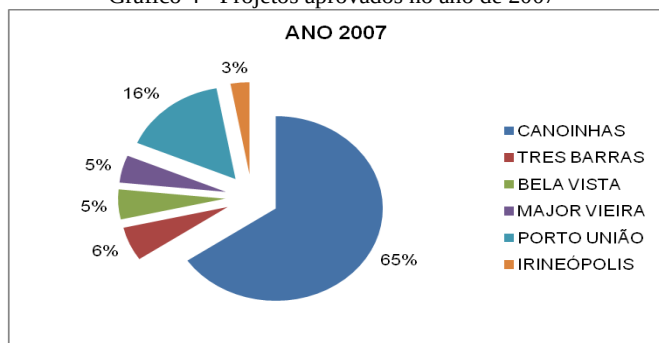


Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

Nessas atas é verificado que o município de Porto União apresentou projetos com melhor resultado em comparação com os outros municípios, obtendo 29% dos valores. Já Canoinhas, neste ano, aprovou 22% dos valores, Três Barras 20%, Major Vieira 12%, Irineópolis 10% e Bela Vista 7% do total dos valores. Em comparação com os anos anteriores, ou seja, 2003, 2004 e 2005, as atas apresentam o município de Irineópolis com aprovação em projetos superiores aos demais.

No gráfico 4, ano 2007, os projetos aprovados descritos nas atas ficam evidenciados um crescimento de destinação dos valores em projeto para o município de Canoinhas.

Gráfico 4 - Projetos aprovados no ano de 2007

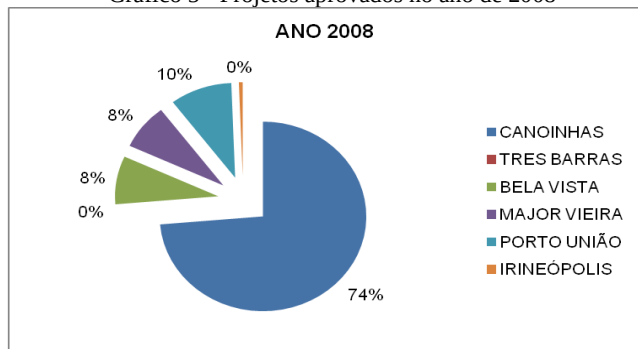


Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

Do total dos valores em projetos aprovados, 65% foi destinado para o município de canoinhas, é um resultado muito bom para o seu desenvolvimento do mesmo, mas em contrapartida para os municípios de Irineópolis 3%, Bela Vista 5%, Major Vieira 5%, Três Barras 6% e Porto União com 16% dos valões aprovados em investimento. Nas atas, de 2007, não se faz menção sobre essa disparidade de valores aprovados por municípios.

No gráfico 5, no de 2008, é apresentado os projetos aprovados por município da SDR.

Gráfico 5 - Projetos aprovados no ano de 2008

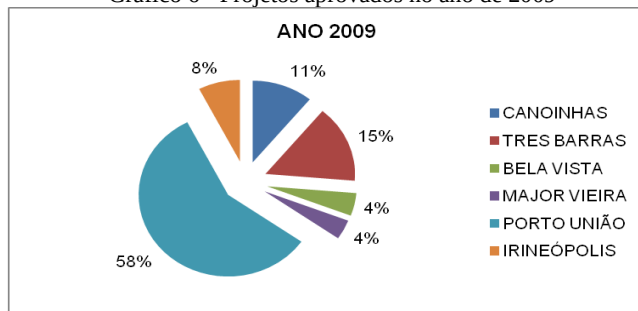


Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

Pode ser observado que Canoinhas continuou com aumento de 9 pontos percentuais acima do ano anterior, com 74%, elevando o seu grau de desenvolvimento em projetos. O município de Major Vieira 8%, Bela Vista 8% em que obtiveram uma pequena variação de 3 pontos percentuais positivo, enquanto Irineópolis e Três Barras sem aprovação e Porto União com 10% dos valores, aprovaram menos projetos em comparação com o ano de 2007.

No gráfico 6, ano de 2009, são apresentados os valores dos projetos por município.

Gráfico 6 - Projetos aprovados no ano de 2009

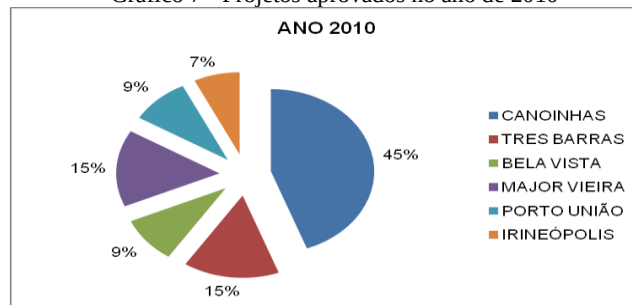


Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

Observa-se uma progressão bem relativa no município de Porto União, comparado com os anos analisados anteriormente obteve seu melhor resultado ficando com 58% dos valores aprovados dos seus projetos apresentados nas atas. Já Canoinhas com 11%, sendo menor em relação aos outros anos, Irineópolis 8%, aumenta em relação a 2008, Três Barras 15%, sendo que ano anterior foi zerado a aprovação de projetos, Major Vieira e Bela Vista com 4%, observa-se uma redução em 50% em comparação ao ano anterior.

No gráfico 7, ano 2010, os projetos aprovados descritos nas atas com base nas informações das atas de número 65 à 74.

Gráfico 7 - Projetos aprovados no ano de 2010

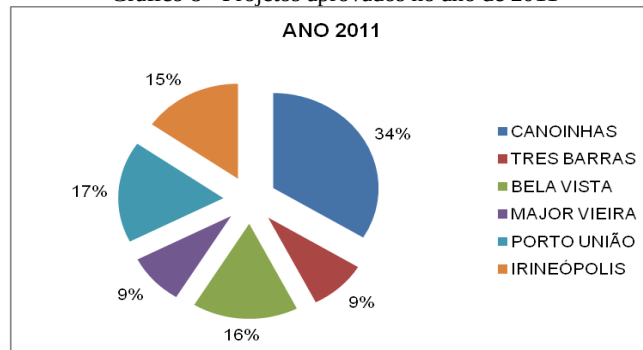


Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

Observa-se que o município de Canoinhas aumentou o percentual em relação a 2009, obteve 45% de valores em aprovação de projetos, Três Barras e Major Vieira obtiveram 15%, Porto União e Bela Vista 9% e Irineópolis 7%.

No gráfico nº 8, ano 2011, pode ser verificado o percentual dos valores aprovados para cada município que corresponde a 26ª SDR.

Gráfico 8 - Projetos aprovados no ano de 2011

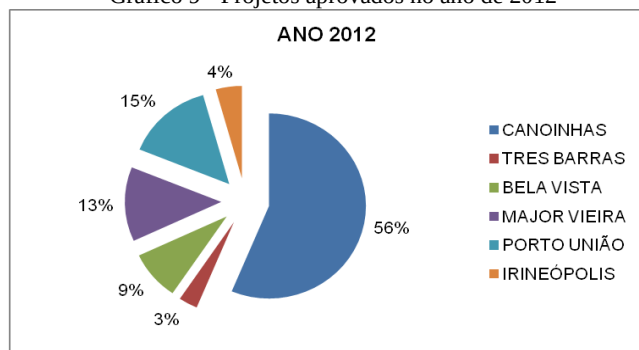


Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

No ano de 2011 com base nas atas de número 76 à 81, podemos ressaltar nesses resultados o município de Canoinhas 34% com o percentual mais elevado em relação aos outros município.

No gráfico nº 9, ano 2012, pode ser verificado o percentual dos valores aprovados o município.

Gráfico 9 - Projetos aprovados no ano de 2012

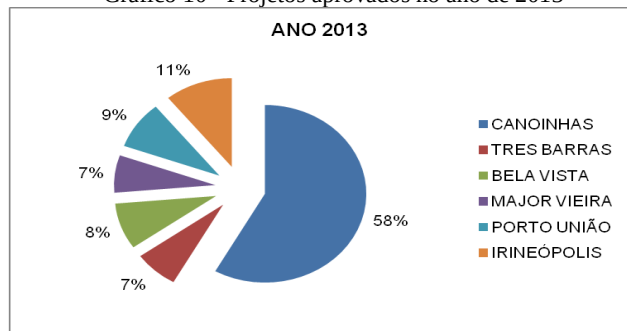


Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

Nesse ano Canoinhas assim como no ano de 2011 continuou com o melhor percentual, obtendo 56%, Porto União 15%, Major Vieira 13%, Bela Vista 9%, Irineópolis 4% e Tres Barras 3%.

No gráfico nº 10, ano 2013, pode ser verificado o percentual dos valores aprovados por município.

Gráfico 10 - Projetos aprovados no ano de 2013

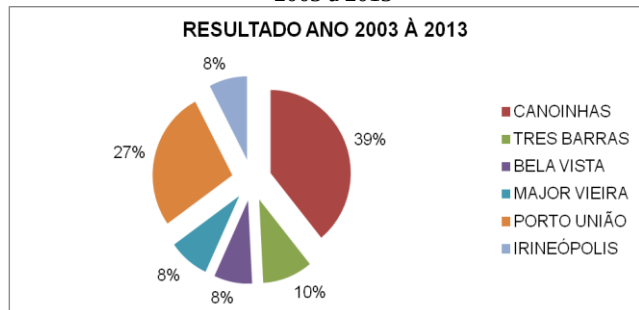


Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

Em 2013 pode ser observado que pela quarta vez consecutiva o município de Canoinhas obteve o melhor resultado 58% de aprovação de valores em projetos, Irineópolis em segundo lugar com 11%, Porto União em terceiro lugar com 9%, Major Vieira e Tres Barras com 7% e Bela Vista com 8%.

No gráfico 11, anos de 2003 a 2013, pode ser verificado o percentual dos valores aprovados nos municípios da 26ª SDR.

Gráfico 11 - Resultado dos projetos aprovados nos anos de 2003 à 2013



Fonte: Dados da pesquisa, (2014)

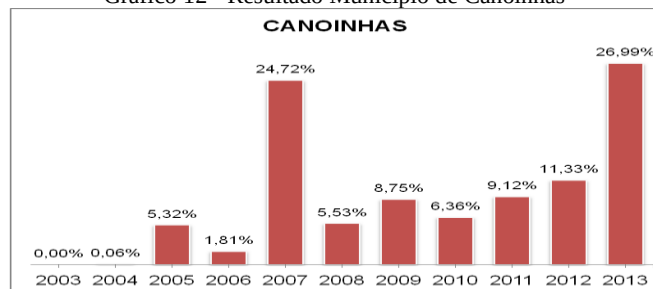
Nesses 10 anos de secretaria regional, é evidente que o município de Canoinhas 39%, foi o que teve o maior destaque, muito provavelmente devido a apresentação de mais projetos em relação aos outros municípios ou ainda devido aos valores de cada projeto serem menores que os

outros, descritos nessas 103 atas das reuniões nos últimos 10 anos.

Apresentação dos resultados por ano e por Município

No gráfico 12, é apresentado a porcentagem do município de Canoinhas nos 10 anos de SDR.

Gráfico 12 - Resultado Município de Canoinhas

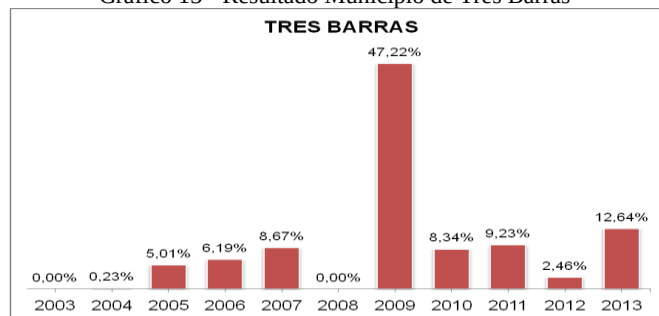


Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

Verifica-se que os anos que mais teve relevância, na aprovação dos projetos para o município de Canoinhas foi em 2007 e 2013, sendo 24,72% e 26,99% respectivamente. Isso representa mais da metade apenas nesses dois anos, levando isso em consideração pode se afirmar que esses percentuais é considerado bom, mas em contrapartida nos outros anos os resultados tiveram redução no índice de desenvolvimento.

No gráfico 13, é apresentado a porcentagem do município de Três Barras nos 10 anos de SDR.

Gráfico 13 - Resultado Município de Três Barras



Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

Para o município de Três Barras, gráfico acima, evidencia-se que o ano de 2009 foi o qual apresentou o melhor resultado dos dez anos, sendo assim entende-se que neste ano o município teve um desenvolvimento mais relevante se comparado com os outros anos, e ficou a frente do município de Canoinhas já apresentado acima.

No gráfico 14, é apresentado a porcentagem do município de Bela Vista do Toldo nos 10 anos de SDR.

Gráfico 14 - Resultado de Bela Vista do Toldo



Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

Observa-se acima o município de Bela Vista do Toldo representado no gráfico 15, que em todo o período pesquisado teve oscilação no decorrer dos anos, mas o que a maior representação foi nos anos de 2009, 2011 e 2013 com os respectivos resultados: 18,41%, 22,21% e 19,78%.

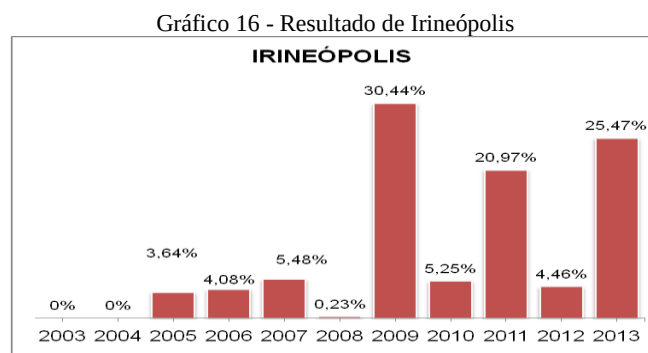
No gráfico 15, é apresentado a porcentagem do município de Major Vieira nos 10 anos de SDR.



Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

Verificou-se no gráfico que o município de Major Vieira manteve certa estabilidade nos últimos quatro anos, representando um desenvolvimento concentrado nesse período, e que nos anos de 2005 e 2009 obteve também bons resultados.

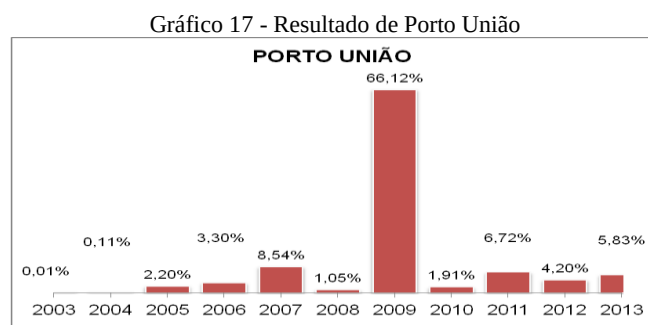
No gráfico 16, é apresentado a porcentagem do município de Irineópolis nos 10 anos de SDR.



Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

Irineópolis conforme demonstra-se gráfico, assim como no município de Bela Vista do Toldo, obteve os melhores resultados nos anos de 2009, 2011 e 2013, o que torna possível evidenciar que esse foi período principal para o seu desenvolvimento.

No gráfico 17, é apresentado a porcentagem do município de Porto União nos 10 anos de SDR.



Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

Na apresentação do gráfico acima, observa-se que o desenvolvimento em projetos em Porto União teve-se no ano de 2009, o melhor percentual 66,12%, ou seja, mais da metade em apenas um ano, porém analisando os outros anos verifica-se que os resultados foram muito baixos na aprovação.

IV. CONCLUSÃO

Com base nas análises em cada uma das atas redigidas, pode-se verificar que os valores aprovados, em cada reunião, são considerados altos e, caso fossem aplicados, os resultados nos seis municípios inseridos na 26ª SDR, seriam considerados aceitáveis para a contribuição de desenvolvimento local e regional. Nas atas pesquisadas da 1 a 103, nos anos de 2003 a 2013, são descritas informações decorrentes das reuniões, dos participantes, e dos valores aprovados, mas não deixam claro se as aprovações foram efetivamente aplicadas nos municípios inseridos na 26ª SDR.

Entretanto, pode-se concluir que muitos projetos destinados aos municípios, somente alguns foram efetivamente executados, pois, as secretarias não possuem orçamento próprio para o gerenciamento e aplicações desses valores solicitados e não consta em ata nenhuma ação de execução dos projetos fomentados e aprovados nas reuniões. Devido a essa falta de informação, impede a conclusão da destinação de valores e dos municípios que receberam efetivamente a verba para o incremento do desenvolvimento tanto local como regional. O que de fato ocorreu, foi uma mudança de orientação administrativa no Estado, que foi importante para as ideias de descentralização, mas que sem a realização dos projetos, a intenção de implementação se perde como efetivação de desenvolvimento, ficando somente no âmbito dos discursos políticos. Será importante realizar outras pesquisas para se discutir, dentro dos marcos do desenvolvimento regional a situação, com o máximo de certificação possível, sobre os direcionamentos das aprovações de projetos e a implementação dos mesmos para efetivamente justificar toda essa estrutura de descentralização de gestão do Estado de Santa Catarina: não ficando somente no âmbito do discurso político idealizado.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIRKNER, Walter Marcos Knaesel. **Capital social em Santa Catarina: o caso dos fóruns de desenvolvimento regional**. Blumenau: Edifurb, 2006.
- BIRKNER, Walter Marcos Knaesel. **Intervenções governamentais nos processos decisórios para a promoção do desenvolvimento regional: um estudo de caso das SDR de Santa Catarina**. In: REDES, Revista de Desenvolvimento Regional da Unisc. V.10, n.2 mai/ago 2005 – Universidade de Santa Cruz do Sul.
- FIATES, Gabriela Gonçalves Silveira. **Modelos de Gestão e Gestão Pública**: Livro Didático. Palhoça: Unisul Virtual, 2007.
- MEDAU, Odete. **Direito administrativo moderno**. 8. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.
- RUDNICK, Luciane Tischler, Marcos Antonio Mattedi, Walter Marcos Knaesel Birkner. **Uma análise da política de descentralização administrativa em Santa Catarina, 2003 –**

2009. Disponível em [http://www.apec.unesc.net/..](http://www.apec.unesc.net/) Acesso em 10-9-2014

SANTA CATARINA (SPG). **Política de Desenvolvimento Regional**. Disponível em <http://www.spg.sc.gov.br>. Acesso em 02 de março de 2014.

VI. COPYRIGHT

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

A ENGENHARIA NO PAÍS DOS BACHARÉIS: PANORAMA SOBRE O NASCIMENTO DA ENGENHARIA NO BRASIL

LIDIANY SILVA BARBOSA

PESQUISADORA DO NÚCLEO DE PESQUISA EM HISTÓRIA ECONÔMICA E DEMOGRÁFICA DO
CEDEPLAR/FACE/UFMG
lidiany@cedeplar.ufmg.br

Resumo - Neste artigo busca-se avançar questões sobre a História da Engenharia no Brasil, entre as décadas de 1850 e 1930. Uma síntese do processo no qual esses profissionais lutaram por notoriedade, reconhecimento social e espaço de exercício profissional. Componentes decisivos para a atuação que empreenderiam no pós-1930 no Brasil.

Palavras-chave: Engenharia. Brasil. História. Elites Técnicas.

I. INTRODUÇÃO

Neste artigo reconstruímos o surgimento da Engenharia no Brasil, especificamente a sua feição institucional-educacional¹. Contextualizar a progressiva materialização das instituições que ministravam o ensino da Engenharia passa, necessariamente, por constantes referências aos centros dedicados à formação em Ciências Jurídicas. Uma vez que a afirmação da Engenharia, bem como do profissional engenheiro, fez-se em contraposição ao profissional que gozava de maior prestígio no Brasil, o bacharel. Progressivamente, construiu-se situação marcada pela efetiva contraposição por parte do engenheiro em relação ao bacharel e a tudo que ele representava. Na busca por elementos que nos possibilitassem visualizar a ascensão social do engenheiro, tornou-se evidente que a construção de sua identidade profissional em grande parte se explica pela constante oposição a *insciência togada*².

O saber específico de ambos os cursos foi o ponto sobre o qual partia a disputa travada. Contra a *retórica* dos bacharéis os engenheiros lançavam mão do *conhecimento científico* que argumentavam receber em seus centros de formação. Uma disputa notadamente política usou os núcleos de conhecimento de cada profissão como veículo de ação. Contrapondo-se a consolidada cultura bacharelesca, os engenheiros lançaram todo o arsenal científico que argumentavam possuir.

O surgimento de cultura bacharelesca remonta ao ensino jesuítico (CASTRO, 1995: 66), conformando, desde então,

grupo social de grande importância. No decorrer do século XIX, os bacharéis passaram a usufruir as várias benesses sociais garantidas em virtude de prestígio social proporcionado pelo diploma. Inicialmente, foram das famílias rurais que vieram os primeiros bacharéis. Situação que foi mudando com o passar dos tempos, já que, aos primeiros bacharéis provenientes da zona rural, somaram-se outros jovens descendentes de setores urbanos. De tal modo, os novos bacharéis urbanos, no ocaso das grandes famílias arruinadas em consequência da extinção do tráfico negreiro, substituíram nos prédios públicos os filhos de senhores de engenho, os viscondes, os marqueses e barões (FREYRE, 1961: 585).

A ascensão do bacharel teve implicações sociais consideráveis no período imperial, pois operou a transferência do poder da nobreza rural para a burguesia intelectual, da casa grande dos engenhos para os sobrados da cidade (FREYRE, 1961: 583). O ganho de *status* social do bacharel foi processo crescente durante o século XIX e sustentou a “fulgurante plebe intelectual dos doutores pobres, que de todos os pontos surgiam com a pena e com palavra e com a ação em nome do pensamento liberal, para dominar a opinião” (FREYRE, 1961: 585). Tal situação fez do Oitocentos o ápice da atuação do bacharel, especialmente durante o Segundo Reinado. Momento em que verificou-se a ascensão do “bacharel-moço” e declínio do “senhor de terras-velho” (FREYRE, 1961: 575). Assim, no decorrer do século XIX, formou-se nova elite nos centros urbanos brasileiros, encabeçando novas tendências e protagonizando novos estilos de vida. Anunciando o surgimento da nova nobreza: a dos doutores e dos bacharéis.

Carvalho (1996) chamou atenção para consequência política fundamental resultante de formação jurídica comum recebida pelos bacharéis brasileiros: a criação de uma identidade nacional da elite imperial³ (CARVALHO, 1996). Os estabelecimentos onde a elite realizou a sua formação, até a Independência, foram a Universidade de Coimbra⁴ e,

¹ No decorrer do texto, não distinguiremos os vários ramos da Engenharia existentes no período. Implícitas no genérico “Engenharia” estarão incluídas as suas variadas ramificações.

² “Insciência togada” é um dentre muitos epítetos cunhados pelos engenheiros para designar os bacharéis. Este, especificamente, foi atribuído aos bacharéis pelos estudantes da Escola Militar da Praia Vermelha (CASTRO, 1995), instituição militar que também formava militares-engenheiros.

³ Essa situação peculiar existente no Brasil decorreu do tratamento dado por Portugal ao ensino na Colônia, pois, ao contrário da Espanha que permitiu desde o início do processo de colonização a

criação de universidades na América, Portugal encabeçou política sistemática de proibição de instalação de estabelecimentos de ensino superior no Brasil (CARVALHO, 1996: 55). Assim, com tal proibição e com a formação intelectual da elite brasileira em Coimbra, forjou-se poderosa identidade política intra-elite colonial. Uma vez que, boa parte dos impulsos divisionistas ou mesmo separatistas de capitanias/províncias e regiões encontrou forte obstáculo na formação comum e laços de amizade criados durante o período escolar (CARVALHO, 1996: 58).

⁴ A Universidade foi criada em Lisboa em 1290 e transferida para Coimbra em 1308. No ano de 1348 D. João I retornou com a

posteriormente, em duas capitais brasileiras: São Paulo e Recife. Desta forma, ocorreu não só monopólio por parte da elite de determinado ramo de ensino, mas também, concentração temática e geográfica durante a formação profissional⁵. Especificidades que transcenderam a formação jurídica, já que proporcionaram.

(...) contatos pessoais entre estudantes das várias capitâncias e províncias e incutia neles uma ideologia homogênea dentro do estrito controle a que as escolas superiores eram submetidas pelos governos tanto de Portugal quanto do Brasil (CARVALHO, 1996: 51).

A conjunção de tais características possibilitou a formação de cultura agregada ao título de bacharel, ou seja, o bacharelismo. Conformando um profissional urbano por excelência, indicativo da decadência do patriarcalismo rural e também da não aceitação social do trabalho manual. Destarte, no final do século XIX, consolidou-se no Brasil grupo que possuía formação não manual e que não tinha mais como atrativo o estilo de vida representado pelo senhor rural. A mentalidade bacharelesca resultava de determinado padrão social e de ensino avesso às ciências experimentais, marcado pelo elogio às letras e à retórica (CASTRO, 1995: 55). O fascínio exercido por esse estilo de vida resultou que nas décadas finais do Império o “ser bacharel” se transformasse em ideal de vida e exercesse atração sobre a juventude das cidades muito mais pelo *status* social que por verdadeira aptidão (CASTRO, 1995: 55).

No entanto, o bacharelismo não ficou imune ao período de desencanto com a República. Juntamente às insatisfações com a experiência republicana e com tudo que ela não foi, o bacharel passou a ser alvo de inúmeros ataques. As críticas direcionadas a esse grupo não eram exclusividade de setores profissionais ascendentes, elas permearam várias esferas da sociedade e podem ser vividamente percebidas em obras literárias como as de Lima Barreto (1998) e Tobias Monteiro (1917).

Os engenheiros estavam entre os grupos que passaram a destilar, cotidianamente, críticas a esses profissionais. Assim, se os bacharéis usufruíam certos benefícios graças ao diploma que possuíam, os engenheiros voltaram suas críticas à validade dessa formação. Nesta batalha, balizaram-se na formação técnica que possuíam como a principal arma de combate à cultura bacharelesca. Os engenheiros argumentavam possuir conhecimento objetivo, que poderia desvendar os princípios que conduziam a realidade e “fornecer conhecimentos úteis e com aplicação direta aos problemas prementes da vida social” (KROPF, 1994: 210). Argumentavam, tenazmente, na existência de inconsistência no conhecimento do grupo intelectual predominante (KROPF, 1994: 210).

Os militares da Escola da Praia Vermelha, que recebiam também formação de engenheiros, nas críticas que veicularam contra os bacharéis, se valeram da formação profissional proporcionada pela instituição⁶. A juventude

militar ou “juventude científica” da Escola Militar da Praia Vermelha, fez oposição constante aos bacharéis. Estes, pejorativamente intitulados de “insciência togada”, que aos olhos dos “científicos” pretendiam conhecer a sociedade sem conhecer sequer noções básicas das leis naturais. Os jovens militares propugnavam oposição na qual a Ciência era evocada e desempenhava papel crucial. A Matemática servia como diferencial para o grupo militar e funcionava como marca distintiva e constitutiva de sua identidade profissional e social. A Matemática e o “estudo das ciências parecem ser a ossatura do espírito da mocidade militar que habitava o Tabernáculo da Ciência” (CASTRO, 1995: 52).

O incipiente grupo formado pelos engenheiros procurou estabelecer, em oposição ao profissional bacharel, o seu próprio perfil profissional. Circunstância reveladora da situação peculiar que viviam. Já que as contendas entre esses profissionais não só foram levadas à frente por disputas por lugares de atuação profissional *strictu sensu*, pois os dois grupos não pertenciam a áreas de conhecimento afins, mas, aparentemente motivadas pela busca de preeminência na construção de determinada visão de mundo e pela geração de valores para a sociedade em que viviam. Acreditamos que o debate entre esses profissionais pode ser tomado como indicador de que eles lutavam não só pelo direito de alcançar e operar em espaços de trabalho mais significativos, mas, principalmente, intervir e gerir, de formas bastante distintas, a ordem social. Também podemos visualizar nessa disputa o quanto as profissões passaram a ter papel cada vez mais importante na sociedade brasileira, ao desconstruir antigos princípios de estratificação social e impor, em contrapartida, novos critérios.

O processo de ascensão da nova linhagem intelectual, representada pela Engenharia, evidencia nova fase da atuação profissional, na qual o engenheiro, lutando para obter *status* comparável ao do bacharel, engendrou empreitada maior, a de construção de nova ordem social, distinta da sociedade agrária e escravocrata que limitava, estruturalmente, sua atuação. Produziu, com o conhecimento que possuíam, nova visão da sociedade, pautada em parâmetros em que seus saberes deveriam ser profissionalmente utilizados e socialmente valorizados.

Traçar os contornos que possam recompor o processo em que os engenheiros brasileiros saíram de posição quase incógnita a situação de proeminência política e profissional requer que levemos em conta período extenso e complexo. Atributo que, em si, impõe abordagem panorâmica na qual as omissões são inevitáveis. Portanto, neste texto privilegiamos quatro características que consideramos importantes nesse processo: a criação de centros de ensino de Engenharia no Brasil; a exclusão de pessoas que proviam, até então, a sociedade dos mesmos serviços e produtos oferecidos pelos formados nas escolas de Engenharia; o papel desempenhado pelo Estado e o conveniente contexto inaugurado pela Revolução de 1930.

Universidade para Lisboa e passou a exercer sobre ela forte controle governamental. Os juristas dominaram essa Universidade até 1537 quando ela voltou a Coimbra, sofrendo a partir de então um controle jesuítico de dois séculos. Esta situação modificou-se a partir de 1759 quando os jesuítas foram expulsos de Portugal por Pombal. Assim, o Iluminismo atingiu tardiamente a escola, mas um Iluminismo português, politicamente conservador (CARVALHO, 1996: 55).

⁵ Em Portugal, ao lado da Universidade de Coimbra existiam duas outras instituições que formaram a elite brasileira: a Real Academia

de Marinha e o Colégio dos Nobres, ambos servindo como alternativa aos estudos jurídicos (CARVALHO, 1996: 55).

⁶ Torna-se necessário ressaltar que, em grande medida, a oposição a que nos referimos era também alimentada pela histórica rivalidade dos militares brasileiros em relação a elite política/civil do país, como evidencia José Murilo de Carvalho em “As Forças Armadas na Primeira República: o poder desestabilizador” (1985).

A Engenharia, assim como a Medicina e a Advocacia, começou a estabelecer-se após a vinda da família real portuguesa para o Brasil em 1808, ou seja, numa sociedade em que a economia e a política eram marcadas pelo agrarismo e pela escravidão e com claro desprestígio das atividades manuais. Deste modo, os centros brasileiros de formação dos engenheiros nasceram em contexto econômico e social adverso e naturalmente impregnados por seus valores e hábitos.

A instituição inaugural foi a Academia Militar do Rio de Janeiro, criada por D. João VI, primeira instituição a formar engenheiros no Brasil. A escola era centro que, inicialmente, formava exclusivamente militares, mais especificamente, formava engenheiros oficiais ao lado de oficiais de artilharia. A partir de 1839 passou a ser permitida a entrada de não militares, iniciando a formação dos primeiros *engenheiros civis* brasileiros. Após esta inovação, a Academia transformou-se em Escola Militar, acrescendo-se da Escola de Aplicação em 1855. Nesta instituição, o curso de Engenharia tinha a duração de sete anos e possuía a seguinte divisão: nos quatro primeiros anos a formação era fundamentalmente orientada para a Matemática e as Ciências Físicas e no quinto e sexto anos as disciplinas eram dedicadas estritamente à formação militar: Fortificação, Tática Estratégia, Artilharia e outras mais. O militar ou o civil que optasse em cursar somente os quatro anos iniciais, recebia ao final o título de Bacharel e, caso cursasse os três últimos anos, o de Doutor em Matemática e Ciências Físicas e Naturais (COELHO, 1999: 195).

A Escola Militar passou a se denominar, a partir de 1858, Escola Central e conservou grande semelhança com sua antecessora. Tal parecença pode ser percebida na estruturação de seu curso: os quatro primeiros anos continuaram com as mesmas disciplinas, excluídas as disciplinas militares nos dois anos finais, substituídas pelas de Engenharia Civil. Nestes dois últimos anos os alunos passaram a tomar contanto com disciplinas como Dessecação de Pântanos, Encanamento de Água, Vias Férreas, Regime e Melhoria de Portos, etc. Cursando os seis anos, o aluno recebia o título de Engenheiro Civil, somente os quatro primeiros o título de Bacharel ou Doutor (COELHO, 1999: 195). No ano de 1874, a partir da Escola Central, foi criada a Escola Politécnica do Rio de Janeiro, deslocando-se da jurisdição do Ministério da Guerra para a do Ministério do Império. Nela foram organizados seis cursos: o Geral, o de Ciências Físicas e Matemática, o de Ciências Físicas e Naturais, o de Engenharia Civil, o de Engenharia de Minas e o de Artes e Manufaturas. Os três primeiros com duração de dois anos e os seguintes com duração de três anos. Ao aluno que concluísse os dois primeiros cursos era concedido o título de Bacharel e, com defesa de tese, o de Doutor. A finalização dos últimos conferia ao aluno o título de Engenheiro. Após tais mudanças a antiga Escola de Aplicação passou para a Escola Militar, que, por sua vez, passou a se chamar Escola Militar de Aplicação.

Embora os alunos das escolas de Engenharia reiterassem, constantemente, a diferença do ensino que recebiam do ensino dos bacharéis, pouco do que era realmente ensinado nos cursos de Engenharia fugia da *retórica bacharelesca*. Era escasso, no aclamado ensino

científico, aprendizado realmente prático, especializado e embasado na experimentação, já que boa parcela do curso era dedicada às Ciências Gerais. Além disso, ao formando era conferido o título de Doutor, recebido pelo aluno no final do curso. Somatória de fatores que, ironicamente, atestam o vigor da cultura bacharelesca.

A criação da Escola de Minas de Ouro Preto foi passo fundamental para a transformação desse panorama, pois implicou em mudança decisiva, tanto na feição da formação, quanto no perfil do profissional de Engenharia. A EMOP foi a primeira instituição de nível superior de Minas Gerais, criada pelo imperador por razões que passavam muito mais pela sua vontade e apreço às Ciências que pela demanda real desse profissional (CARVALHO, 2002). O engenheiro francês Henry Gorcex⁷, responsável pela organização da Escola, implantou novos conteúdos e novos métodos ao ensino de Engenharia no Brasil. Informado pelo modelo de sua escola de origem, voltou-se contra a retórica vazia das escolas de Direito e contra o ensino teórico dominante no ensino da Engenharia. Ele instituiu trabalhos práticos em laboratório, privilegiou a compreensão, o alargamento da inventividade e do espírito de investigação, em detrimento da simples memorização (BARBOSA, 1993: 55). Elemento importante para a compreensão da inserção social do engenheiro foi a expansão da economia cafeeira e a diversificação da produção agrário-exportadora, ocorridas na segunda metade do século XIX e início da centúria seguinte (MENDONÇA, 1998: 205). Transformações que alargaram as perspectivas de atuação desse profissional, seja no tocante ao segmento rural, seja no urbano.

Como podemos notar, o trajeto entre a atuação incipiente e a obtenção definitiva de privilégios profissionais e sociais pelos engenheiros não foi marcada pelo instantâneo. Quanto ao exercício profissional, Coelho (1999) descreve o estilo peculiar dos primeiros engenheiros da Corte, que evitavam identificar as tarefas que executavam com qualquer tipo de ofício de caráter prático. Por esse motivo, não trabalhavam diretamente ou pessoalmente nos escassos canteiros de obras, como faziam, por exemplo, os engenheiros estadunidenses e ingleses. Optavam, preferencialmente, por analisar contratos, escrever pareceres e fiscalizar obras. A grande maioria desses profissionais era absorvida pela burocracia estatal, seja na esfera provincial, seja na esfera imperial. Assim, os primeiros engenheiros tornaram-se, na realidade, funcionários públicos em sociedade que pouco espaço deixou para a perícia técnica e na qual foram escassos os investimentos com características empresariais.

A somatória dessas circunstâncias teve efeito negativo para a atuação desses profissionais, pois, além de lhes reservar poucos espaços de atuação, contribuiu para que obtivessem baixíssimo reconhecimento profissional e, consequentemente, social. Esses motivos colaboraram para que os engenheiros atribuíssem, mais que os advogados e os médicos, importância excessiva aos títulos acadêmicos e ao anel de formatura (COELHO, 1999: 95). Os formados na EMOP (ROQUE, 2000) e na Politécnica de São Paulo (KAWAMURA, 1981) vivenciaram situação semelhante a dos engenheiros do Rio de Janeiro (COELHO, 1999), pois

⁷ Claude Henry Gorcex estudou na École Normale Supérieure, entre 1863 e 1866, e foi aluno de Pasteur e Achille Delesse. Gorcex formou-se em Ciências Físicas e Matemáticas, ganhando o

reconhecimento de Pasteur como o melhor aluno da divisão de Física (CARVALHO, 2002).

muitos seguiram carreira política, graças à influência familiar, ou entraram para a administração pública.

No entanto, vale lembrar que não só os engenheiros nacionais buscavam se beneficiar dos frutos das mudanças ocorridas no final do século XIX, já que a presença de engenheiros estrangeiros e de mestres-de-obras e construtores era disseminada. Tal compleição do mundo do trabalho implicou em real concorrência entre esses grupos. Disputa que, progressivamente, os engenheiros nacionais resolveram a seu favor, mas não numa contenda direta com engenheiros estrangeiros e mestres-de-obras. A reação individual dos engenheiros à concorrência foi branda se comparada a dos médicos. O Estado foi o meio preferencial utilizado pelos engenheiros nacionais para a exclusão dos estrangeiros e dos mestres-de-obras, sobretudo se levarmos em conta a natureza do mercado de serviços em que atuavam. Os engenheiros se mostraram mais sensíveis aos investimentos públicos e privados de grande envergadura que a comportamentos individualizados. Exemplo ilustrativo dessa situação é a dinâmica do mercado de trabalho no qual esse profissional atua, no qual o fruidor final do trabalho do engenheiro raramente é quem contrata ou compra os seus serviços. Portanto, “entre o engenheiro e o consumidor final de seus serviços interpõe-se ou o Estado ou a empresa privada ou ambos” (COELHO, 1999: 200). Por esse motivo, o engenheiro esteve mais atento às mudanças ocorridas nas esferas estatais, que pudessem lhes proporcionar efetivamente espaços dilatados de atuação, do que a embates com a miríade concorrencial representada pelos mestres-de-obras e construtores. A concorrência entre os grupos “por posição hegemônica no espaço social vê o Estado como instrumento privilegiado, onde existe uma tradição forte de domínio das burocracias estatais” (BARBOSA, 1993: 110), como é a realidade brasileira. Desta forma, no Brasil “toda a ação dos engenheiros foi guiada por essa idéia” (BARBOSA, 1993: 110).

Em linhas gerais, parte da história da ascensão do engenheiro pode ser encontrada na sua atuação nos espaços do serviço público, que lhes foram progressivamente abertos. Sendo assim, nada mais natural que as leis de proteção partissem, em grande medida, do próprio Estado. A burocracia imperial foi, durante muito tempo, o único caminho para esses profissionais e, nada mais natural, que as primeiras leis de regulamentação do exercício da profissão tratassem da esfera pública. A primeira medida nesta direção aconteceu em 1862, quando foi criado, no Ministério da Agricultura, Viação e Obras Públicas, um Corpo de Engenheiros Civis⁸ que vinculava ao exercício de determinados cargos somente os engenheiros que tivessem cursado escolas. No entanto, a Lei não fazia referência à necessidade de cursos formais, títulos acadêmicos ou qualquer outro critério de competência ou aptidão. No ano de

1871⁹ foi estabelecido outro regulamento, mas que não apresentou mudança efetiva (COELHO, 1999: 198).

A luta pela regulamentação estatal foi ampliada no final do século XIX, estimulada pelos embates entre dois grupos distintos em torno dos artigos da Constituição de 1891¹⁰ e que somente foram resolvidos após 1930. Na década de 1920 uma inovação tecnológica favoreceu os engenheiros: a introdução do concreto armado. Novidade que passou a ser utilizada nas grandes construções e que exigia sofisticados cálculos para a sua utilização. Fator que possibilitou a exclusão dos práticos mestres-de-obras, carentes do necessário conhecimento específico (VARGAS, 1982).

Na Primeira República os engenheiros foram cada vez mais solicitados para efetivar projetos estatais. O movimento de inserção na burocracia do Estado, iniciado no período anterior, continua num crescendo, e resultou no permanente alargamento do espaço de atuação profissional, exclusiva, do profissional da Engenharia, como no caso da função que lhes foi reservada durante a implantação das políticas higienistas do início do século XX. Embora fosse o médico o profissional, aparentemente, mais indicado para atuar na ocasião, o engenheiro emergiu como o profissional preferencial para a implementação das referidas políticas. Principalmente por poderem fornecer conhecimentos objetivos e, principalmente, aplicáveis aos insalubres espaços urbanos. Assim, “eles calculavam custos, eliminavam possibilidades dispendiosas, apontavam relação custo-benefício”, indicação de que nos serviços de melhoramentos das cidades os médicos ficavam com o trabalho menos valorizado¹¹, se comparado com o realizado pelos engenheiros¹² (COELHO, 1999: 215).

Mesmo não tendo a profissão reconhecida legalmente, os engenheiros inseriram-se, gradativamente, em arenas de decisão durante a Primeira República e garantiram a expansão de seus espaços de trabalho. A estratégia de realçar as características modernas de seu conhecimento foi constantemente mobilizada por parte dos engenheiros. Comportamento que acreditamos revelar o intento desses profissionais de se auto-atribuírem a responsabilidade pela modernização do Brasil. Antônio de Paula Freitas, importante lente da Politécnica do Rio de Janeiro, fez as seguintes afirmações nos festejos dos vinte e cinco anos da Escola:

Lançai vossas vistas a extensa região do Brasil, comparai o que foi, o que é atualmente, ou tende a sê-lo, encontrareis por todas as partes o dedo do engenheiro e reconheceréis que temos ganho não somente em civilização como no progresso nacional e que toda essa evolução única crescente e realmente eficaz é fruto da Engenharia nacional (KROPF, 1994).

8 Decreto nº 2922, de 10 de maio de 1862: “Crêa um Corpo de Engenheiros civis ao serviço do Ministério da Agricultura, Viação e Obras Públicas, e aprova o respectivo Regulamento”.

9 Decreto nº 4696, de 16 de fevereiro de 1871: “Aprova novo regulamento do Corpo de Engenheiros Civis”.

10 O projeto Constitucional de 1823 aboliu as Corporações de Ofício (artigo 17) e proibiu os monopólios (artigo 19), mas regulava no artigo 18 as profissões que interessassem aos costumes, a segurança e a saúde do povo. Na Constituição de 1891 foi incorporado artigo de feição liberal que concedia irrestrita liberdade ao exercício das profissões. Após a sua promulgação, acirrada disputa foi travada entre os chamados credencialistas, que evocavam

legislações ordinárias, contra os anti-credencialistas, que evocavam as letras da Constituição. Após inúmeros projetos de leis, venceram os credencialistas. Esta discussão está detalhada em Coelho (1999)

¹¹ Edmundo Campos Coelho (1999: 221) afirma que enquanto os engenheiros levantavam das ruínas do centro um monumento a si mesmos, arrebatando a imaginação da desvairada Belle Époque, o Dr. Oswaldo Cruz teria que se haver com a hostilidade popular que explodiria com a Revolta da Vacina.

¹² A importância das obras realizadas pelos engenheiros durante a República Velha encontra exemplos exuberantes nas remodelações urbanas levada a frente por Pereira Passos na cidade do Rio de Janeiro, na Comissão Construtora de Aarão Reis em Belo.

A inserção desse profissional nas áreas de decisão do Estado passou, ano após ano, a se configurar como tendência. Após 1930, o engenheiro desempenhou funções de consultor e formulador de políticas nas várias comissões e conselhos estatais, não só como técnico, mas também gerenciando e executando as obras das empresas que foram se formando. Graças ao conhecimento que possuíam, os engenheiros mostraram-se como potencializadores do grau técnico das deliberações políticas. Embasando opções prementes, em áreas tecnologicamente novas, e em contexto em que o planejamento ganhava importância e que inexistia outro profissional que pudesse viabilizá-lo. O engenheiro, dessa forma, passou a ocupar inúmeros cargos,

(...) que iam da contratação de financiamento, passavam pela compra de equipamento ou controle de execução dos contratos de assistência técnica até chegar à organização da produção em usinas, refinarias, canteiros de obras, somente existindo um profissional realmente capacitado, o engenheiro (MATTOS DIAS, 1997: 87).

Durante a década de 1920, em Minas Gerais, essa tendência já era realidade e os engenheiros ocupavam cargos com características técnico-administrativas na esfera pública (BARBOSA, 1993: 60).

A Revolução de 30 fortaleceu essa tendência. No pós-1930, as perspectivas se mostravam cada vez melhores para os engenheiros e as suas inclinações para o planejamento social encontraram solo fértil para se desenvolver. A questão crucial para o projeto modernizante do engenheiro – a gerência e a administração racional de recursos econômicos e humanos – ganhou maior espaço nas agências planejadoras cada vez mais especializadas (BARBOSA, 1993: 99). O engenheiro, graças as mudanças nas escolas de formação, já havia se tornado profissional municiado de conhecimento que poderia ter largo uso e ampla aplicação, inclusive na direção e no gerenciamento de relações sociais.

Além de todas essas transformações favoráveis, é também na década de 1930 que esses profissionais obtiveram a completa regulamentação profissional. Através de legislação definitivamente alcançada durante os anos do Governo provisório¹³. Com essa iniciativa, na *Era Vargas* foi consolidado o nexo entre formação técnica e os privilégios profissionais. O Estado mais uma vez atuou como figura central no desenrolar do processo, pois, graças a seu amparo, livrou os portadores de diplomas da competição desenfreada com os não-portadores. Amparando e legitimando essas medidas, o Governo Vargas implementou ainda várias mudanças no sistema educacional (SCHWARTZMAN, 2000). As instituições de ensino, que desempenharam papel crucial na criação do monopólio profissional, passaram a emitir o crivo de quem pertencia a determinado grupo profissional. Com a nova legislação, as escolas de Engenharia passaram a ser responsáveis pela emissão dos títulos profissionais. Assim, com as reformas educacionais houve o estabelecimento do nexo entre educação e direitos profissionais, a consequente garantia dos privilégios

profissionais e a valorização dos técnicos passou a ser realidade.

Os anos 1930 foram determinantes para o projeto profissional dos engenheiros já que, a partir de então, três pontos essenciais se entrecruzaram: as reformas no sistema educacional, a regulamentação do serviço público e a intensificação do processo de industrialização brasileiro. Uma das primeiras repercussões de tais mudanças é o adensamento do processo de profissionalização, no que toca a especialização de funções. Os engenheiros cuja especialização se centrava nas obras infra-estruturais, como rodovias, ferrovias, portos marítimos, hidrelétricas, saneamento, se reuniram no Ministério da Viação e Obras Públicas. Ao passo que os engenheiros-agrônomo estavam vinculados ao Ministério da Agricultura.

O elo entre os técnicos e política fechou-se. Formou-se aliança impulsionada em grande medida pela crença que caberia ao técnico produzir informações seguras que dariam suporte às novas necessidades do Estado e da sociedade. A certeza de que a Ciência indicaria os melhores caminhos para a sociedade brasileira nutriu a crença de que, sem ela, a sociedade nunca desfrutaria o desenvolvimento político, social e econômico. Portanto, nesse ambiente, aqueles que falavam pela Ciência, dotavam-se de poder peculiar, distinto da autoridade política tradicional. De acordo com Bomeny (2001), a ideia de que a Ciência agiria com valores abstratos, impessoais e universais encontrou grande eco entre os intelectuais brasileiros e criou o mito de que a Ciência resguardaria a sociedade das incertezas típicas do mundo da política. Consolidou conjunto de ideias que afirmava que a sociedade deveria pautar-se pelo modelo técnico, calcado na organização, no qual as imprevisíveis e corruptíveis vontades políticas seriam excluídas. Em correspondência de Anísio Teixeira, ao seu amigo Monteiro Lobato, é possível captarmos essa crença:

(...) Estamos em cheio na atmosfera que devia dominar a Europa em 1848. A busca ainda de liberdades políticas e liberdades civis! Quando veremos que o problema de organização, e não o problema político é o que realmente importa? Preparem-se os homens. Criem-se os técnicos. Eles organizarão. Da organização virá a riqueza. E tudo mais - política sã, liberdades etc. etc. - virá o acréscimo (VIANNA E FRAIZ, 1986: 56).

Estava configurada realidade em que, concomitantemente, desvalorizaram-se os processos políticos de decisão e crescia a valorização do fator técnico e das certezas que seus representantes bradavam garantir.

II. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E FONTES PRIMÁRIAS

BARBOSA, Maria Lígia. 1993. *Construindo as Minas e Planejando as Gerais: Os engenheiros e a construção dos grupos sociais*. Tese de Doutorado, UNICAMP.

¹³ Na década de 1930 ocorreu amplo movimento de regulamentação das profissões. Vários decretos foram publicados: o decreto nº 20337, de 08/09/1931, que regulou o exercício da profissão de farmacêutico; o decreto nº 19408 (Art. 17), de 18/11/1930, que criou a Ordem dos Advogados do Brasil, cujos regulamentos foram consolidados pelo Decreto nº 22478, de 20/02/1933; o decreto nº

23196, de 12/12/1933, que regulou o exercício da profissão de agrônomo; o decreto nº 23596, de 11/12/1933, regulou as profissões de engenheiro, arquiteto e agrimensor; o decreto nº 24693, de 12/07/1934, regulou o exercício da profissão de químico e o decreto-lei nº 7955, de 13/09/1945, que instituiu os conselhos de Medicina.

BARRETO, Lima. 1998. *Os Brunzundangas*. Rio de Janeiro: Artium.

BOMENY, Helena. 1994. *Os Guardiões da Razão: modernistas mineiros*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ; São Paulo: Tempo Brasileiro.

CARVALHO, José Murilo de. 1985. “As Forças Armadas na Primeira República: o poder desestabilizador”. Em: Fausto, Boris (Org.). *O Brasil Republicano*, Vol II: Sociedade e Instituições (1889-1930). São Paulo: Difel. Coleção História Geral da Civilização Brasileira.

_____. 2002. *A Escola de Minas de Ouro Preto: o peso da glória*. Minas Gerais: UFMG.

_____. 1996. *A Construção da Ordem. A elite política imperial*. Rio de Janeiro: Editora Relume Dumará - UFRJ.

CASTRO, Celso. 1995. *Os Militares e a República*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

COELHO, Edmundo Campos. 1999. *As Profissões Imperiais: Medicina, Engenharia e Advocacia no Rio de Janeiro, 1822-1930*. São Paulo: Recorde.

DINIZ, Clélio Campolina. 1981. *Estado e Capital Estrangeiro na Industrialização Mineira*. Belo Horizonte: UFMG/PROED.

VIANNA, Aurélio e FRAIZ, Priscila. 1986. “Conversa entre amigos: correspondência entre Anísio Teixeira e Monteiro Lobato”. Salvador: Fundação Cultural do Estado da Bahia/Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas/CPDOC.

FREYRE, Gilberto. 1987. *Homens, Engenharias e Rumos Sociais*. Rio de Janeiro: Editora Record.

_____. 1961. “Ascensão do Bacharel e do Mulato”. Em: *Sobrados e Mucambos. Decadência do patronato rural e desenvolvimento do urbano*. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora.

KAWAMURA, Lili. 1979. *Engenheiro: trabalho e ideologia*. São Paulo: Ática.

KROPF, Simone P. “O Saber Para Prever, a Fim de Prover”. Em: HERSCHMANN, Micael M. e PEREIRA, Carlos M. 1994. *A Invenção do Brasil Moderno: Medicina, Educação e Engenharia nos anos 20-30*. Rio de Janeiro: Rocco.

MENDONÇA, Sônia Regina de. 1997. *O Ruralismo Brasileiro (1988-1931)*. São Paulo: Hucitec.

MONTEIRO, Tobias. 1917. *Funcionários e Doutores*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.

ROQUE, Rita de Cássia Menezes. 2000. *Os Bandeirantes dos Tempos Modernos*. Rio de Janeiro. UFF. Dissertação de Mestrado.

SCHWARTZMAN, Simon *et al.* 2000. *Tempos de Capanema*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra: FGV.

VARGAS, Milton. *História da Técnica e da Tecnologia no Brasil*. 1982. São Paulo: Editora da UNESP.

VIANA, Alberto e FRAIZ, Priscila (Orgs). “Conversa entre amigos: correspondência entre Anísio Teixeira e Monteiro Lobato” Salvador: Fundação Cultural do Estado da Bahia/Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas/CPDOC, 1986.

III. COPYRIGHT

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

OS PRIMÓRDIOS DA ENGENHARIA AGRONÔMICA NO BRASIL E SUAS RELAÇÕES COM DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA NACIONAL

LIDIANY SILVA BARBOSA

PESQUISADORA DO NÚCLEO DE PESQUISA EM HISTÓRIA ECONÔMICA E DEMOGRÁFICA DO
CEDEPLAR/FACE/UFMG
lidiany@cedeplar.ufmg.br

Resumo - Este artigo traça panorama geral da História da criação dos cursos de Engenharia Agrônômica no Brasil. No geral, busca-se demonstrar como, no decorrer da Primeira República, um projeto modernizante do campo cristalizou-se em torno da criação dos cursos de Engenharia Agrônômica no Brasil.

Palavras-chave: Engenharia Agrônômica. Brasil. História. Agricultura. Desenvolvimento.

I. INTRODUÇÃO

O artigo apresenta panorama da História da criação dos cursos de Engenharia Agrônômica no Brasil. Buscou-se demonstrar como, no transcurso da Primeira República, projeto modernizante do campo cristalizou-se em torno da criação dos cursos de Engenharia Agrônômica no Brasil. O artigo está dividido em três seções, esta introdução, a segunda apresenta-se a discussão proposta e, na última, as considerações finais.

II. OS PRIMÓRDIOS DA ENGENHARIA AGRONÔMICA E A BUSCA PELO DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DO BRASIL

A origem do ensino agrícola, na sua feição institucional-educacional, assim como os outros ramos da Engenharia, remonta ao início do século XIX e às inúmeras mudanças decorrentes da chegada da família imperial portuguesa ao Brasil¹. No entanto, se a origem data do período imperial, no estudo da trajetória da materialização do ensino agrícola nos deparamos com sua estreita vinculação com projetos de intervenção no mundo rural próprios do período posterior. Esses, na maioria das vezes, traçados por grupos políticos da Primeira República. Assim, ao reconstruirmos a trajetória das instituições de ensino agrícola no Brasil, encontramos justificativas que, invariavelmente, passavam pela

sobrelevação das potencialidades dessa modalidade de conhecimento para fortalecer a agricultura nacional.

Afora as especificidades regionais existentes nas instituições brasileiras, muitas vezes impressas nos currículos dos cursos, grande parte do que foi estruturado se valeu de sugestões do início do século XX, propostas por dois engenheiros agrônomos: Francisco Dias Martins² e Arthur Torres Filho³. Recomendações que podem ser sintetizadas em projetos que tinham duas marcas essenciais: a ênfase na necessidade de criação de instituições de ensino agrícola e a sua acentuada hierarquização (MENDONÇA, 1998: 33). No que toca a estruturaria hierarquizada de ensino⁴, elas propunham

Um curso para o lavrador, um curso de administrador agrícola e um de agricultor (...) o curso de lavrador – prepara o pequeno proprietário, o hortelão, o trabalhador rural, etc. O curso de administrador prepara o agricultor de recursos médios e ao mesmo tempo o escrivão das propriedades rurais. O curso de agricultor que também poderá ser chamado de engenheiro agrícola prepara o agricultor de maiores recursos (DIAS MARTINS, 1915: 12. Em: MENDONÇA, 1998: 34).

A essência do ensino tripartido concebido por Francisco Dias Martins foi seguida em quase todas as propostas elaboradas na década de 1920 (MENDONÇA, 1998: 35). Essa permanência é visível nos resultados de estudo da comissão que analisou as condições do ensino agrícola no Brasil. Ela foi presidida por Torres Filho e no relatório final a comissão sugeriu que

(...) ensino agrônômico será feito em três graus: superior; médio e o elementar (...) As escolas superiores de agricultura preparam os técnicos para os serviços agrônômicos, os professores para as escolas e os diretores das grandes propriedades rurais e indústrias conexas (...) O ensino médio, feitos nas escolas médias

¹ Os primórdios da Engenharia remontam a chegada família real portuguesa no Brasil em 1808, ou seja, em uma sociedade em que a economia e a política eram marcadas pelo agrarismo e escravidão e com grande desprestígio das atividades manuais (COELHO, 1999).

² Francisco Dias Martins nasceu no Ceará e migrou para São Paulo, onde graduou-se na Escola Superior Luis de Queiroz. Fazendeiro próspero ligado à produção de açúcar no estado de São Paulo, desempenhou, entre os anos de 1909 e 1912, o cargo de diretor dessa Escola, além de ocupar cargos importantes no Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio.

³ Os outros integrantes da Comissão designada para o estudo da reforma do ensino agrícola eram: Francisco Dias Martins, Antonio

Pádua Dias, Paulo da Rocha Lagoa, Miguel Osório de Almeida, P. H. Rolfs, Nicoláo Athanassof, M. Paulino Cavalcanti, A. Gomes do Carmo e Benjamim Hunnicut

⁴ O caráter hierárquico é uma tônica do ensino profissional em geral, destinado a reproduzir a clivagem entre os “práticos” e os detentores do “conhecimento sábio”. No caso específico do ensino agrícola, visava-se realizar, sob uma forma adaptada à agricultura, o equivalente à divisão e hierarquização social do trabalho vigente na indústria, como sinalizaria Barral para o caso francês, no último quartel do século XIX (MENDONÇA, 1998).

de agricultura, formará agricultores e administradores rurais. Já o ensino elementar destina-se à formação dos trabalhadores rurais, capatazes ou feitores e será essencialmente prático, feito nas fazendas modelos, escolas, postos zootécnicos, campos de demonstração ou quaisquer outros estabelecimentos (TORRES FILHO, 1926: 136).

Nessas propostas, notadamente hierarquizadas, o agrônomo estaria no vértice da pirâmide dos saberes e das instituições escolares agrícolas, sendo o responsável, portando, por função essencial na gestão do espaço rural (MENDONÇA, 1998: 40).

A Sociedade Nacional de Agricultura (SNA), fundada por grupo composto de 47 pessoas reunidas em seminário realizado em maio de 1896 é bastante reveladora das características do ensino agrônômico brasileiro. Formou-se aliança, liderada pelo engenheiro politécnico Antonio E. de Souza, que instituiu como objetivo geral da recém-criada agremiação servir como entidade mobilizadora de esforços e formadora de meios para o desenvolvimento da agricultura brasileira (MENDONÇA, 1997: 41). No ano seguinte foi aprovado estatuto que criou definitivamente a SNA. Atributo importante do grupo, revelado no perfil do seu quadro dirigente, entre o ano de sua fundação e 1930, é a agremiação de grupos agrários vários, de estratos regionais não atrelados ao complexo cafeeiro de São Paulo (MENDONÇA, 1997: 41). Durante a República esse órgão de classe tornou-se defensor tenaz da vocação agrícola do Brasil. Em torno da SNA consolidou-se projeto político de feições ruralistas⁵, orientado pela crença na vocação agrícola do Brasil. Os seus membros se lançaram numa campanha pela diversificação da estrutura produtiva agrícola e também pelo estabelecimento do ensino superior de agricultura no país.

No vasto plano de ideias cunhado pela SNA, os agrônomos cumpriram papel bem definido – o de executores do projeto ruralista (MENDONÇA, 1997: 156). Tal função decorria da crença na potencialidade inerente ao ensino agrícola, como difusor de conhecimento que possibilitaria a renovação das práticas agrícolas e do trabalhador rural, sem rescindir a ordem social dominante do campo. Sob o manto de ensino notadamente moderno, aspirava-se transformação que estivesse sob gestão controladora, ou seja, aspirava-se mudança que combinaria transformação e conservação. Desta forma, os engenheiros-agrônomos, por meio de seus conhecimentos técnicos, abririam novas perspectivas para a agricultura, via diversificação, dinamização e reestruturação da produção, somada a difusão de nova mentalidade entre os produtores. Porém, de forma contida e regrada.

No que toca especificamente as iniciativas que buscaram criar escolas agrícolas no Brasil, a primeira data de 1812, quando D. João VI, em carta dirigida ao governador da Bahia, solicitou a criação na respectiva capitania de curso de agricultura de perfil teórico-prático. O regente escreve que os

princípios da “agricultura e os conhecimentos diversos seriam importante ramo das ciências naturais”, mas que, no entanto, “não tem sido até agora ensinada pública e geralmente; mas antes aprendida por simples rotina” (CAPDEVILLE, 1991: 40).

Muitas foram as iniciativas levadas a frente no pós-1808, esforços muitas vezes inócuos, como: a Escola de Agricultura na Fazenda Nacional da Lagoa Rodrigo de Freitas, criada na Corte em 1848, e os Imperiais Institutos Agrícolas, criados em algumas províncias, entre os anos de 1859 e 1861. O primeiro deles foi criado na Bahia, seguido pelo de Pernambuco, de Sergipe, do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul. Das quatro instituições, três efetivamente funcionaram: a da Bahia, a do Rio de Janeiro e a do Rio Grande do Sul. Com o passar dos anos, a única criação que obteve êxito foi a baiana. O sucesso do Instituto pode ser creditado a esforço da Assembleia Provincial em criar imposto sobre alguns gêneros alimentícios, que foi direcionado como subsídio para a instituição (LIMA, 1965: 51/52). Do Instituto baiano se desenvolveu, em junho de 1875, a Escola Agrícola da Bahia, a primeira escola agrícola de perfil teórico-prático do Brasil. Ela foi efetivamente inaugurada em 1877, na Fazenda de São Bento das Lages, na qual, a partir de então, funcionaram dois níveis de ensino, o elementar e o superior. O primeiro dedicado a formação de regentes agrícolas e o segundo para a de veterinários, agrônomos e engenheiros-agrícolas⁶.

O último esforço do Império aconteceu em 1883, ano em que novo decreto criou uma Escola no Rio Grande do Sul – a Escola de Agricultura e Veterinária de Pelotas. O empreendimento teve boa acolhida na cidade e em sua Câmara, que chegou a doar terras e prédios para a instalação da Escola. No entanto, percalços foram se avolumando e impediram suas atividades. Ao fim, os largos planos iniciais se concretizaram em um Liceu de Artes e Ofícios⁷. Essas iniciativas, ressaltada a criação e estruturação, em 1860, do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, resumem a herança que o Império legou à República. Herança que, no que toca ao ensino superior agrícola, limitava-se a Escola da Bahia, única responsável pela formação de agrônomos brasileiros. É importante destacar que, ainda que institutos agrícolas, estações experimentais, fazendas-modelos, campos de demonstração, laboratórios e periódicos especializados, tenham sido criados antes de algumas escolas agrícolas, essas outras instituições ganharam maior credibilidade, continuidade e clareza de suas finalidades com a afirmação do ensino agrícola superior (OLIVER e FIGUEROA, 2006: 110).

Quanto as instituições de ensino⁸, Lima (1965) sugere periodização para reconstruir sua história. Para o autor a trajetória do ensino agrícola é marcada por três fases distintas: da implantação, que se iniciou em 1875 e se estendeu até 1909; da regulamentação, que se iniciou em 1910 e se

⁵ Mendonça define o ruralismo como movimento político que congregava as frações agrárias nacionais que não tinham seus projetos acolhidos pela da classe que realmente dominava a política econômica no Brasil. A SNA, sob o *slogan* da vocação agrícola do país, pregava a reação ruralista, tendo como base discurso e prática de diversificação agrícola (MENDONÇA, 1997: 39/40).

⁶ Para maior conhecimento da história da institucionalização da agronomia no estado da Bahia ver tese de doutorado de Araújo, 2010.

⁷ Depois de estar completamente instalada e aparelhada os seus gabinetes e laboratórios com materiais importados da França, inclusive reprodutores bovinos, suínos e ovinos, de várias raças, o Governo Imperial, por meio do Ato de 1º de novembro de 1885, mandou fechar o estabelecimento e determinou que fossem vendidos todos os seus bens em hasta pública. Em 1888, a municipalidade recebia de volta os edifícios, terrenos e todos os demais bens existentes e instalou um Liceu (LIMA, 1965: 52).

⁸ Vale lembrar que a nossa descrição não leva em conta instituições dedicadas estritamente a pesquisa agropecuária, como por exemplo, o Instituto Agrônômico de Campinas, fundado em 1887.

estendeu até 1920; e a da consolidação, que começa em 1920 e se estenderia até o ano em que ele publicou sua obra. O autor justifica a periodização em virtude das seguintes características: na primeira fase estaria o início da elaboração de diretrizes para o ensino da Engenharia; na segunda, a presença de crescente normatização do ensino existente, emanada da esfera federal; e, na terceira, a progressiva centralização, padronização e administração nacional que cuidava desse ensino.

A República interferiu nos domínios do ensino agrícola, quer pelo seu comprometimento com ideologia da modernização e do progresso, quer pela reforma de inspiração positivista, realizada em 1890, que instaurou a liberdade de ensino (MENDONÇA, 1998: 57). Já no ano de 1890, o Liceu Riograndense foi elevado à condição de Liceu Riograndense de Agronomia e Veterinária e, partir de então, ofereceu curso preparatório de um ano e o de agronomia em três anos. Assim, no ano de 1895 graduaram-se os dois primeiros engenheiros-agrônomo da escola de Pelotas.

Na República foram criados os dois principais centros de referência na formação de engenheiros-agrônomo do país – a Escola Superior Luiz de Queiroz (ESALQ), em Piracicaba, e a Escola Superior de Medicina e Agricultura, no Rio de Janeiro. Ambas fundadas na segunda década do período republicano e que corporificaram, a partir de então, dois projetos políticos distintos para a agricultura. A Escola Teórico-Prática de Agricultura, nome original da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, foi inaugurada, em Piracicaba, no estado de São Paulo, em 1901. Já a Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, depois Escola Nacional de Agricultura, foi criada no estado do Rio de Janeiro em 1910.

Com o passar dos anos essas escolas configuraram-se nos dois maiores núcleos formadores de engenheiros-agrônomo do período, sendo responsáveis pela gênese de profissionais com projetos distintos de intervenção no mundo rural. A ESALQ nordestada por projeto com características notadamente civilizadoras⁹ e a ESAMV por projeto que visava amplo processo de cooperativização do campo. Os alunos formados na ESALQ seriam, segundo Mendonça (1998), portadores de projeto notadamente pedagógico e de tons ilustrados para o mundo rural (MENDONÇA, 1998: 30), enquanto o grupo da escola fluminense privilegiava “outro tipo de instrumento de intervenção sobre a ordem agrária que não a escola: a cooperativa” (MENDONÇA, 1998: 42)¹⁰.

Além da criação de novas escolas, a República trouxe outra novidade, a recriação, no ano de 1909, do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (MAIC) e também a promulgação do primeiro decreto de Regulamentação do

Ensino Superior Agrícola. A partir de então, do MAIC partiriam as políticas voltadas ao ensino agrícola. O Regulamento editado na gestão do ministro Rodolfo Nogueira da Rocha Miranda promoveu grandes mudanças no ensino agrônomo, nele foram resumidas todas as normas que deveriam reger a criação e o funcionamento: dos aprendizados agrícolas, das escolas especiais de agricultura, dos estabelecimentos domésticos agrícolas, dos cursos práticos, dos cursos ambulantes, das estações e fazendas experimentais e dos postos zootécnicos. Somando-se às inovações institucionais estava o movimento de criação de novos estabelecimentos, que se intensificou na segunda década do século. Em 1910 foi fundado o Instituto de Agronomia e Veterinária de Porto Alegre, mais tarde transformado em Instituto Borges de Medeiros; em 1912 a Estação de Agronomia de Manaus; em 1914, pela iniciativa privada, a Escola de Agronomia e Veterinária; a Escola de Agronomia Salesiana D. Bosco em Cachoeira do Campo; a Escola de Agricultura e Medicina Veterinária de São Bento em Olinda, sob a responsabilidade da Ordem dos Beneditinos; em 1917, pela iniciativa privada, a Escola de Medicina e Veterinária de Pouso Alegre e a Escola Agrícola de Passa Quatro; em 1918, sob a iniciativa privada a Escola Agrícola do Ceará, a Escola de Agricultura e Veterinária do Paraná e a Escola de Agronomia do Pará; em 1922, a Escola Superior de Agricultura e Veterinária em Minas Gerais¹¹. De 1909 até 1929 funcionaram vinte escolas que ministravam o ensino agrícola no Brasil. Sendo seis com cursos de Agronomia e Veterinária, dez só com curso de Agronomia e quatro só com curso de Veterinária (LIMA, 1965).

Dessa forma, a partir de 1910, houve significativo crescimento desses estabelecimentos no Brasil, caracterizado pela presença da iniciativa privada, provavelmente elites agrárias, por sua dispersão espacial e concentração temporal. Dentre os cursos agrícolas implantados na República Velha, 50% foram estabelecidos entre 1914 e 1918. Fato que evidencia esforço pela maximização da produtividade/diversificação da produção, assim como a campanha nacional de expansão produtiva lançada pelo Governo Federal em 1917, com a criação do Comitê de Produção Nacional, voltado para o incremento das exportações brasileiras (MENDONÇA, 1990: 222). Essa dinâmica está sintetizada no Quadro 1.

⁹ Francisco Dias Martins e Arthur Torres Filhos são dois exemplos dessa tendência dos alunos da ESALQ.

¹⁰ Profissionais que seriam exemplos deste grupo são Fábio Furtado Luz Filho e José Saturnino de Brito, ambos funcionários do Ministério de Agricultura, Indústria e Comércio. O primeiro era filho de conhecido médico anarquista, Fábio Luz, escreveu muitas obras sobre o assunto, como *Rumo a Terra e Estatutos das Cooperativas e Sindicatos Rurais*. Já Saturnino de Brito escreveu vasta obra sobre o assunto, sendo elevado ao posto de um dos mais importantes teóricos do assunto (MENDONÇA, 1998: 42).

¹¹ O início da construção da escola data do ano de 1920, quando Arthur Bernardes, então presidente de Minas Gerais deu início ao projeto de criação de uma escola superior no estado. A ESAV foi inaugurada em 1926, durante a gestão de Arthur Bernardes como presidente da República. A Escola foi amplamente influenciada pelo modelo norte-americano de ensino e pesquisa agrícola, tendo sua organização ficado sob a égide do norte-americano Peter Henry Rolfs, ex-diretor da Universidade da Flórida.

Quadro 1 – Ensino de agronomia: estabelecimentos criados entre 1890-1922

Escola	Ano de criação	Estado	Iniciativa
Liceu Riograndense de Agronomia e Veterinária	1890	RS	Estadual
Escola Agrícola Prática de Piracicaba	1901	SP	Estadual
Escola Superior de Agricultura de Lavras	1908	MG	Particular
Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária	1910	RJ	Federal
Instituto Agronomia e Veterinária de Porto Alegre	1910	RS	Estadual
Escola de Agronomia de Manaus	1912	AM	Particular
Escola de Agronomia e Veterinária de Belo Horizonte	1914	MG	Particular
Escola de Agronomia Salesiana de Dom Bosco	1914	MG	Particular
Escola Superior de Agricultura e Medicina-Veterinária de São Bento	1914	PE	Particular
Escola Agrícola e Pecuária de Passa Quatro	1917	MG	Particular
Escola de Agronomia do Ceará	1918	CE	Particular
Escola Superior de Agricultura e Veterinária do Paraná	1918	PR	Particular
Escola de Agronomia do Pará	1918	PA	Particular
Escola Superior de Agricultura e Veterinária de Minas Gerais	1922	MG	Estadual

Fonte: Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinária, Ministério da Agricultura. Em: Lima *et al.* 1965: 47

A explicação desse movimento se encontra, em parte, nas expectativas depositadas no ensino agrícola durante a Primeira República. Período em que essa modalidade de ensino passou a ser vista como meio eficiente de desenvolvimento da agricultura, através do qual a população rural poderia tomar contato com a moderna ciência agrícola. Disseminava-se a ideia de que agricultores e pecuaristas precisavam ser assistidos por técnicos, para “orientá-los” na exploração de “suas propriedades. Para que pudessem obter o máximo de aproveitamento da terra” (MENDONÇA, 1998: 239). Consolidou-se crença de que as “massas inertes” que viviam na zona rural deveriam ser alcançadas por profissionais, legitimados pela técnica, uma vez que “os lavradores por si mesmos jamais teriam meios de por em prática os métodos que assinalam a evolução de que hoje já podemos chamar de ciência agrícola” (MENDONÇA, 1997: 156).

O campo passou a ser visto pela burocracia do MAIC como local que carecia da racionalidade produtiva. Nesse ambiente, os agrônomos, “homens conhecedores das leis da produção”, deveriam difundir os saberes científicos. Mendonça sugere que teria se forjado, progressivamente, “uma consagração do saber agrônômico” (1997: 156). Criaram-se, deste modo, as condições para que os engenheiros-agrônomos interviessem na realidade rural, ou seja, homogeneizassem e ordenassem a produção e o produtor rural, mostrando o quê, como e onde produzir. Os engenheiros-agrônomos, nesse ambiente, eram tidos por homens que:

Por toda a parte vão pregando a necessidade - para o país - e a vantagem pecuniária - para aos lavradores - de se desenvolverem a cultura do trigo, do centeio da cevada, do linho, da mamona, do amendoim, do arroz, do feijão, da ervilha, da mandioca, do algodão e de outras plantas, que cada dia se tornam mais remunerados para quem as cultiva inteligentemente (MENDONÇA, 1997: 157).

Esteve presente na criação das escolas agrícolas a ideia que esse ensino poderia agir, potencialmente, como

instrumento de intervenção tanto nas culturas agrícolas, quanto na organização do trabalho dos homens do campo. A identificação das escolas agrícolas como polos irradiadores de tecnologia e técnicos tornou-se comum. Assim, o estabelecimento de ensino agrícola era visto como disseminador de conhecimentos técnicos para a exploração racional da agricultura. Oliveira apreendeu os ímpetus civilizatórios e os ideais de progresso de que estava imbuída a educação agrícola na Primeira República. O *civilizar* e o *modernizar*, que o ensino agrícola serviria de meio no período em destaque (2003).

O movimento de ideias e projetos típico da Primeira República sofreu inflexão em virtude da conjuntura inaugurada pela Revolução de 1930¹². Uma vez que as elites agrárias perderiam exclusividade na arena política e de seus respectivos projetos políticos (MARTINS, 1980). Uma das primeiras mudanças levadas à frente pelo novo Governo e que afetou diretamente a agricultura foi a reforma administrativa do MAIC. Em dezembro de 1930 esse Ministério perdeu sua porção Indústria e Comércio para o “Ministério da Revolução”, ou seja, para o Ministério do Trabalho. As reformas específicas ao Ministério da Agricultura (MA) foram constantes e, no ano de 1931, nova organização do ensino superior foi realizada, refletindo-se diretamente no ensino de Agronomia e Veterinária. Na gestão de Juarez Távora, o ministro que sucedeu, em 1933, Assis Brasil, outra organização foi dada ao MA. Ele criou a Diretoria Geral de Agricultura e, dias depois, a Diretoria de Ensino Agrônômico, subordinada à primeira. Este órgão, a partir de então, ficou responsável pela organização e fiscalização do ensino agrônômico no Brasil. Em julho do mesmo ano, Juarez Távora reordenou a referida Diretoria e subdividiu-a em duas seções: uma responsável em fiscalizar o ensino médio e superior e, a outra, o ensino técnico e profissional. As mudanças continuaram ao longo da década de 1930, evidenciando a feição centralizadora e normatizadora do novo regime.

Outra mudança que afetou diretamente o ensino agrícola, bem como o exercício da profissão agrônômica, foi

¹² O ano de 1930 é o marco do fim da Primeira República do Brasil. Decorrencia da vitória de movimento armado deflagrado sob a liderança civil de Getúlio Vargas e militar de Pedro Aurélio de Góis Monteiro que, com o objetivo inicial de derrubar o Governo de Washington Luís e impedir a posse do candidato eleito Júlio Prestes

em 1º de março de 1931, pôs abaixo toda uma estrutura político-institucional da Primeira República e representou ponto de inflexão econômico, político e social (ABREU, DHBB, vol. V, 2001: 4996-5002).

o decreto de dezembro de 1933. A profissão, modo específico de organização do trabalho (FREIDSON, 1994), não ficou imune aos anseios reguladores estatais. No dilatado processo de regulamentação do mercado de trabalho realizado por Getúlio Vargas a profissão do agrônomo ganhou contornos decisivos. O Governo Provisório realizou largo processo de regulamentação das profissões e fortaleceu pessoas que ascenderam na política graças a sua formação profissional. Assim, a partir de 1930, o “profissional-político” cederia lugar ao técnico-cientista (MATOS DIAS, 1994). Na década de 1930, a Medicina (normatizando o corpo), a Educação (conformando as mentalidades) e a Engenharia (racionalizando os espaços), juntamente com a geração literária modernista, elaboraram o paradigma moderno brasileiro que passaria a povoar boa parte das mentes da *intelligentsia* nacional (HERSCHMAN e PEREIRA, 1994). Com a regulamentação de sua profissão, o engenheiro-agrônomo viveu situação que, em tese, poderia garantir-lhe maiores espaços para atuação profissional.

No entanto, o engenheiro-agrônomo viveria situação ambígua. De um lado, o contexto lhe abria portas para a atuação profissional, mas, por outro, no pós-1930 foi posto em questão o predomínio da ordem política, econômica e social típica da Primeira República. Assim, seja em virtude da rearticulação política resultante da Revolução de Outubro (FAUSTO, 1981), seja em virtude das

transformações econômicas decorrentes da crise de 1929 (COHN, 1974), houve progressiva redefinição do papel até então desempenhado pela agricultura nas esferas política, econômica e social do Brasil.

Desde o início da criação das escolas de ensino superior agrícola no Brasil existiu postura por parte do grande proprietário rural de que ele não necessitava de alguém externo à sua família para gerir seus negócios, ou seja, ele mesmo seria o agente racional. Esse posicionamento frente ao saber científico e às novas tecnologias para a agricultura teria dificultado a criação de espaço profissional para os engenheiros agrônomos fora do Estado. Nessa perspectiva, é importante destacar que o desenvolvimento das ciências agrícolas nas escolas de engenharia mais tradicionais foi projeto inicialmente rejeitado (OLIVER e FIGUERÔA, 2006: 110). Portanto, se por um lado o contexto abriu os caminhos para atuação definitiva das Engenharias com conhecimentos que pudessem gerenciar as novas demandas do setor urbano-industrial, por outro, ele implicou em contingências para o Engenheiro Agrônomo. No entanto, mesmo com esse novo cenário, durante a *Era Vargas*, mais especificamente no período de maior centralização do governo, ou seja, o Estado Novo, dois engenheiros-agrônomos ocuparam a pasta do MA. Fato que curiosamente não teve situação similar no Ministério de Viação e Obras Públicas, espaço que tradicionalmente alojou técnicos:

Quadro 2 – Ministros da Agricultura, 1930/1945

Ministro	Formação	Permanência
Assis Brasil	Bacharel	1930-32
Juarez Távora	Militar	1932-34
Odilon Braga	Bacharel	1934-37
Fernando Costa	Agrônomo	1937-1941
Apolônio Sales	Agrônomo	1941-1945

Fonte: Relatório do Ministério da Agricultura. Em: www.crl.uchicago.edu/info/brazil/pindex.htm

Embora na década de 1930 já fosse realidade a atuação dos profissionais da Engenharia, existia outro fator que, potencialmente, poderia implicar em acréscimo de dificuldades para a Engenharia Agrônoma. Este referente aos limitantes estruturais concernentes ao exercício da profissão. O processo produtivo agropastoril possui características que impossibilitam sua completa unificação e controle por parte dos engenheiros-agrônomos. Já que grande parte do processo produtivo envolve intervalos biológicos, como luz solar, tempo de crescimento de plantas ou de gestação de novos animais, etc. Somada a não ocupação, por parte do engenheiro-agrônomo, de posição, dentro da unidade produtiva, hierarquicamente superior que lhe garanta ascendência sobre os produtores rurais. Desta forma, o trabalho do agrônomo teria, além de limitante advindo do contexto histórico nacional, outro específico de sua profissão. Um último exemplo que acreditamos ser ilustrativo do fortalecimento da especialização de funções é a locação dos 443 agrônomos, que estavam envolvidos na Administração Federal no ano de 1937. Desse conjunto, somente quatro não estavam alocados no MA (MATOS DIAS, 1994). Desta forma, o ramo da Engenharia Agrônoma experimenta no pós-1930 situação ambígua, marcada por inegáveis avanços e por prováveis percalços.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo destacou os laços existentes entre a criação dos cursos de Engenharia Agrônoma no Brasil e a busca do desenvolvimento do campo no Brasil, sobretudo durante a 1ª República.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E FONTES PRIMÁRIAS

- ABREU, Alzira Alves de. “Revolução de 1930”. 2001. Em: Dicionário Histórico Biográfico Brasileiro, vol. V. Rio de Janeiro: CPDOC/FGV.
- ARAÚJO, Nilton de Almeida. “*Pioneirismo e Hegemonia: a construção da agronomia como campo científico na Bahia, 1832-1911*”. Rio de Janeiro: Tese de Doutorado/UFF. 2010.
- TORRES FILHO, Arthur. 1926. *O Ensino Agrícola no Brasil*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa.
- CAPDEVILLE, Guy. 1991. *O Ensino Agrícola no Brasil*. Viçosa: Imprensa Universitária.
- COELHO, Edmundo Campos. 1999. *As Profissões Imperiais: Medicina, Engenharia e Advocacia no Rio de Janeiro, 1822-1930*. São Paulo: Record.

COHN, Gabriel. 1974. "Problemas da Industrialização no Século XX" Em: MOTA, Carlos Guilherme (Org.). *Brasil em Perspectiva*, 5ª edição, São Paulo, Difel.

FAUSTO, Bóris. 1981. *A Revolução de 1930*. 7ª edição, São Paulo: Brasiliense.

FREIDSON, Eliot. 1994. *Renascimento do Profissãoalismo*. São Paulo: EDUSP.

HERSCHMANN, Micael M. e PEREIRA, Carlos M. 1994. *A Invenção do Brasil Moderno: Medicina, Educação e Engenharia nos anos 20-30*. Rio de Janeiro: Rocco.

LIMA, J. P. et al. 1965. *Técnicos para o Desenvolvimento Agrícola*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural.

MATTOS DIAS, Luciano. 1994. *Engenheiros* Em: GOMES, Ângela M. de Castro. (Org.) *Engenheiros e Economistas: novas elites burocráticas*. Rio de Janeiro: FGV.

MENDONÇA, Sônia Regina de. 1997. *O Ruralismo Brasileiro (1988-1931)*. São Paulo: Hucitec.

_____. 1998. *Desenvolvimento e Capitalismo no Brasil*. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Graal.

_____. 1998. *Agronomia e Poder no Brasil*. Rio de Janeiro. Vício de Leitura.

_____. 1990. *Ruralismo: agricultura, poder e Estado na Primeira República*. São Paulo: Tese de doutorado, Departamento de História, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, Milton Ramon Pires de. "Civilizar e modernizar: o ensino agrícola no Brasil republicano (1889-1930)". Anais do IV Congresso Iberoamericano de História da Educação Latinoamericana, San Luis Potosi, México, 2003.

OLIVER, Graciela de Souza e FIGUERÔA, Silva Fernanda de Mendonça. "Características da institucionalização das ciências agrícolas no Brasil". Revista da SBHC: Rio de Janeiro, v. 4, n. 2. 2006.

RELATÓRIO DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Em: www.crl.uchicago.edu/info/brazil/pindex.htm

V. COPYRIGHT

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

MAPEAMENTO E ANÁLISE DAS TIPOLOGIAS DE USO E COBERTURA DAS TERRAS DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA E ENTORNO (1987 – 2010)

CLÁUDIA MARIA SABÓIA DE AQUINO¹; GUSTAVO SOUZA VALLADARES²; RENÊ PEDRO DE AQUINO³; JOSÉ GERARDO BEZERRA DE OLIVEIRA⁴

1 - PROF^a. DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ; 2- PROF. DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ; 3 - PROF. DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ; 4 - PROF. DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
cmsaboia@gmail.com; valladares@ufpi.edu.br; rene.uespi@hotmail.com; jgboliv@gmail.com

Resumo – Com a pressão cada vez maior da sociedade sobre os recursos naturais, emerge a preocupação de planejamento e organização do território, para fins de sustentabilidade socioambiental. As geotecnologias, a exemplo do sensoriamento remoto, constituem ferramentas indispensáveis ao monitoramento de mudanças nas formas de uso e cobertura das terras e ainda na indicação e no monitoramento de áreas degradadas. Este estudo realizou mapeamento com posterior análise das tipologias de uso e cobertura das terras do Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC) e sua área de entorno nos anos de 1987 e 2010 a partir do emprego de imagens de satélite. As classes estabelecidas foram as seguintes: caatinga arbórea/arbustiva, caatinga arbustiva/arbórea, caatinga arbustiva e caatinga arbustiva aberta, área urbana, agropecuária tradicional, cultura permanente, queimadas e escarpas. Constatou-se ter havido modificações nas formas de uso e cobertura das terras na área do Parque Nacional da Serra da Capivara e seu entorno. A classe caatinga arbustiva arbórea sofreu acréscimo de apenas 0,1%; já a classe caatinga arbustiva passou de 62,9%, em 1987, para 66,2% em 2010, ou seja, um acréscimo de 3,4%, o que indicou estágio de sucessão ecológica, evidenciando a eficácia na criação da Unidade de Conservação em estudo, qual seja, o Parque Nacional da Serra da Capivara. Os demais tipos de uso das terras (agropecuária tradicional, cultura permanente e queimadas) tiveram suas áreas absolutas e relativas reduzidas. Os dados sugerem que o Parque Nacional da Serra da Capivara cumpre de forma plena o objetivo de sua criação: manter e conservar os recursos naturais do referido Parque.

Palavras-chave: Parque Nacional da Serra da Capivara. PI. Brasil. Sensoriamento Remoto. Uso e Cobertura das Terras.

I. INTRODUÇÃO

Schindwein *et al* (2007) afirmam que “o crescimento acelerado da população, gera diversas demandas a saber: demandas por água e alimentos, bem como por terras agrícolas. Esta pressão sobre o espaço tem exigido que os planejadores proponham políticas que garantam não somente a sustentabilidade socioeconômica, mas também ambiental.

Objetivando esta sustentabilidade foram criados os Parques Nacionais. Estes têm por objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, que possibilitam a realização de pesquisas científicas e

o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (BRASIL, 2000).

Este estudo teve como objetivo realizar o mapeamento com posterior análise das tipologias de uso e cobertura das terras do Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC) e sua área de entorno nos anos de 1987 e 2010 a partir do emprego de imagens de satélite. Realizou-se análise das variações tipológicas para fins de avaliação da eficiência desta unidade de conservação na manutenção do equilíbrio de seus recursos naturais.

Aquino e Oliveira (2012) afirmam que o emprego de imagens orbitais constitui ferramentas indispensáveis para a detecção, avaliação e monitoramento espacial e temporal dos problemas relacionados ao meio ambiente. Isso se deve à integração e sobreposição de diferentes dados, em diferentes escalas, permitido pelos sistemas de informação geográfica, facilitando a tomada de decisões e reorientações, quando necessárias, de políticas de uso e ocupação do solo.

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise das formas de uso e cobertura das terras baseou-se em processamento e classificação de imagens Landsat, por meio de técnicas computacionais, com o objetivo de extrair informações sobre alvos da superfície terrestre, tais como: solo, vegetação e uso da terra. A identificação das classes de uso das terras e dos níveis de sua degradação se realizou por meio de procedimentos de processamento digital de imagens de satélite (TM/Landsat-5), fundamentada em métodos fotointerpretativos com base no comportamento de refletância espectral de alvos e trabalho de campo.

No mapeamento das classes de uso das terras, foram estabelecidas as seguintes classes: caatinga arbórea/arbustiva, caatinga arbustiva/arbórea, caatinga arbustiva e caatinga arbustiva aberta, área urbana, agropecuária tradicional, cultura permanente, queimadas e escarpas. A identificação destas classes baseou-se em chave de interpretação, considerando as variáveis formas, textura, tonalidade, forma, tamanho e localização, conforme indicado em Novo (2010).

Na restituição de padrões de tipos de uso e cobertura das terras, do ano de 1987, foram utilizadas as bandas espectrais

3, 4 e 5, considerando-se a resposta espectral dos alvos, aliada a conhecimentos relativos a clima, solo e relevo das unidades ambientais conforme sugeridos por Beltrame (1994). A escolha destas bandas justifica-se dados o fato das mesmas mostrarem claramente os limites entre o solo, a água e ainda quando combinadas realçarem a vegetação.

Para o ano de 2010, as análises das imagens foram realizadas com base na composição das bandas espectrais 3, 4 e 5, do Landsat 5 TM, ajustadas com trabalhos de campo.

As imagens foram importadas para o software *Arc Gis 10.1*, em seguida, foram georreferenciadas no sistema de coordenadas geográficas (latitude-longitude), com base no método imagem – imagem. Após o registro das imagens com o uso do utilitário *Mosaic*, estas foram mosaicadas; em seguida, com o utilitário *Overlay*, a imagem foi recortada, considerando-se os limites geográficos da área de estudo.

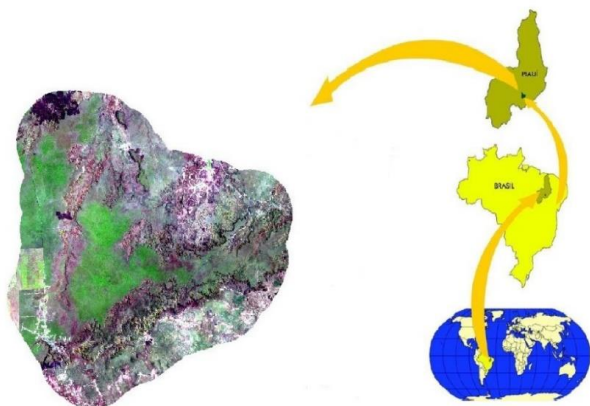
O mapeamento da dinâmica da cobertura vegetal e uso do solo foi realizado a partir do método de Classificação Supervisionada, do tipo pixel a pixel, com o objetivo de definir regiões homogêneas. A classificação é dita supervisionada, quando o analista, com base no conhecimento da área ou por inferência, relaciona áreas da imagem com as classes de cobertura da terra que deseja separar (CRÓSTA, 2001).

III. RESULTADOS

O Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC) e sua área de entorno estão localizados na região Sudeste do Estado do Piauí. Ocupam áreas dos municípios de São Raimundo Nonato, João Costa, Coronel José Dias e Brejo do Piauí. Distribuem-se de forma descontínua entre as coordenadas -8° 30' 69" e -9° 03' 69" Sul e -42° 21' 44" e -42° 87' 61" Oeste (Figura 1).

A área de estudo apresenta importância tanto ambiental, como cultural e turística. Considerando o aspecto ambiental ressalta-se o fato da referida área de estudo encontrar-se em uma zona de contato entre duas grandes estruturas geológicas (bacia sedimentar do Parnaíba e a depressão periférica do São Francisco) com uma vegetação de caatinga, solos que variam de profundos (latossolos) a rasos (Neossolos Litólicos), clima semiárido com prolongados períodos de seca e baixa pluviosidade, condições estas que conferem a região uma singularidade ambiental única. Ressalta-se que a área de estudo considerando as características de ordem climática encontra-se em área sujeita a degradação ambiental do tipo desertificação.

Figura 1 - Localização geral da área de estudo – PNSC e Entorno



Fonte: Autores (2015)

Sobre o aspecto cultural a área de estudo concentra o maior número de sítios arqueológicos até o momento conhecidos nas Américas. Estes sítios indicam de acordo com teorias a presença de humanos primitivos na região entre 50.000 60.000 anos antes do presente.

Do aspecto cultural retratado nas pinturas e gravuras rupestres nos diversos sítios arqueológicos, resulta o potencial turístico da região, de cunho tanto cultural como ecológico.

O estudo objetivou analisar o uso e cobertura das terras da área de estudo, a partir de técnicas de sensoriamento remoto em uma perspectiva multitemporal, para fins de avaliação das modificações no Parque Nacional da Serra da Capivara e Entorno, considerando-se os anos de 1987 e 2010. O intuito foi avaliar as modificações nas classes de uso e cobertura das terras estabelecidas (caatinga arbórea/arbustiva, caatinga arbustiva/arbórea, caatinga arbustiva e caatinga arbustiva aberta, área urbana, agropecuária tradicional, cultura permanente, queimadas e escarpas), relacionando estas modificações à manutenção do equilíbrio ou de degradação dos recursos naturais do referido Parque e sua área de entorno.

Ressalta-se que o uso da terra, na pesquisa foi entendido como: os elementos da natureza como a vegetação (natural e plantada) água, gelo, rocha nua, areia e superfície similares, além de construções criadas pelo homem que recobrem a superfície da terra [...]” (IBGE, 2013).

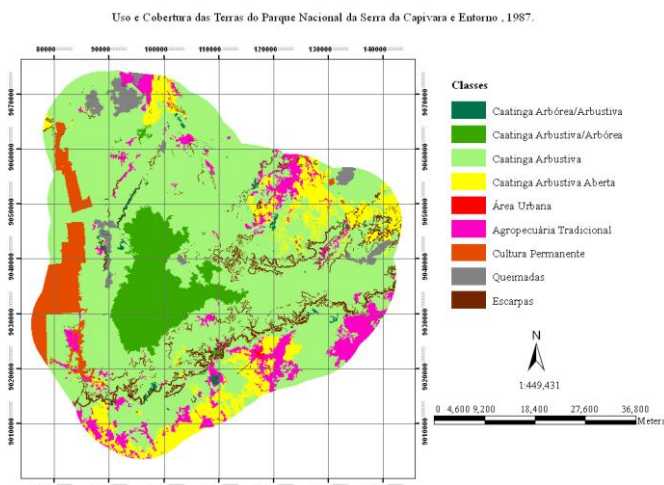
As classes identificadas basearam-se em Novo (2010) e foram as seguintes: caatinga arbórea/arbustiva, caatinga arbustiva/arbórea, caatinga arbustiva e caatinga arbustiva aberta, área urbana, agropecuária tradicional, cultura permanente, queimadas e escarpas.

A identificação das fácies de cobertura vegetal identificadas (caatinga arbórea/arbustiva, caatinga arbustiva/arbórea, caatinga arbustiva e caatinga arbustiva aberta) considerou a estratificação (distribuição das plantas conforme suas alturas) e ainda a densidade entre as espécies.

As Figuras 2a e 2b apresentam a distribuição espacial dos tipos de uso e cobertura das terras para os anos de 1987 e 2010. A elaboração destes mapas possibilitou a quantificação das classes, bem como a identificação dos processos de alteração da paisagem na área de estudo.

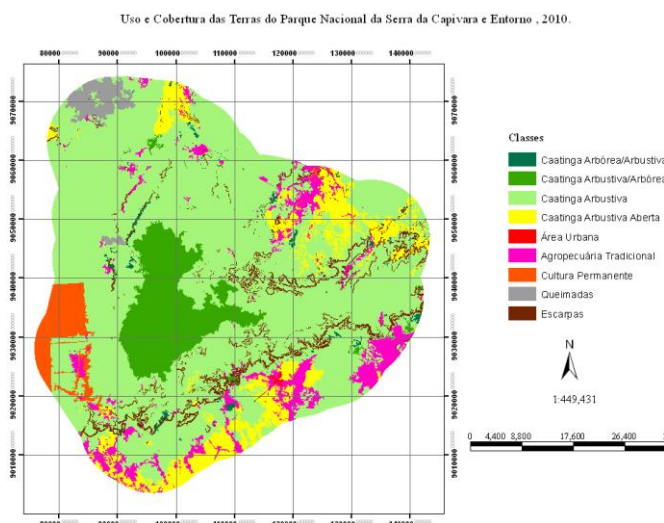
Com base nas Figuras 2a e 2b, constata-se para o ano de 1987 a seguinte distribuição espacial entre as classes: 0,6% caatinga arbórea/arbustiva, 8,8% caatinga arbustiva/arbórea, 62,9% caatinga arbustiva, 9,5% caatinga arbustiva aberta, 0,1% área urbana, 7,0% agropecuária tradicional, 5,0% cultura permanente, 2,2% queimadas e 4,0% escarpas. Para o ano de 2010 a distribuição das fácies apresentadas anteriormente é a seguinte: 0,7%, 8,9%, 66,2%, 9,2%, 0,1%, 6,2%, 3,0%, 1,7% e 4,0% respectivamente.

Figura 2a - Uso e Cobertura das Terras no Parque Nacional da Serra da Capivara e Entorno, no ano de 1987



Fonte: Autores, 2015.

Figura 2b - Uso e Cobertura das Terras no Parque Nacional da Serra da Capivara e Entorno, no ano de 2010



Fonte: Autores, 2015

Uma análise da distribuição geográfica dos tipos de uso e ocupação das terras identificados para a área de estudo permite constatar que:

- Em ambos os anos analisados, evidencia-se que as fâcies de caatinga arbórea/arbustiva, área urbana, e escarpas não sofreram variação;
- A classe caatinga arbustiva arbórea sofreu um acréscimo de apenas 0,1%;
- A classe da caatinga arbustiva aberta passou de 9,5% em 1987 para 9,2%, um decréscimo de 0,3%;
- A classe caatinga arbustiva passou de 62,9% em 1987 para 66,2% em 2010, um acréscimo de 3,4%, indicando estágio de sucessão ecológica;
- As classes agropecuária tradicional e cultura permanente sofreram decréscimos de 0,7% e 1,9% respectivamente entre 1987 e 2010.
- As queimadas que em 1987 foram registradas em 2,2% da área de estudo em 2010, foram registradas em apenas 1,7% da área do Parque.
- Em ambos os anos, evidencia-se que a caatinga arbustiva é a classe de maior representatividade.

- Constata-se uma coerência nos dados obtidos na pesquisa com os encontrados por Lemos (2003). Este autor, baseado no porte (altura e diâmetro), caracterizou uma hectare de caatinga do Parque Nacional Serra da Capivara. Concluiu que dos 5.827 indivíduos amostrados (73,6%) do total apresentavam de 2,1 a 5,0 metros, apenas 22 indivíduos (0,37) ultrapassaram 8,0 metros de altura e 26,03% apresentaram uma altura média de 3,5 metros. Estes dados confirmam o predomínio de uma caatinga com fisionomia arbustiva com indivíduos bastante ramificados na área de estudo e a presença de algumas árvores emergentes esparsas. Freitas (2010) afirma ser o predomínio de estratos arbustivos um sinal de possível sucessão secundária na área de estudo.

IV. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em 1987 os diferentes tipos de cobertura vegetal (caatinga arbórea/arbustiva, caatinga arbustiva/arbórea, caatinga arbustiva e caatinga arbustiva aberta) ocupavam 81,8% da área de estudo, em 2010 estas passam a ocupar 85% da referida área. As demais classes (área urbana, agropecuária tradicional, cultura permanente, queimadas e escarpas) ocupavam de 1987 18,2% da área, tendo uma redução em 2010 da ordem de 3,2%, passando apenas a 15% da área.

Os dados obtidos permitem inferir que houve modificações nas formas de uso e cobertura das terras na área do Parque Nacional da Serra da Capivara e seu entorno. A classe caatinga arbustiva arbórea sofreu um acréscimo de apenas 0,1%; já a classe caatinga arbustiva passou de 62,9%, em 1987, para 66,2% em 2010, um acréscimo de 3,4%, fato que indicou estágio de sucessão ecológica, evidenciando a eficácia na criação da Unidade de Conservação em estudo, qual seja, o Parque Nacional da Serra da Capivara. Os demais tipos de uso das terras (agropecuária tradicional, cultura permanente e queimadas), atividades que, na área de estudo, são realizadas de modo inadequado, e efetivamente comprometem os recursos naturais, tiveram suas áreas absolutas e relativas reduzidas.

Os dados sugerem que o Parque Nacional da Serra da Capivara cumpre, de forma plena, o objetivo de sua criação: – qual seja: manter e conservar os recursos naturais do referido Parque.

Recomenda-se que a sociedade civil organizada e os órgãos ambientais exerçam pressão sobre o poder público para que sejam criadas outras unidades de conservação no estado do Piauí, objetivando a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica e ainda a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida.

Cabe ressaltar a importância das técnicas de sensoriamento remoto que permite o monitoramento de diferentes regiões do país sem custos e ainda de modo rápido e eficiente a exemplo do aqui realizado.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, C.M.S.; OLIVEIRA, J. G. B. Estudo da dinâmica do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) no núcleo de São Raimundo Nonato-PI. *Revista Geosp – Espaço e Tempo*, São Paulo, Nº 31, pp. 157 - 168, 2012.

BELTRAME, A.V. *Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação*. Florianópolis: UFSC, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual Técnico de Uso da Terra. 3º.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 3.ed. 2013.

BRASIL. *Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º. Incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 set. 2000. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/19985.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2010.

CRÓSTA, A.P. *Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto*. Campinas: UNICAMP, 2001. 170 p.

FREITAS, M.W.D.de. *Estudo integrado da paisagem no sertão pernambucano (NE-Brasil) com o uso de sistemas de informação geográfica e sensoriamento remoto*. 2010. Dissertação (Mestrado em sensoriamento remoto) – Inpe, São José dos Campos, 2010.

LE MOS, J. R. Fitofisionomia de um hectare de caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Estado do Piauí, Brasil. In: *Brasil Florestal*, Brasília, n. 75, 2003.

NOVO, E.M.L.D.M. *Sensoriamento Remoto*. 4º. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

SCHLINDWEIN, J. R; DURANTI, R.R; CEMIN, G; FALCADE, I; ARLETH, S. Mapeamento do uso e cobertura do solo do município de Caxias do Sul (RS) através da imagem de satélite CBERS. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, SC, 2007. *Anais...* Florianópolis, SC, 2007. 1103-1107 p.

VI. COPYRIGHT

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

HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL: DO PERÍODO COLONIAL À LEI 9394/96

CAROLINA LOMANDO CAÑETE; MARA CRISTINA RAMOS QUARTEZANI
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
carollcanete@gmail.com; marac.ifes@gmail.com

Resumo - Este artigo apresenta um histórico da formação de professores no Brasil do período colonial à implementação da Lei nº 9394/96. O objetivo do estudo é refletir sobre os caminhos percorridos pela formação docente historicamente, de modo a compreender os avanços e retrocessos que permearam os diferentes tempos, formatos e processos de formação desse profissional. Apresentam-se discussões sobre a formação dos primeiros professores do Brasil no período colonial, as primeiras legislações brasileiras envolvendo formação de professores implementadas a partir de 1823, estendendo-se aos atos legais e programas advindos da promulgação da Lei 9394/96. Para o desenvolvimento do estudo, foi realizado levantamento de legislação e trabalhos publicados sobre os diferentes tempos históricos. O estudo conclui que a problemática em torno da formação de professores no Brasil permeou caminhos que envolveram aspectos sociais, econômicos, culturais e, principalmente políticos, influenciando diretamente nos descaminhos e desconstruções de uma política que, de fato, pudesse superar o déficit, em quantidade de profissionais e qualidade da formação.

Palavras-chave: História. Formação de Professores. Formação continuada.

I. INTRODUÇÃO

O percurso da formação de professores no Brasil teve início no período colonial com a implementação das primeiras legislações que regem a educação, iniciadas no ano de 1823, e estende-se até os dias atuais, com a promulgação das novas diretrizes educacionais, determinadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9394/96. Traçar uma retrospectiva histórica da formação de professores no Brasil requer compreender como se inseriu e desenvolveu a trajetória da educação neste país, desde os primórdios de sua história, com as influências da educação jesuítica, até as novas diretrizes educacionais implementadas pela lei da educação de 1996.

A formação docente no Brasil perpassa por aspectos culturais, sociais, econômicos e políticos, envolvendo em sua trajetória desde a educação rigorosa voltada para ensinamentos religiosos às reformas educacionais, sobretudo quanto à formação em nível superior advindas da Constituição Federal de 1988 e da Lei 9394/96. Deste modo, o objetivo do presente estudo visa refletir sobre os caminhos da formação de professores no Brasil em seus diferentes tempos históricos, avaliando os avanços e retrocessos da formação desse profissional.

II. A FORMAÇÃO DOCENTE: DA EDUCAÇÃO JESUÍTICA À ESCOLA DE PRIMEIRAS LETRAS

A partir de 1549, chegaram ao Brasil os primeiros grupos de jesuítas, os quais fundaram uma escola que possuía o objetivo inicial de ensinar a ler e escrever. Os primeiros “professores” do Brasil colonial foram os padres jesuítas, que tiveram um controle sistemático da educação indígena, sobretudo no ensino voltado para a catequese, formação de jovens e, letrados em estudos superiores formados especificamente a serviço da igreja e do estado. O ensino, nessa época, era voltado para aprendizagens da doutrina cristã e seu caráter era civilizatório e conservador, bem como não havia uma preocupação, por parte do Estado, em formar professores uma vez que os jesuítas eram considerados altamente preparados para a tarefa de “pregar” os ensinamentos religiosos (PINHEIRO; MONTEIRO, 2008).

Os jesuítas implementaram no Brasil um sistema educacional próprio, pautado na influência dos movimentos de Reforma e Contra-Reforma, contribuindo para a instituição de um ensino que promovesse o fortalecimento da fé católica e, de acordo com Neto e Maciel (2008), proporcionando inúmeras mudanças na cultura indígena, alavancando o processo de colonização brasileiro. Para os autores, o projeto educacional jesuítico não envolvia apenas a catequização; permeava, também, transformação social com função de imprimir mudanças radicais na cultura indígena.

A chegada do segundo grupo de jesuítas, em 1551, traz um marco para a educação no Brasil, sobretudo com a vinda do Padre Manoel da Nóbrega, pois foi através deste grupo que foram instituídas cinco escolas de ensino elementar e três colégios voltados para o ensino de escrita e leitura, configurando a estrutura curricular dos chamados cursos primários. A metodologia de ensino deveria ser seguida rigorosamente pelos padres professores através do *Ratium Studiorum*, um conjunto de regras que estabelecia o que deveria ser desenvolvido nas aulas, como organização das classes, horários, programas de aulas e as disciplinas a serem estudadas (PINHEIRO; MONTEIRO, 2008).

De acordo com Pinheiro e Monteiro (2008), o modelo educacional estabelecido pelo *Ratium Studiorum* era europeu e a formação oferecida nos colégios e escolas elementares, muitas delas dentro das aldeias indígenas, era a humanística e a literária. O estudo de música também foi instituído e este grupo de ensinamentos era denominado curso secundário, que envolvia o ensino de humanidades. Havia apenas dois cursos superiores de Teologia e Filosofia. Mais tarde, instituiu-se o de Ciências. Destaca-se que, nesse período, o ensino era voltado para os ensinamentos cristãos e os

professores, para esta docência, eram preparados com atenção especial para que não fugissem dos dogmas a serem ensinados. Ribeiro (2007) aponta que os jesuítas dedicavam atenção especial à formação docente, selecionavam cuidadosamente os livros e controlavam com rigor as questões suscitadas pelos professores, especialmente em filosofia e teologia.

Com a expulsão dos jesuítas do Brasil em 1759, o ensino público é de fato instituído e financiado pelo estado, possuindo características que enaltecessem as vontades do governo. Através do Alvará de 28 de junho de 1759, os jesuítas foram proibidos de realizar ensinamentos, as escolas passaram a possuir um Diretor Geral de Estudos e todos os professores passaram a ser selecionados através de exames.

Segundo Ribeiro (2007), o estado teve dificuldades para implementar o novo modelo educacional, pois a formação dos professores era de modelo jesuítica. A educação não era para todos, apenas homens de uma sociedade elitizada tinham acesso à escola e as mulheres eram educadas para os afazeres domésticos. Por esse motivo, o ensino era precário e o estado foi obrigado a manter aspectos da formação clássica dos jesuítas, havendo possibilidade de complementos dos estudos na Europa.

O decreto de 1º de março de 1823 criou a Escola de Primeiras Letras pelo método de ensino mútuo para instrução das corporações militares. Até então, o ensino era realizado de forma individual. Através desse decreto e da implementação da Lei de 15 outubro de 1827, o ensino passou a ser para grupos de estudantes e para professores que não possuíam formação para ensinar segundo o novo método foram dadas instruções em curto prazo. No entanto, eram descontados de seus salários os encargos desse processo formativo. Os professores formados deveriam ser multiplicadores da prática pedagógica aos demais professores, e os alunos avançados das classes deveriam ser treinados como monitores a serem futuros professores.

Contudo, a falta de qualificação adequada e baixos proventos financeiros tornaram-se obstáculos para a implementação efetiva desse decreto/lei, uma vez que não havia grande procura pela docência e eram admitidos professores que não possuíam a devida formação. É o que aponta o estudo de Sucupira (2001) ao citar relatórios dos Ministros do Império Lino Coutinho e Visconde de Macaé, os quais demonstram os motivos de essa lei não ter vigorado, relatando alguns problemas como: falta de qualificação adequada, descontentamento dos professores devido aos baixos salários, deficiência de métodos de ensino e precariedade das instalações escolares.

III. REFORMAS EDUCACIONAIS ADVINDAS DA CONSTITUIÇÃO DE 1834 E AS ESCOLAS NORMAIS

Em 1834, surge a reforma constitucional pela qual são instituídas as províncias e com elas nascem as Escolas Normais. As Escolas Normais para o ensino primário visavam sanar, em parte, o problema da precarização da formação de professores. Na cidade do Rio de Janeiro, em 1835 surge a Primeira Escola Normal do Brasil com o intuito de “preparar os futuros mestres no domínio teórico-prático do

método monitorial/mútuo”, nos moldes europeu, em especial o francês (BASTOS, 1998, p.96).

Após seu estabelecimento no Rio de Janeiro, as Escolas Normais foram instituídas em outras províncias do Brasil e sua implementação foi considerada como um primeiro “ensaio de uma instituição destinada especificamente à formação do pessoal docente para as escolas primárias” (TANURI, 2000, p.64). Contudo, a premissa dessa formação, visava a implementação do método de ensino mútuo no modelo Lancasteriano¹. As Escolas Normais eram de todo contestadas, sendo consideradas “muito onerosas, ineficientes qualitativamente e insignificantes quantitativamente, pois era muito pequeno o número de alunos formados” (SAVIANI, 2009, p. 143).

A trajetória das Escolas Normais foi marcada por incertezas e tribulações, ao passo que se instituíam em algumas províncias, se extinguíam em outras, como no caso da Escola da Província do Rio de Janeiro fechada em 1849 e reaberta em 1859 (TANURI, 2000). Nesse período, por meio do Decreto 1331-A de 17 de fevereiro de 1854, foi promovida uma reforma no ensino primário e secundário. O decreto passou a instituir os professores adjuntos que atuariam como ajudantes dos regentes de classe, aprimorando-se nos conteúdos e práticas de ensino, estabelecendo, assim, uma nova forma de preparação dos novos professores. No entanto, não foram obtidos bons resultados e as escolas normais voltaram a ser instaladas (SAVIANI, 2009).

O Decreto 7.247 de 19 de abril de 1879 reforma a educação brasileira em todos os níveis, incluindo o Ensino Superior. Para Melo e Machado (2009), um marco desse decreto foi a expansão da oferta de ensino superior com abertura para que instituições privadas pudessem oferecê-lo de forma regulada e supervisionada. Essa reforma, conhecida como Leônício de Carvalho, baseava-se na Filosofia de educação de Rousseau e trouxe a liberdade de ensino para crianças de 7 a 14 anos de ambos os sexos, o que até então era permitido somente a estudantes do sexo masculino. Conforme aponta Tanuri (2000), iniciou-se um processo de reconhecimento do papel das escolas normais, com melhorias significativas no currículo, formas de ingresso e acesso à educação para mulheres.

No novo currículo da Escola Normal, observa-se aspectos de formação para atuação profissional. Para mulheres eram possibilitados ensinamentos de economia doméstica, princípios de lavoura e horticultura e música vocal, ao passo que para os homens havia ensinamentos de práticas manuais de ofício. Tanuri (2000) aponta que, em algumas províncias, apenas a Pedagogia era responsável pela formação de professores, com limitação de disciplinas pedagógicas. Contudo, compreende o enriquecimento da formação ocorrido por meio da reforma curricular, bem como abertura para ingresso do público feminino nos cursos normais.

Para Ecar e Uekane (2012, p. 65), “o programa de ensino proposto para a escola trazia para a formação dos professores conhecimentos e conteúdos mais alargados, o que faria com que a constituição deste novo profissional fosse aprimorada em relação às exigências anteriores”, demonstrando assim uma formação mais ampla voltada para o aprimoramento profissional.

¹ Por meio deste método o professor instrui e dirige simultaneamente todos os alunos que realizam os mesmos trabalhos ao mesmo tempo. O ensino é coletivo e apresentado ao grupo de alunos reunidos em função da matéria a ser ensinada. Os alunos são divididos de maneira, mais ou menos,

homogênea de acordo com seu grau de instrução. Para cada grupo ou classe um professor ensina e adota material igual para todos (LESAGE, *apud* BASTOS, 1997, p.117).

A partir de 1880, o ensino secundário no Brasil passou a ser de três anos. No entanto, ainda apresentava problemas de organização curricular que, de acordo com Ribeiro (2007), por ser noturnos, com precarização de aulas práticas, não se garantia a profissionalização adequada. Considerando a defesa de Saviani (2009) ao afirmar que a qualidade do ensino está atrelada a professores bem formados, a falta de preparo adequado dos professores nessa época não atendia a qualidade necessária à educação.

IV. FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DO PERÍODO REPUBLICANO À LEI 5692/71

Com as reformas políticas e sociais ocorridas nesse período a partir da proclamação da república, um cenário não muito favorável ao desenvolvimento dos programas educacionais se configura, uma vez que as ações neste âmbito buscavam favorecer interesses políticos e econômicos, sobretudo nas regiões produtoras de café. É o caso da reforma paulista da escola normal, ocorrida em 12 de março de 1890, convertendo-as em escolas modelo. Nos moldes da reforma, as escolas normais, instituídas para formar professores, passam a incluir na estrutura curricular disciplinas de Educação Cívica, Noções de economia política e Exercícios militares e escolares, o que é abordado pela primeira vez no currículo da formação destes profissionais.

Por conseguinte, a Constituição Republicana de 24 de fevereiro de 1891 assegura ao Congresso Nacional a responsabilidade pelo Ensino Superior no Brasil, possibilitando a criação dessa modalidade de ensino nos Estados. Importa salientar que foi delegado ao Estado a incumbência da formação de professores. Desse modo, os professores a lecionar nessa época precisavam ser formados em Escolas Normais do Estado. Teixeira (2007) discute o papel do Estado de 1892 a 1933 e adverte que, por um longo período de tempo esse recrutou cidadãos comuns que, selecionados por meio de provas, eram designados para dar aula em escolas preliminares. O autor aponta ainda que tais profissionais repetiam a prática pedagógica das experiências educacionais obtidas no seio familiar e, de acordo com o que se regia, esses conhecimentos práticos serviam de base para o exercício da profissão docente (TEIXEIRA, 2007).

Outras leis que regulamentaram a educação nacional após a Constituição Federal de 1891 promoveram mudanças significativas neste cenário: Lei 88 de 08/09/1892 do Estado de São Paulo reforma a instrução pública do ensino, dividindo-o em preliminar e complementar, bem como traz a criação de quatro escolas normais primárias e uma de Ensino Superior onde os professores serão admitidos por concurso público; Lei 169 de 07/08/1893 altera a Lei anterior, determinando que os professores de ensino preliminar são dispensados de concurso; Lei 374 de 03/09/1895 melhorou, ao menos em seu texto, a formação dos professores quando determinou mais um ano de duração para práticas de ensino; Lei 175 de 08/12/1920 modificou mais uma vez o ensino compreendendo os níveis primário, médio, complementar, secundário especial, profissional e superior, unificando as escolas normais de formação. Um marco no processo de discussão da educação ocorre, em 1921, com a I Conferência Interestadual do Ensino Primário que discutiu a organização escolar e curricular da educação nacional.

A educação republicana foi rica em legislação e reformas educacionais, sobretudo quanto à formação de professores. Pinheiro e Monteiro (2008) revelam que no ideário republicano há uma busca em consolidar a profissionalização docente, exigindo-se uma formação para a prática. Para os autores, inicia-se a distinção da profissão de professor das demais, configurando-a com especificidades próprias. A formação deste profissional passa a ser critério para ingresso em sua carreira, exigindo assim, bases científicas para a profissionalização dos professores. Contudo, apesar dos avanços na formação docente, Tanuri (2000) avalia que a escola normal superior, no período republicano, não se instalou, uma vez que o Estado passou a organizar de forma independente os sistemas de ensino.

Considerando as reformas ocorridas no Ensino Primário e Secundário, novas diretrizes de formação docente foram instituídas, como exemplo, no Paraná, sobretudo entre as décadas de 20 e 30, ocorreu a reforma de Lysimaco Ferreira da Costa, pela qual o ensino normal foi dividido em dois cursos, um fundamental ou geral, com duração de 3 anos e outro profissional, sendo realizado em 3 semestres.

Outra reforma ocorreria em 1932, referendada por Anísio Teixeira, em que as escolas normais foram reorganizadas e transformadas em institutos de educação, constituindo assim escolas de professores. Desse modo, a formação ocorreria em dois momentos: formação primária realizada em dois anos e formação na escola de professores, que oferecia cursos complementares ao inicial. Posteriormente, a escola de professores tornou-se Faculdade de Educação incorporada à Universidade Federal do Distrito Federal (TEIXEIRA, 1932). Em São Paulo não foi diferente, o ensino foi reformulado pelo Decreto 5884, de 01 de abril de 1933, passando a compreensão da educação pública também à formação de professores. Os Institutos de Educação foram implementados e, em 1934, foram incorporados à Universidade de São Paulo.

Conforme salienta Saviani (2009), “uma nova fase se abriu com o advento dos institutos de educação, concebidos como espaços de cultivo da educação, encarada não apenas como objeto do ensino, mas também da pesquisa”, buscando, assim, a consolidação de um processo de formação de professores que possibilitasse a correção das deficiências das antigas escolas normais.

Inicia-se então um processo de implementação de cursos de aperfeiçoamento para o magistério, ao passo que a Pedagogia buscava instalar-se como saber científico. Mello² (1956 *apud* TANURI, 2000) registra que, através do Decreto Lei nº 311 de 11 de agosto de 1942, a Paraíba passa a ofertar cursos de aperfeiçoamento para professores e administradores escolares. O curso de Pedagogia é criado através do Decreto 1.190, de 04 de abril de 1939, destinado a formar Técnicos em Educação e professores de disciplinas pedagógicas dos cursos normais, revelando uma nova sistematização da educação no que diz respeito à formação desses profissionais.

Em 1937 é criado o Instituto Nacional de Pedagogia, atual Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Sua principal atribuição era organizar a documentação e promover pesquisas no âmbito do desenvolvimento educacional. Passou a ser de sua incumbência, a partir de 1938, trabalhos inerentes a seleção, aperfeiçoamento, especialização e readaptação do

² MELLO, José Baptista de (1956). Evolução do ensino na Paraíba. João Pessoa (imprensa oficial).

funcionalismo público da União (Decreto-Lei nº 580 de 30/07/1938). Neste contexto, a educação passa a ser sistematizada nacionalmente e sua organização, funcionamento e regulação são determinantes para o aprimoramento de ações voltadas à formação docente.

Considerando o avanço industrial dessa época, torna-se necessária a reformulação do ensino, o que ocorre com a implementação das Leis Orgânicas entre 1942 e 1946. Aparecem então outras modalidades de ensino, como o ensino industrial, o comercial, o agrícola e uma nova organização do ensino normal. “Elas visavam à construção de um sistema centralizado e articulado intrapartes, e atingiram tanto o ensino público quanto o particular mediante o mecanismo de equiparação” (HILSDORF, 2013, p. 101). Para essa autora, o ensino técnico implementado pelas Leis Orgânicas possuía caráter formador, pois era organizado em ciclos, oferecendo uma formação contínua com disciplinas humanísticas, específicas e técnicas. No entanto, não apresentou mudanças relevantes quanto às dicotomias existentes entre as classes sociais, uma vez que o ensino industrial era voltado para as camadas populares.

Surge então uma nova configuração educacional, em que a Educação Profissional inicia seu percurso. É com a implementação das leis orgânicas que o ensino profissionalizante começa a se estruturar no sistema educacional brasileiro, o que anteriormente era realizado de forma autônoma em escolas federais, estaduais, religiosas, privadas laicas e das forças armadas (NOVELI, 2007). Tal ensino começa a se organizar segundo sua proposta curricular e em relação aos demais níveis de ensino.

Entre 1942 e 1946, foram promulgadas importantes leis orgânicas: 1) Decreto Lei nº 4073, de 30 de janeiro de 1942 que organizou o ensino industrial; 2) Decreto Lei nº 4048, de 22 de janeiro de 1942 que instituiu o SENAI; 3) Decreto Lei nº 4244, de 09 de abril de 1942 que organizou o ensino secundário em dois ciclos, o ginásio com quatro anos e o colegial com três anos; Decreto Lei nº 6141, de 28 de dezembro de 1943 que reformou o ensino comercial; Decretos-lei nº 8.621 e 8.622, de 10 de janeiro de 1946, que criaram o SENAC; Decreto-lei nº 9.613, de 20 de agosto de 1946, que organizou o ensino agrícola (ROMANELLI, 1978). Para o autor, uma nova configuração no sistema educacional brasileiro se estabelece, o que aponta para uma possível reformulação na formação dos professores.

Com o advento das Leis Orgânicas, o Ensino Normal também foi reformulado por meio do Decreto-Lei nº 8.530, de 2 de janeiro de 1946 (Lei Orgânica do Ensino Normal). Foi dividido em dois ciclos correspondentes ao ensino ginásio secundário, que objetivava formar gerentes para o ensino primário e funcionária em escolas normais regionais; e o ensino colegial, que formava professores do ensino primário, sendo seu funcionamento em escolas normais e institutos de educação (SAVIANI, 2009).

As Leis Orgânicas trouxeram dificuldades para o processo de formação de professores, uma vez que os cursos e programas de formação ficavam a cargo dos diretores dos institutos de educação, qualquer modificação no currículo dos cursos deveria ser referendada por esse diretor. Os programas de disciplinas deveriam ser aprovados previamente pelo diretor dos institutos e as alunas avaliadas mensalmente por meio de exames orais, escritos e práticos (MARTINS, 2015). Apesar dessa característica centralizadora, as Leis Orgânicas do Ensino Normal propunham atividades extracurriculares para os estudantes, o que foi considerando por Martins (2015)

como um avanço. A autora avalia que essas atividades impuseram um caráter mais sociável e de cooperação entre as alunas, configurando-se uma formação mais humanística, apesar de enciclopédica.

Em meio às mudanças ocorridas na educação brasileira, espaços de discussão e debates educacionais são pela primeira vez evidenciados. Cita-se o Primeiro Congresso e Conferência Nacional de Educação, em que discussões sobre uma base comum na formação de professores seria necessária para a organização nacional dos cursos. Havia uma preocupação em uniformizar os currículos, a fim de facilitar o processo de transferência de alunos entre as escolas normais (BRASIL, 1946).

Na década de 1950, instituem-se as chamadas “leis de equivalência”, destinadas ao estabelecimento de equivalência entre as modalidades de ensino em nível médio. Por meio delas era garantido ao estudante que completasse o curso de primeiro ciclo do ensino industrial, comercial ou agrícola a matrícula no curso clássico e científico desde que prestasse exames das disciplinas não estudadas naqueles cursos (Leis 1.076 de 31/03/1950 e 1.821 de 12/03/1953).

Conforme aponta Tanuri (2000), outra proposta de formar professores se consolidou com a implementação do Curso Normal Superior, considerada pelo autor como proposta pioneira no ano de 1959, em Goiânia. O curso era semelhante ao de Pedagogia e seu objetivo era formar professores para o ensino primário. Contudo, tal iniciativa foi interrompida após dois anos de implementação, uma vez que a lei que criara tal curso foi considerada inconstitucional.

Em 1961, é implementada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4.024, cujas mudanças foram despercebidas com relação à lei anterior. Permanece o sistema de divisão por ciclos, o nível exigido de formação para o ensino primário é o médio e a educação de nível superior formava profissionais para as universidades. Neste mesmo ano, através da Lei 1.484, fica estabelecida a Semana Nacional de Educação, cujo objetivo era promover debates sobre assuntos relativos à instrução e à educação em todo o seu âmbito.

O modelo educacional começou a se descaracterizar a partir do regime militar. A Lei que altera o ensino superior em 1968 trouxe mudanças na organização do curso de Pedagogia, exigindo habilitações técnicas específicas nas áreas de atuação do profissional. Por conseguinte, a LDBN nº 5692/71 anula parte do ensino das escolas normais e estabelece a Habilitação Específica para o Magistério. Pela primeira vez é percebida uma formação que pudesse ser elevada progressivamente através de níveis.

Além dessa habilitação específica por níveis e modalidades de ensino, os professores poderiam realizar estudos adicionais correspondentes a um ano letivo, incluindo, quando fosse o caso, a formação pedagógica para lecionar a níveis mais elevados. Para Tanuri (2003), os modelos determinados pela 5692/71 pouco alteraram a formação, no sentido de que permaneceram cursos independentes, sem qualquer articulação nas habilitações para o magistério, ora focando somente aspectos pedagógicos, ora focando conteúdo e objeto de ensino específico.

A Lei 5692/71, além de implementar normativas burocráticas, trouxe precariedade à formação dos professores. Saviani (2009, p. 147) salienta tal precariedade ressaltando que o governo se viu obrigado a buscar alternativas para minimizar os impactos. “A evidência e gravidade dos

problemas levaram o governo a lançar, em 1982, o projeto Centros de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAMs), que teve o caráter de revitalização da Escola Normal”, transformando-a em espaço adequado para formação inicial e continuada de professores.

Apesar da proposta do CEFAM ser considerada positiva, Saviani (2009) relata sua descontinuidade, pois a quantidade de profissionais alcançada era restrita, uma vez que tal política de formação pouco se estendia aos professores formados na rede pública.

Outra tendência marcante na Lei de 1971 é o caráter tecnicista de organização e de divisão do ensino, trazendo total dissociação entre teoria e prática no nível médio. A formação tornou-se fracionada e o número de habilitações para cada etapa aumentou significativamente. Saviani³ (1986) e Warde⁴ (1977, *apud* FRANKFURT, 2011) apontam as deficiências na referida Lei e conferem seu caráter tecnicista não liberal, destacando um declínio decorrente na formação docente.

Entre 1980 e 1990, ocorrências de ordem organizacional dos profissionais da educação impulsionaram discussões a respeito da educação no Brasil, sobretudo quanto à formação de professores. Cita-se o Comitê pró-formação do educador que, mais tarde, transformou-se na Associação Nacional para a Formação de Professores – ANFOPE. Essa associação promovia debates, discussões e produzia propostas para reformulação dos aspectos de formação de professores, em busca de uma legislação educacional que abrigasse as necessidades dos profissionais em articulação com as ações governamentais. Esses debates desencadearam a reformulação dos Cursos de Pedagogia e Licenciatura, adotando a docência como base da identidade profissional de todos os que trabalham na educação (SILVA, 2003).

V. MARCOS DA FORMAÇÃO DOCENTE NO BRASIL: A CONSTITUIÇÃO DE 1988 E A LEI 9394/96

O marco em torno das mudanças educacionais ocorridas entre 1980 e 1990 foi a nova Constituição Federal de 1988. Por meio dela, considerando os movimentos pró-democratização, a educação nacional começa a ser considerada no âmbito da teoria crítica, rompendo com o caráter tecnicista fortemente instalado, apontando que o profissional docente precisa ter consciência política e que tal característica deveria fazer-se presente em seu processo de formação científica e didático-pedagógica (BRZEZINSKI, 1996). A nova constituição traz também ações de formação em torno de políticas educacionais a serem estabelecidas em longo prazo como, por exemplo, o Plano Nacional de Educação, que visa encaminhar diretrizes e implementar metas para a educação em um prazo de dez anos. Dentre elas está: melhoria, incentivo e aumento de vagas para a formação inicial; incentivo a programas de formação continuada e aumento de vagas em cursos de Pós-Graduação.

Deste amplo debate em torno da educação nacional, surge a Lei 9394/96, que trouxe mudanças mais significativas para a formação dos professores, pois assegura formação em nível superior para todos os profissionais da Educação Básica, em todos os seus níveis; exige nível de pós-graduação para o exercício no Ensino Superior; elenca possibilidades de

formação continuada para professores e profissionais da educação, e traduz o caráter democrático nos sistemas educacionais, tanto na organização administrativa quanto pedagógica.

Saviani (2006) aponta que, de acordo com os dispositivos da LDB 9394/96, a formação pedagógica e educação continuada são uma iniciativa importante, uma vez que melhor organizam o processo de formação de educadores, centralizando a problemática em torno da questão pedagógica. Ao avaliar a criação dos institutos superiores de educação como alternativa às universidades para a formação de professores da Educação Básica, o autor considera que é preciso cautela quanto a esta proposta, uma vez que não podem ser paralelos à universidade, muito menos como um mecanismo de resolução de problema que a universidade seria capaz de resolver. Saviani (2006) propõe que estes institutos sejam articulados com as universidades e com os sistemas de ensino de modo a contemplar processos formativos a partir do funcionamento real das escolas.

Outros problemas ainda são apontados por Saviani (2009) e Tanuri (2000) quanto às políticas de formação dos professores, destacando que os cursos de curta duração nivelam por baixo, aligeirando o processo.

A pesquisa de Davis *et al.* (2011) aponta as problemáticas existentes na formação inicial dos professores e destaca que a formação continuada veio para suprir uma lacuna dessa formação. Conquanto, a política atual de formação de professores apregoada pela Lei 9394/96 prevê uma continuidade de estudos, a fim de superar conhecimentos científicos não adquiridos na formação inicial, bem como “habilidades para o adequado manejo da sala de aula e, ainda, de uma visão objetiva e temas frequentes no dia a dia escolar” (DAVIS, *et al.*, 2011, p. 829-830).

Contudo, conforme aponta Saviani (2009), a formação de professores no Brasil se estabeleceu em um processo de idas e vindas, de progressos e retrocessos. Não há uma preocupação por parte das universidades na formação dos professores, principalmente com o preparo didático-pedagógico deste profissional. A formação inicial está preocupada com aspectos do conteúdo em si das disciplinas/área de formação, e pouco estabelece sobre estudos e pesquisa quanto aos aspectos didático-pedagógicos. Compreende-se, então, a clara necessidade do estabelecimento de políticas públicas para formação de professores, apresentando e propondo ações que rompam com a dualidade teórico-prática nos cursos de formação.

VI. CONCLUSÃO

O aporte histórico-teórico deste estudo apresenta que a problemática em torno da formação de professores no Brasil permeou caminhos que envolveram aspectos sociais, econômicos, culturais e, principalmente, políticos. Esses influenciaram diretamente nos descaminhos e desconstruções de uma política que, de fato, pudesse superar o déficit em quantidade de profissionais e qualidade da formação. Avalia-se que, mesmo com a promulgação da nova LDB, em 1996, e programas implementados a partir dela, há que se avançar em fatores como qualificação e valorização da profissão

³ SAVIANI, Dermeval. 1982. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. São Paulo: Cortez Editora / Autores Associados.

⁴ WARDE, Mirian Jorge. 1986. **A formação do magistério e outras questões**. In: MELLO, Guiomar N. *et al.* Educação e transição democrática. 4ª ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, pp. 73-91.

docente, bem como em qualidade da educação ofertada em todos os seus níveis.

Apesar dos avanços apontados por Saviani (2009) e Tanuri (2000), os atos legais quanto à formação docente, advindos da Constituição Federal de 1988 e da Lei 9394/96, precisam ser aprimorados, a fim de romper com a dualidade teórico-prática e pedagógica dos cursos de formação. Uma política que fortaleça a qualidade desses cursos precisa ser implementada de forma que haja maior aproximação entre o currículo de formação proposto e os enfrentamentos do futuro profissional nas unidades escolares.

É preciso que haja o fortalecimento de políticas e programas para formação docente, sobretudo quanto ao Ensino Superior, admitindo-se uma formação inicial rigorosa que prime pelos aspectos teóricos, práticos e de pesquisa, bem como se estabeleça novas diretrizes para a formação continuada no âmbito dos sistemas escolares, como forma de garantia do padrão de qualidade educacional e de valorização da profissionalização docente.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Decreto 1331A de 17 de fevereiro de 1854. **Aprova o regulamento para a reforma do ensino primário e secundário do município da corte.** Rio de Janeiro, 1854.
- _____. Alvará de 28 de junho de 1859. Disponível em <<http://www.unicamp.br/iel/memoria/crono/acervo/tx12.html>>. Acesso em: 12 jun. 2015.
- _____. Decreto 7.247 de 19 de abril de 1879. **Reforma o ensino primário e secundário no município da corte e o superior em todo o império.** Rio de Janeiro, 1879.
- _____. Lei 88 de 08 de setembro de 1892. **Reforma a instrução pública do Estado de São Paulo.** São Paulo, 1892.
- _____. Lei de 15 de outubro de 1827 **Cria as escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do império.** Rio de Janeiro, 1827.
- _____. Decreto nº 1.190 de 04 de abril de 1939. **Dá organização à Faculdade Nacional de Filosofia.** Rio de Janeiro, 1939.
- _____. Decreto-Lei nº 580 de 30 de julho de 1938. **Dispõe sobre a organização do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos.** Rio de Janeiro, 1938.
- _____. Decreto-Lei nº 311 de 11 de agosto de 1942. **Autoriza a Ordem dos Advogados do Brasil a instituir Caixas de Assistência, em benefício dos profissionais nela inscritos.** Rio de Janeiro, 1942.
- _____. Primeiro Congresso Nacional de Educação (1946). Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001590.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2015.
- _____. Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961. **Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, 1961.
- _____. Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971. **Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus e dá outras providências.** Brasília, 1971.
- BASTOS, Maria Helena Câmara. **A formação de professores para o ensino mútuo no Brasil: O curso normal** para professores de primeiras letras do Barão de Gérando (1839). *Revista História da Educação*, v.2, n.3, 1998.
- BRZEZINSKI, Iria (Org.). **Pedagogia, pedagogos e formação de professores.** Campinas: Papirus, 1996.
- DAVIS, Claudia Leme Ferreira, et.al. **Formação continuada de professores em alguns estados e município do Brasil.** *Cadernos de Pesquisa*. v.41. n.144, 2011.
- ECAR, Ariadne Lopes, UEKANE, Marina Natsume. **Lutas pela formação científica dos professores primários no Rio de Janeiro (1880-1890).** *História da Educação*, Porto Alegre, v. 16, n. 38, set./dez. 2012, p. 63-78.
- FRANKFURT, Sandra Herszkowicz. **A formação de professores a partir da Lei 5692/71 – Ecos da Crítica Acadêmica.** In: Congresso Brasileiro de História da Educação, 4, 2011. Anais. Vitória: Sociedade Brasileira de História da Educação, trabalho n. 998.
- HILSDORF, Maria Lúcia Spedo. **História da Educação Brasileira: Leituras.** São Paulo: Thomson Learning, 2003.
- MARTINS, Angela Maria de Souza. **Os anos dourados e a formação do professor primário no Instituto de Educação do Rio de Janeiro.** Disponível em <<http://www.periodicos.proped.pro.br/index.php/revistateias/article/viewFile/18/20>> Acesso em: 04 jul. 2015.
- MELO, Silva Cristiane; MACHADO, Maria Cristina Gomes. **Notas para a história da educação:** considerações acerca do decreto nº 7.247, de 19 de abril de 1879, de autoria de Carlos Leôncio de Carvalho. *Revista HISTEDBR On line*, Campinas, n.34, p. 294-305, jun., 2009.
- NETO, Alexandre Shigunov, MACIEL, Lizete Shizue Bomura. **O ensino jesuítico no período colonial: algumas discussões.** *Educar*, Curitiba, n.31. p. 169-189.
- NOVELI, Giseli. **Aprendizado de “ofícios femininos” na cidade de São Paulo nos anos 40:** intervenção do corpo docente e gestor nas prescrições da Lei Orgânica do ensino industrial e a constituição do currículo. In: Congresso Estadual Paulista sobre formação de educadores, 9, 2007. Unesp, 2007.
- PINHEIRO, Geslani Cristina Grzyb, MONTEIRO, Renata Gomes. **Da formação de professores à prescrição para se tornar um bom professor reflexivo.** In: Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 8, Curitiba, 2008. Anais. Curitiba: PUCPR, 2008.
- RIBEIRO, Maria Luisa Santos. **História da Educação Brasileira: a organização escolar.** 20.ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- ROMANELLI, O. **História da educação no Brasil 1930-73.** Petrópolis: Vozes, 1978.
- SAVIANI, Demerval. **Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro.** *Revista Brasileira de Educação*. v.14, n.40, 2009.
- SAVIANI, Demerval. **A nova lei da educação:** trajetória, limites e perspectivas. 10.ed. Campinas: Autores associados, 2006.
- SILVA, Carmem Silvia Bissolli. **Curso de pedagogia no Brasil: história e identidade.** 2. ed. Rev. e Ampl. Campinas: Autores Associados, 2003.

SUCUPIRA, Newton. **O ato adicional de 1834 e a descentralização da educação.** In: FAVERO, Osmar (Org.). A educação nas constituintes brasileiras, 1823-1988. 2.ed., Campinas: Autores Associados, 2001.

TANURI, Leonor Maria. **História da formação de professores.** Revista Brasileira de Educação, n.14, p. 61-88, 2000.

_____. **A formação docente no Brasil: história e política.** Educação e Filosofia, v. 17, n. 34, jul/dez. 2003, p. 253-264.

TEIXEIRA, Anísio. **Reorganização do Ensino Normal e sua transposição para o plano universitário:** criação. Boletim de Educação Pública. v. 02, n.1/2, Rio de Janeiro, jan/jun. 1932, p. 110-117.

TEIXEIRA, Rosiley Aparecida. **A profissão docente e as práticas de qualificação no trabalho:** definindo um corpo de competências necessárias ao exercício da prática docente. In: Congresso Estadual Paulista sobre formação de educadores, 9, 2007. Unesp, 2007.

VIII. COPYRIGHT

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

O USO DE TECNOLOGIAS INOVADORAS EM SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA UTILIZANDO O WHATSAPP

ARISTÊNIA TORRES HILÁRIO MANCINI MARTIN¹; AUGUSTO FAINO¹; MARIA EMÍLIA DOS SANTOS GONÇALVES¹; LIDIANE DE LIMA SOUZA MILAGRES¹; SANTA IZABEL ALBORGHETTI COSME¹; LUCIANO RAIZER MOURA²

1 - ACADÊMICOS DO CURSO DE MESTRADO EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ. SÃO MATEUS-ES;

2 - DOUTOR E PROFESSOR TITULAR E DO CURSO DE MESTRADO EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DA FACULDADE VALE DO CRICARÉ. SÃO MATEUS-ES

augustostopersonaltrainer@hotmail.com

Resumo - O presente artigo define de modo sucinto o que vem a ser inovação tecnológica e como os recursos tecnológicos estão sendo utilizados em sala de aula. Observamos que todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem deveriam entender a importância que a abordagem e uso das inovações tecnológicas trazem para o ensino, pois para muitos alunos ainda é no ambiente escolar que podem ter contato mais direto com essas tecnologias. Entendemos que para o mundo globalizado é de suma importância o conhecimento adequado dessa área de atuação. No Brasil temos a Lei de Inovação Tecnológica (LIT, Lei Federal nº 10.973, de 02.12.2004) que incentiva e apoia a inovação e as pesquisas tecnológicas o que não poderia ser diferente, uma vez que, temos como lema “Positivismo”. No entanto, faz-se necessário e urgente que avancemos nessa área, para que consigamos aprimorar os nossos conhecimentos e também avançar nos mais diversos setores. Para tanto, faz-se necessário que haja parcerias entre as empresas, universidades e institutos científicos e tecnológicos para que o processo de inovação seja fortalecido e estimulado no país.

Palavras-chave: Tecnologia. Whatsapp. Inovação e Ensino-Aprendizagem.

I. INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea vivencia intensa evolução tecnológica em várias áreas, e entre elas, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), que proporcionam grandes transformações no modo de vida das pessoas. Nesse contexto, a educação precisa acompanhar essas mudanças para incumbir-se dessa nova realidade, na qual o acesso à informação é cada vez mais instantâneo.

Construir conhecimento a partir das informações que todos têm acesso à Internet e, ao mesmo tempo, (re)encantar os jovens estudantes, é um grande desafio. Ramos (2008) aponta que as TICs estão relacionadas aos procedimentos e equipamentos utilizados para processar a informação e também a comunicação. Sua área de aplicação pode ser na computação, automação, comunicação e controle. Na educação, seu uso pode ser mais uma forma de modificação do modelo ensino-aprendizagem, centrado no professor e na difusão de conteúdo.

Sabemos também, como é importante que haja a flexibilização dos currículos, melhor infraestrutura da escola e formação dos professores (MORAN, 2005). Entre as áreas

de aplicação das TICs, iremos neste estudo, nos centrar no uso do telefone celular no processo ensino-aprendizagem, em particular no aplicativo WhatsApp.

O telefone celular chegou ao Brasil na década de 1990, passou por grande evolução tecnológica e deixou de ser apenas um equipamento com função principal de comunicação falada, para se tornar um mecanismo de comunicação rápida através da Internet e do aplicativo WhatsApp, entre outros. Inicialmente, era restrito a uma seleta camada da população, mas hoje, se expandiu, a ponto de 53,1% da população brasileira possuírem telefone celular (BRASIL, IBGE, 2014).

A UNESCO (2014) aponta que 3,2 bilhões de pessoas no mundo, são assinantes de telefonia móvel. Nos países desenvolvidos, entre 04 e 05 pessoas possuem celular, e nos países em desenvolvimento, essa relação fica entre 02 e 05 pessoas. E a estimativa para 2017, nos países em desenvolvimento, é de que, metade da população terá pelo menos uma assinatura de telefone celular.

O maior acesso do estudante ao celular permite o seu uso como recurso didático no processo chamado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) de “Aprendizagem móvel”, que possibilita a aprendizagem a qualquer hora ou em qualquer lugar. Além disso, o estudante pode utilizar o aparelho para acessar os recursos educativos por meio de aplicativos específicos, como bibliotecas virtuais, fazer download de livros e conectar-se com pessoas de qualquer lugar do planeta estabelecendo novas interações. Estes também servem como estratégias para levar educação para regiões mais afastadas e tornar o acesso a ela mais equânime.

No que tange ao uso do WhatsApp na educação, em busca na WEB, na página do “Google Acadêmico”, foi possível encontrar vários artigos científicos que tratam do seu uso como recurso didático no processo ensino-aprendizagem. Dessa forma, evidencia o maior interesse do professor em buscar novos caminhos, que possibilitem maior aproximação com a realidade do estudante em uma sociedade conectada e “plugada”, onde as informações são instantâneas e o acesso ao conhecimento é ilimitado.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo geral, investigar a utilização do aplicativo WhatsApp pelos

professores que atuam nas turmas dos terceiros anos matutinos do Ensino Médio, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Primo Bitti. Os objetivos específicos são: (i) Investigar a utilização do WhatsApp como recurso metodológico e ensino-aprendizagem; e, (ii) Refletir sobre os fatores que envolvem o uso deste aplicativo em sala de aula.

II. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - CONCEITOS

Nos últimos onze anos, perante aos desafios dos novos tempos, ocorreu um crescimento significativo acerca da literatura sobre inovações tecnológicas, devido às suas relevâncias no cenário nacional e mundial, fruto das exigências do mundo moderno e globalizado.

No Brasil, a Lei de Inovação Tecnológica (LIT, Lei Federal nº 10.973, de 02.12.2004), estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e também ao desenvolvimento industrial do país (GOMES; NETO; GIOTTO, 2011).

Essas ações, amparadas pela lei federal, encontram na interação universidade/organizações um ambiente propício para o incentivo de ideias inovadoras e desenvolvimento de ambiente para inovação (MATIAS-PEREIRA; KRUGLIANSKAS *apud* GOMES; NETO; GIOTTO, 2011).

A Lei de Inovação Tecnológica (LIT), visa aumentar o nível de parcerias entre empresas, universidades e institutos científicos e tecnológicos para que o processo de inovação seja fortalecido e estimulado no país.

Inovação, segundo o Manual de Oslo (1997, p. 55), é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

A inovação não é apenas ter novas ideias, mas também transformar as oportunidades em ideias que sejam amplamente postas em práticas. “É o ato ou efeito de inovar, ou seja, tornar algo novo, renovar, ou introduzir uma novidade” (TIDD; BESSANT; PAVITT *apud* GOMES; NETO; GIOTTO, 2011). Vale observar que é comum o termo inovação ser confundido com invenção, mas são distintos.

As visões sobre a inovação são diversas segundo os autores que retratam tal literatura. Mas é importante ressaltar, que inovação é um investimento em uma nova ação, que promove resultados para a organização. Para realizá-la é necessário considerar que as ideias e as tecnologias necessárias são importantes, e o conhecimento do mercado é essencial.

Em síntese, o processo de Inovação reúne as ideias, a tecnologia e as informações do ambiente, para gerar uma nova ação da empresa para obter melhores resultados, ou seja, aumento nos lucros.

A inovação pode ser reconhecida em diversos setores. As duas teorias mais gerais são a inovação tecnológica e a organizacional. A primeira é relativa à inovação em produtos ou processos com aplicação de novos conhecimentos. São obtidos através de pesquisa científica aplicada a produtos ou a processos de produção, juntamente às novas funcionalidades e efetivos ganhos de qualidade ou produtividade, resultando em maior competitividade.

Tais inovações podem envolver tecnologias radicalmente novas, serem baseadas na combinação de

tecnologias existentes, empregadas em novos usos, ou serem derivadas da aplicação de algum conhecimento novo.

A segunda, a tecnologia organizacional, está envolvida com o corpo de funcionários e parceiros da instituição, concomitantemente, com a organização do trabalho (OCDE *apud* GOMES; NETO; GIOTTO, 2011).

O termo Tecnologia (do grego *τεχνη* — “técnica, arte, ofício” e *λογία* — “estudo”) envolve o conhecimento técnico e científico, e a aplicação desse conhecimento através de sua transformação no uso de ferramentas, processos e materiais, criados e/ou utilizados a partir de tal conhecimento. Na economia, a tecnologia é o estado atual de nosso conhecimento de como combinar recursos para produzir produtos desejados.

Segundo o Manual de Oslo (1997, p. 55), inovação tecnológica abarca a “introdução de produtos, ou processos, tecnologicamente novos”, e também, as “melhorias significativas que tenham sido implementadas em produtos e processos existentes”. Um produto novo é considerado “inovação de produto” e um processo de produção novo, é considerado “inovação de processo”.

Ambos têm de ter sido implementados e introduzidos no mercado, ou na produção para que sejam considerados inovações tecnológicas. Conclui-se, portanto, que são consideradas inovações as ideias que são postas em prática.

O progresso econômico acontece principalmente dirigido pelos avanços do conhecimento e aplicação da inovação, influenciando diretamente no desenvolvimento de nações. Desse modo, é preciso investir em inovação tecnológica em todos os segmentos, principalmente na educação.

III. NOVAS TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO

Hoje vivemos o que alguns denominam de Segunda Revolução Industrial, ou Revolução da Informática, ou Revolução da Automação. Assim, como ocorreu a transferência de funções manuais para as máquinas, o que hoje está ocorrendo é a transferência das próprias operações intelectuais para as máquinas. Vive-se, portanto, a “era das máquinas inteligentes” (SAVIANI, 2012, p. 12).

Segundo Saviani (2012, p. 12 - 13), uma consequência aparente em relação a isso é que as “qualificações intelectuais específicas tendem a desaparecer, o que traz, em contrapartida, a elevação do patamar de qualificação geral”. O autor também diz que a escola parece ter chegado em seu ápice no ensino, não sendo mais dominante.

Isto posto, a escola unitária, responsável por uma formação omnilateral, sai da aspiração utópica e chega a um patamar de realidade. Ela é responsável pela construção de um indivíduo pleno, com um desenvolvimento holístico de suas capacidades espirituais-intelectuais.

No entanto, essa evolução encontra dificuldades pelas próprias relações sociais atuais, “dificultando a generalização da produção baseada na incorporação maciça das tecnologias avançadas”. Isso dificulta também, de certo modo, a “universalização da referida escola unitária” (SAVIANI, 2012).

O trabalho, sempre se constituiu e continuará sendo o princípio educativo do sistema de ensino em seu conjunto. O ensino primário se desenvolveu e se diversificou graças à necessidade da mão de obra qualificada e assim, teremos que avançar na educação, no contexto das tecnologias avançadas empregadas nas empresas (SAVIANI, 2012).

O mesmo autor, interpreta que a inserção das novas tecnologias, pelas organizações brasileiras, mostra o atraso da educação e a urgente necessidade de realizar a universalização da escola básica, e de construir um sistema educacional unificado, que abranja as exigências do mercado agressivo e vanguardista.

O Brasil necessita urgentemente de um sistema educacional que atenda às necessidades deste mundo tecnológico, gerando o desenvolvimento intelectual, econômico e social, amenizando as desigualdades sociais tão gritantes neste país. Precisa-se repensar o papel da educação frente às inovações tecnológicas postas no mercado globalizado.

Silva (2001, p. 37), afirma que “o impacto das transformações de nosso tempo obriga a sociedade e [...] os educadores a repensarem a escola [...] e sua temporalidade”. É necessária atenção e pressagiar que “a expansão das vias do saber não obedece mais a lógica vetorial”.

É preciso considerarmos a “educação como um caleidoscópio”, contudo, sem perder a perspectiva linear e duradoura para que também não venha sucumbir ao efêmero (SILVA, 2001, p. 37). Dessa forma, se faz imprescindível que a escola se reinvente, para se firmar como instituição educacional neste mundo altamente tecnológico

Atualmente, a relação educação e tecnologia é fator obrigatório em quase todos os estudos que analisam o contexto educacional. Os novos padrões de desenvolvimento exigem políticas públicas voltadas para a educação, ciência e tecnologia. Nesse contexto, constata-se a presença e implementação de tecnologias na educação no Brasil e no mundo nos últimos 10 (dez) anos.

No Brasil temos o ProInfo, uma Política Federal para informatizar as escolas públicas e formar professores. É um programa educacional que visa à introdução das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas públicas, como ferramenta de apoio ao processo ensino-aprendizagem.

O ProInfo é uma iniciativa do Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação a Distância SEED, criado pela Portaria nº. 522, de 09 de abril de 1997, sendo desenvolvido em parceria com os governos estaduais e alguns municipais. As diretrizes do Programa são estabelecidas pelo MEC e pelo CONSED - Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Educação (SOUSA; MOITA; CARVALHO, 2011).

É necessário ressaltar que a rapidez das inovações tecnológicas nem sempre são assimiladas e utilizadas pelos professores, no contexto escolar, ou que fazem bom uso delas. Portanto, diante dessa revolução científico-tecnológica e de um mundo globalizado e interconectado por redes digitais, onde vivemos “mergulhados” num turbilhão de informações, que invadem nosso cotidiano, exige-se que a escola e o professor assumam a função social de orientar os percursos individuais no saber e contribuir para o desenvolvimento de competências, habilidades e cidadania.

Sendo assim, os recursos tecnológicos usados na educação terão como objetivo potencializar o processo ensino-aprendizagem, pois proporcionará a transformação dos padrões de educação por meio de atividades pedagógicas inovadoras.

IV. O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (NTICs) EM SALA DE AULA

Para utilizar as NTICs em sala de aula é indispensável que o professor se aproprie da gama de conhecimentos oriundos destas tecnologias digitais, somente assim poderá fazer bom uso em sua prática pedagógica.

Inovar em sala de aula utilizando as NTICs, segundo Moran (2006), muda a forma de ensinar e aprender. Essas tecnologias aproximam mais o professor e o aluno, explorando os conteúdos de forma mais dinâmica, interessante e interativa. Da somatória entre conteúdos e tecnologia, surgem oportunidades de aprendizagens significativas.

Segundo a teoria de Moran (2000, p. 01), “na educação – nas organizações empresariais ou escolares – buscamos o equilíbrio entre a flexibilidade e a organização”. Por meio da flexibilidade, objetiva-se respeitar a celeridade de cada um na aprendizagem e adaptá-los às diferenças locais e individuais integrando-os aos contextos culturais. No escopo da organização, anseia-se “gerenciar as divergências, os tempos, os conteúdos, os custos, estabelecemos os parâmetros fundamentais” (MORAN, 2000, p. 01).

A educação escolar avançará cada vez mais se atinarmos para programas que tenham como foco as necessidades dos alunos, articulando conexões com o cotidiano e também o repentino. A sala de aula deve ser transformada em uma “comunidade de investigação” (MORAN, 2000, p. 01). Alunos motivados aprendem mais. A motivação é inerente ao ser humano, mas para podermos exercitá-la, são necessários determinados estímulos.

Estudos comprovam que, quando o indivíduo se encontra em um ambiente estimulante, a camada exterior do seu cérebro se expande e com isso, a apreensão do aprendizado aumenta significativamente (COSTA, 2014).

Estamos na era da tecnologia, e “a geração atual tem acesso disponível a uma gama de recursos tecnológicos, onde aprendem de forma prazerosa, divertida e dinâmica” (COSTA, 2014, p. 16-17). Entretanto, geralmente isso acontece passivamente, sem interação e reflexão, e isso torna-se um obstáculo a ser superado.

Destarte, essa diferença entre passividade e interação com a tela, transforma-se num enorme desafio para os educadores deste século, que é inserir as novas tecnologias no ambiente interativo da aprendizagem e torná-las ferramentas que sejam potencializadoras e promotoras de saberes concretos para os alunos.

No espaço virtual os alunos interagem, trocam informações e escrevem para outras pessoas. A geração atual utiliza a linguagem digital de forma diversificada; escuta música, envia mensagens instantâneas, acessa internet. É preciso utilizá-las para produzir conhecimento ou facilitar a construção deste.

V. WHATSAPP: UMA FERRAMENTA À MÃO

O nome WhatsApp surgiu da expressão em inglês *What's Up*, que equivale a expressão em português “E aí?”. Este foi criado com o intuito de substituir o SMS - *Short Message Service* (serviço de mensagens curtas), que podem ser enviadas por qualquer aparelho de celular, porém veiculado pela operadora. Este aplicativo WhatsApp, utiliza estas trocas de mensagem, as quais são gratuitas e veiculadas pela internet.

Em vista disso, as mensagens podem acontecer tanto entre duas pessoas, quanto em grupos de até 50 pessoas, chamados “grupos de conversas”. Todos que estão adicionados nesse “grupo de conversa” podem repassar qualquer tipo de arquivo de imagem, áudio, vídeo e texto, simultaneamente, para todos os participantes desse “grupo”, e sempre de forma gratuita.

Com o projeto para sua expansão, após a compra do WhatsApp pelo Facebook em 2014, o aplicativo também pode executar chamadas de voz utilizando rede de dados (Internet). Os participantes podem compartilhar sua localização exata em qualquer lugar do planeta, por meio das coordenadas do GPS do seu celular que estão sincronizadas com esta tecnologia.

Todo o conteúdo postado por meio do aplicativo, tanto entre mensagens particulares, quanto nos grupos, podem ser salvas nos celulares dos participantes, mesmo quando o aparelho está desligado ou off-line (fora da área de cobertura de internet). Elas são salvas no servidor do WhatsApp e recuperadas assim que o aparelho se conecta à internet.

O aplicativo não exige senhas ou nomes de usuários, dando ainda mais agilidade no manuseio. Utiliza apenas os números de telefones da agenda do celular que está diretamente sincronizada com o aplicativo.

Para se ter uma ideia do potencial de abrangência maciça do WhatsApp no mundo, estima-se que 72% dos usuários se conectem todos os dias por meio dele. O número diário de troca de mensagens pelo aplicativo é correspondente ao total de mensagens de texto enviadas por todas as operadoras de telefonia do mundo (TEIXEIRA JR, 2014).

VI. CAMINHOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizado o método de Levantamento de Dados Estratificado, com abordagem quantitativa, por meio da aplicação de um questionário aos participantes que atuam como professores nos diversos níveis e áreas educacionais.

O questionário foi construído com três questões de múltipla escolha, as quais tratavam apenas do interesse do professor sobre o uso do aplicativo WhatsApp para o enriquecimento de suas aulas. Este, não abrangia em nenhuma questão ou alternativa o interesse secular do aluno que não fosse sobre o ambiente escolar.

Nas duas primeiras questões, o professor teve a oportunidade de optar por apenas uma alternativa que sintetizava a resposta da questão, enquanto na terceira, ele poderia ou não, optar por mais alternativas, as quais, apontavam os possíveis benefícios do WhatsApp como recurso metodológico.

Apenas participaram da pesquisa os treze professores que atuam nos terceiros anos do Ensino Médio do turno matutino da EEEFM Primo Bitti, uma vez que estas turmas já faziam o uso WhatsApp para maior aproximação. Então, como os professores também estão incluídos nos grupos do aplicativo, percebemos que este acabava por ser um veículo de interação entre eles e a turma, além de manter o objetivo que o fizera ser criado pelos próprios alunos.

Podemos citar como exemplo do que nos estimulou a efetuar esta pesquisa, algumas situações como a troca de informações a respeito das aulas, bem como concursos, informar aos alunos que necessitam faltar por motivo

justificado o andamento das aulas, aproximar e facilitar a relação professor-aluno, estreitar a relação entre todos os alunos, pois estes possuem grupos isolados que são ligados por afinidades e interesses comuns. Dessa forma, enxergamos o WhatsApp como uma ferramenta que possibilita maior interação entre todos os alunos. Estes têm mais facilidade em expor suas opiniões por meio do recurso em questão, por ser um ambiente virtual e informal.

As turmas dos terceiros anos são bastante comunicativas, mesmo que os alunos residam em comunidades diferentes e distantes entre elas, tendo a escola como um ponto de encontro e o WhatsApp como uma maneira de estarem próximos mesmo à distância. Vale ressaltar que poucos são os alunos que não possuem este aplicativo, porém, eles conseguem a interação por meio dos colegas próximos que o possuem o WhatsApp.

Após o levantamento, foram feitas as tabulações e as análises dos dados obtidos, com o intuito de verificar a utilização do WhatsApp como recurso metodológico inovador para o processo ensino-aprendizagem.

VII. DA ESCOLA: OBJETO DA PESQUISA

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Primo Bitti”, está situada no Bairro Coqueiral no município de Aracruz, Litoral Norte do Espírito Santo. Mantida pelo Governo Estadual, esta instituição foi fundada em fevereiro de 1978, tendo como primeira diretora Cláudia Maria Magalhães.

A escola oferece Ensino Regular Fundamental – séries finais – e Ensino Médio. Oferece também a modalidade EJA e o Ensino Médio Integrado. Funcionando em três turnos: matutino, vespertino e noturno, a escola está aberta diariamente das 7:00h às 22:30h.

O prédio construído integralmente para abrigar uma escola, apresenta boas condições de funcionamento. As salas de aulas são amplas, tendo assim, espaço adequado para os alunos. O mobiliário e a iluminação se encontram em bom estado, atendendo, dessa maneira, as necessidades dos alunos e professores. O estabelecimento educacional apresenta-se sempre limpo e bem cuidado.

Atualmente, tem por diretora a professora Lucinéia da Penha Alves Grugiki, que exerce esta função desde o ano de 2007.

VIII. OS COLABORADORES DO ESTUDO

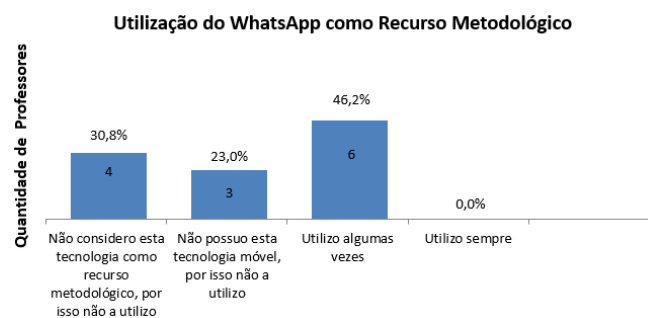
O quadro de professores, da Escola “Primo Bitti”, é bem amplo e composto por profissionais efetivos e também em designação temporária.

Como mencionado anteriormente, responderam ao questionário, treze professores que atuam nos dois terceiros anos do Ensino Médio no turno matutino da referida escola. Estes, no entanto, são efetivos em sua maioria, tais como os que atuam nas seguintes disciplinas: Língua Portuguesa, Matemática, Física, Química, História, Biologia, Arte e Sociologia. As demais disciplinas, tais quais Língua Inglesa, Espanhol, Geografia, Educação Física e Filosofia são ministradas por professores em designação temporária, contratados pelo governo do estado do Espírito Santo.

Todos os profissionais supracitados possuem formação acadêmica na disciplina que ministram. Todos possuem pós-graduação *Latu Sensu* e dois deles possuem também pós-graduação *Stricto Sensu*.

IX. RESULTADOS

A primeira pergunta do questionário refere-se à frequência, ou não, da utilização do WhatsApp como recurso metodológico para o processo ensino-aprendizagem. Esta contempla como alternativas de resposta as opções desveladas no gráfico 1:

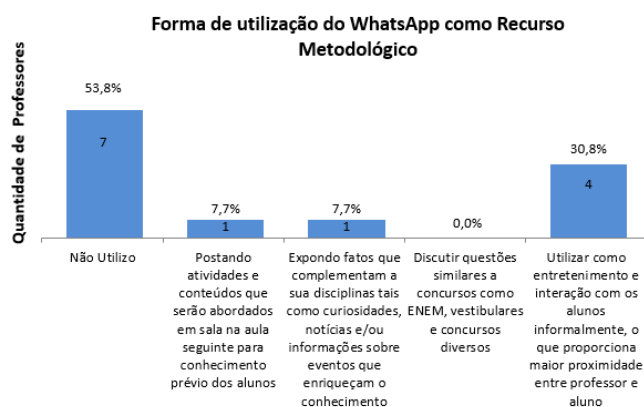


Fonte: Martin *et al*, 2015.

Percebemos que dos treze professores envolvidos na pesquisa, nenhum deles utiliza o WhatsApp continuamente como recurso metodológico em sua disciplina. Por outro lado, quase a metade destes professores utiliza esta tecnologia de forma esporádica, o que contabiliza seis professores dentre os pesquisados.

Detectamos também, que três destes profissionais não dispõem deste aplicativo, portanto não o utilizam como recurso metodológico. Há também quatro professores que possuem esta tecnologia, porém, não a consideram como recurso metodológico e isto equivale a 30,8% do total dos professores colaboradores da pesquisa.

O gráfico 2 demonstra o resultado da segunda questão, na qual, há cinco alternativas que buscam sintetizar a maneira com que estes professores utilizam, ou não, o WhatsApp como recurso metodológico.



Fonte: Martin *et al*, 2015.

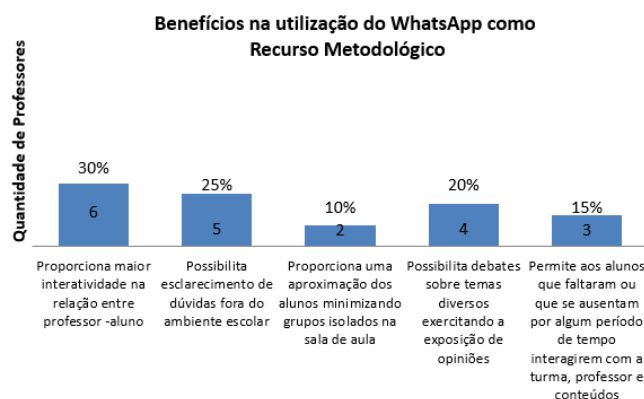
Em análise detectou-se que a maioria dos treze professores participantes do questionário, num total de sete, não utiliza a tecnologia em questão como recurso metodológico para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem.

Identificamos que apenas um dos professores utiliza este aplicativo como uma ferramenta para postagem de atividades e conteúdo, a serem abordados nas aulas para o conhecimento prévio dos alunos. Esta mesma proporção se repete quando trata-se de postagens que remetam a fatos que complementam a disciplina, cujo professor faz o uso do

WhatsApp compartilhando curiosidades, notícias e/ou informações acerca da matéria. Isto corresponde a 7,7% dos profissionais colaboradores da pesquisa.

Observamos também, que nenhum dos professores utiliza esta tecnologia como aliada para discutir questões similares a concursos como o ENEM, vestibulares e outros. Ainda nesta perspectiva, têm-se os professores que utilizam este aplicativo como entretenimento e interação entre professores e alunos, o que estreita este relacionamento entre eles. Estes, por sua vez, somam quatro professores pesquisados.

A terceira e última indagação do questionário busca apontar os possíveis benefícios para o processo ensino-aprendizagem que podem ser proporcionados por esta tecnologia. Nela, o professor pôde assinalar as alternativas que julgaram importantes, o que resultou numa proporção maior que os treze professores envolvidos na pesquisa. Foram, no entanto, vinte respostas obtidas nesta pergunta, como mostra o gráfico 3:



Fonte: Martin *et al*, 2015.

Notamos que dos treze professores questionados, dois se abstiveram de responder esta questão, contudo, os outros onze profissionais assinalaram pelo menos uma das alternativas, tendo um deles considerado todas elas importantes. Assim, constatamos que seis dos professores consideram que o uso desta tecnologia pode proporcionar maior interatividade na relação entre professor e o aluno.

Cinco dos profissionais envolvidos na pesquisa defendem que o WhatsApp pode possibilitar o esclarecimento de dúvidas dos alunos fora do ambiente escolar. Dois deles corroboram com a ideia de que este aplicativo pode proporcionar maior aproximação dos alunos com a turma, suprimindo os grupos isolados, que porventura, possam ocorrer numa sala de aula.

Dos onze professores que responderam a esta questão, quatro apontam que este recurso tecnológico possibilita debates sobre temas diversos, consequentemente, exercitando a exposição de opiniões socialmente.

Por fim e não menos importante, verificamos que três dos professores salientam que o uso deste aplicativo enquanto recurso metodológico permite aos alunos que faltam, ou que se ausentam por um período da escola, por motivo justificável e amparado legalmente, interagem com a turma, com o professor e com o conteúdo.

Frente à investigação realizada, podemos afirmar que 53,8% do total de professores que participaram deste estudo, não utilizam o WhatsApp como recurso metodológico. Este resultado, comprova que a maioria dos profissionais não consideram que este seja um recurso metodológico para o

processo ensino-aprendizagem, ou simplesmente não possuem este aplicativo.

Observamos que, em contrapartida, temos 46,2% dos profissionais que fazem o uso desta tecnologia como um recurso metodológico, que abrange a diversas utilidades, como também o veem como uma ferramenta positiva para o processo ensino-aprendizagem.

X. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou que do total de professores investigados, 30,8% não consideram o aplicativo WhatsApp como recurso metodológico, 23% não utilizam o aplicativo e 45,2% utilizam apenas algumas vezes. Outro dado importante que nos chamou a atenção foi a utilização do aplicativo pelo professor como meio de aumentar a interação com o aluno, o que corresponde a 30,8% dos respondentes.

Notamos, por outro lado, que ao serem questionados sobre os benefícios do aplicativo como recurso metodológico, 84,3% de professores apontam alguma forma de utilização de acordo com as respostas contidas no questionário. Observamos assim, que embora o professor não utilize a ferramenta, ele reconhece as possibilidades de sua utilização. É importante destacar novamente, a referência do uso do aplicativo como benefício para uma maior interação entre o professor e o aluno, fazendo-nos lembrar das palavras de Paulo Freire que “educação é afetividade”. Por conseguinte, a tecnologia deve, também, ser utilizada para aproximar as pessoas, seus saberes, suas culturas e tradições, possibilitando a aprendizagem significativa.

Reafirmamos que para utilização desse recurso tecnológico, é necessário superar o desafio da formação docente para atuar no mundo digital. É fundamental suprimir as dificuldades que existem para alcançar o currículo que se deseja para a formação docente, diante de um “novo aluno” da era do conhecimento. E o maior obstáculo a ser superado é o currículo ainda utilizado, centralizado no professor e na transmissão passiva dos conteúdos.

É dever das políticas públicas implementar de forma universal a inserção das TICs no contexto escolar, com suas características de inovação, abrangendo todas as modalidades de ensino e em todas as regiões do país.

Atestamos que este estudo ainda não abarca toda a realidade sobre o fenômeno apresentado, sendo, portanto, relevante a continuidade de investigações científicas para que se evidencie as questões que envolvem utilização das TICs e, em especial, o aplicativo WhatsApp como recurso metodológico.

XI. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios, 2014**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas>>. Acesso em: 29/07/2015.
- COSTA, I. **Novas tecnologias e aprendizagem**. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014. 112 p.
- GOMES, G.; NETO, D.D.P.M.; GIOTTO, O. T. **Análise do conteúdo dos artigos de inovação publicados nos anais do ALTEC, SIMPOI e EnANPAD (2003-2007)**. RAI: Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 27-44, out./dez. 2011.

MORAN, J. M. **Mudar a forma de ensinar e de aprender: transformar as aulas em pesquisa e comunicação presencial-virtual**. Revista Interações, São Paulo, 2000. V. 5, p. 57-72. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_educacao/uber.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2015.

_____. **As múltiplas formas de aprender**. [Entrevista] Atividades & Experiências, jul. 2005. Disponível em: <<http://helenacrte.pbworks.com/f/positivo.pdf>>. Acesso em 29/07/2015

RAMOS, S. **Tecnologias da Informação e Comunicação. Conceitos Básicos**. Portugal, 2008. Disponível em: <<http://esms.edu.pt>>. Acesso em 09/07/2015

SAVIANI, D. **O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias**. IN: FERRETTI, C. J. et al (Org.). Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar. ed. 14. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. p. 151-168.

SILVA, M. L. **A urgência do tempo: novas tecnologias e educação contemporânea**. In: Novas Tecnologias: educação e sociedade na era da informática (org.). Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SOUSA, R. P.; MOITA, f M. C. S. C; CARVALHO, A. B. G (Org). **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p.

TEIXEIRA JR., S. Quem duvida de Zuckerberg? O Facebook pagou 19 bilhões de dólares pelo aplicativo de mensagens WhatsApp, mas ninguém sabe como e quando a conta vai fechar. **Revista Exame [0102-2881]**, São Paulo, 03 mar. 2014. vol:48 fasc:4 pág:96. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/1060/noticias/quem-duvida-de-zuckerberg>> Acesso em: 02 ago. 2015.

UNESCO. **Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel – 2014**. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>. Acesso em: 29/07/2015

WHATSAPP. Disponível em: <<http://www.whatsapp.com/>> Acesso em: 05 ago. 2015

XII. COPYRIGHT

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

A IMPORTÂNCIA DOS PROCESSOS DE PRESERVAÇÃO DO RIO SÃO SEBASTIÃO E A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

ZILÁ FERREIRA POTRATZ¹; ISMAEL TRESSMANN²

1 – MESTRE EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL PELA FACULDADE VALE DO CRICARÉ – ES, COORDENADORA DE EXTENSÃO COMUNITÁRIA DA FACULDADE DA REGIÃO SERRANA/FARESE-ES; 2 – MESTRE E DOUTOR EM ETNOLINGÜÍSTICA (UFRJ), PROFESSOR TITULAR DO INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DA REGIÃO SERRANA/FARESE (ES)

potratz@uol.com.br; uuatuu@limainfo.com.br

Resumo - Este artigo demonstra a importância dos processos de recuperação e preservação do rio São Sebastião, que abastece de água doce a sede do município de Santa Maria de Jetibá/ES. Foi realizado um diagnóstico sobre os recursos hídricos dessa bacia hidrográfica, e após estes estudos pretende-se elaborar subsídios didáticos à luz da legislação da educação ambiental nas escolas. A partir desses dados, pretendemos fomentar o desenvolvimento sustentável da região, planejamento estratégico proporcionado por uma consciência ambiental. Neste sentido, procurou-se discutir a Educação Ambiental como meio de mudanças na qualidade de vida e formas simbióticas de convivência dentro de um ambiente, pois por meio da mudança de atitudes pretende-se diminuir os impactos negativos dos humanos sobre a natureza.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Mobilização Social. Bacia Hidrográfica.

I. INTRODUÇÃO

O rio São Sebastião é afluente da margem esquerda do Rio Santa Maria da Vitória, que banha o município de Santa Maria de Jetibá/ES. Nasce na comunidade de São Sebastião de Cima, e situa-se na cota de 850 m de relevo fortemente ondulado a montanhoso, com vegetação nativa representada pela floresta tropical subperenifólia, com remanescentes em regeneração secundária e capoeiras, temperatura média anual de 22,3°C e precipitação pluviométrica média anual de 1.250 mm. (ATLAS DE ECOSISTEMAS DO ESPÍRITO SANTO, 2008).

Neste trabalho, apresentaremos uma breve revisão bibliográfica sobre a temática e uma análise documental sobre as legislações Federal, Estadual e Municipal, definidoras das políticas de gerenciamento dos recursos hídricos e educação ambiental.

A partir do estudo realizado, pretendemos promover uma mobilização da comunidade de São Sebastião, por meio da Educação Ambiental para o enfrentamento dos problemas ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio São Sebastião.

II. SOBRE A BACIA DO RIO SÃO SEBASTIÃO - SANTA MARIA DE JETIBÁ/ES

A Bacia do rio Santa Maria da Vitória situa-se na região central do Estado do Espírito Santo, com uma área de aproximadamente 1.660 km². Fazem parte desta Bacia os municípios de Santa Maria de Jetibá, Santa Leopoldina,

Cariacica, Serra e a capital estadual. Juntamente com o rio Jucu, o Santa Maria da Vitória abastece de água doce a Grande Vitória.

Destaque-se que o rio São Sebastião recebe muitos resíduos que resultam de atividades domésticas e da agropecuária, que são lançados sem tratamento adequado ao longo de suas margens. Observe-se também o desmatamento nas áreas de preservação ambiental, provocando assoreamento nos cursos d'água, bem como de práticas agrícolas inadequadas que provocam erosão dos terrenos, e conflitos entre usuários de água. O volume de água do rio vem sofrendo redução nos últimos anos. Somando-se este problema à baixa precipitação pluviométrica que o município vem enfrentando, sendo que a falta de água é um grave problema verificado na sede do município.

Tais apontamentos são indicadores de que as atividades desenvolvidas na escala da microbacia do rio São Sebastião apresentam pouca ou nenhuma conscientização da população, seja por falta de informações ou esclarecimentos dos órgãos públicos responsáveis, seja pela pouca atenção que a escola dispensa à educação ambiental.

Na expectativa de se buscar soluções para os problemas presentes na área, essa pesquisa enfatiza a importância das linhas de ação determinadas pela Política Nacional de Educação Ambiental, na articulação efetiva da comunidade na gestão dos recursos hídricos para se alcançar o uso sustentável da água da Bacia. A qualidade da água, resultante dos processos que ocorrem na bacia de drenagem é utilizada como indicadora da manipulação do uso do solo nas bacias hidrográficas. O uso intensivo da terra, seu manejo inadequado e a crescente necessidade de aquisição e ocupação de novas terras, junto com a exigência de água em quantidades cada vez maiores, têm depreciado a qualidade dos recursos hídricos (SATO, 2005).

As bacias hidrográficas são as unidades naturais mais adequadas para a elaboração de planejamento e para a avaliação dos efeitos do uso da terra, sendo utilizadas para analisar problemas da degradação ambiental. A Bacia do Rio São Sebastião é o principal manancial de abastecimento da população do município de Santa Maria de Jetibá. Como a base econômica deste município sempre foi a agricultura, os recursos hídricos figuram como fundamentais para a sua rede produtiva. Vale destacar a sua importância na captação de água para abastecer este município, destacando as atividades industriais e também de irrigação na área rural,

particularmente destinada à produção hortifrutigranjeira que abastece o município de Santa Maria de Jetibá e o próprio estado do Espírito Santo. Tais atividades inserem na bacia do rio São Sebastião a rede produtiva municipal, o que lhe confere grande importância econômica e social (Grupo Energias do Brasil/ENERGEST UHE Suíça e PCH Rio Bonito, 2006).

III. AS LEGISLAÇÕES FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL: DEFINIDORAS DAS POLÍTICAS DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As Conferências Internacionais sobre o Meio Ambiente têm enfatizado a relevância da Educação Ambiental na busca de transformações dos seres humanos como condição para alcançar a sustentabilidade do planeta.

[...] entender as relações entre meio ambiente, ser humano e educação é cada vez mais importante para compreender os perigos, as responsabilidades, as razões das mudanças no comportamento humano, bem como os valores do indivíduo e da coletividade diante da problemática ambiental (BUSTOS, 2003, p.28).

Tendo como principal foco da Educação Ambiental a mudança de atitude e consciência ambiental, que está intimamente relacionada com a tomada de decisão, com sua atuação no campo pedagógico permitirá o envolvimento, a participação e a tomada de consciência das pessoas nas comunidades para intervirem na transformação da realidade local, tendo como parâmetro os objetivos delineados, na perspectiva de um planeta sustentável.

O primeiro grande encontro oficial da comunidade Internacional sobre a questão ambiental foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em junho de 1972, em Estocolmo, na Suécia, data que ficou consagrada como o “Dia Mundial do Meio Ambiente”. Com esta Conferência, foram iniciados os debates acerca das políticas de gerenciamento ambiental, do desenvolvimento da Educação Ambiental, concebidas como ferramentas importantes para combater a degradação ambiental. Também nessa Conferência ficou evidenciada a relevância da educação em questões ambientais dirigido às gerações atuais, a fim de favorecer as futuras gerações, responsabilidades com a proteção e melhorias do meio ambiente em toda dimensão. E ainda, foram criados dois programas: o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente-PNMA e o Programa Internacional de Educação Ambiental.

Foi, portanto, a partir dessa Conferência com os debates, seminários, fóruns políticos nacionais e internacionais que a Educação Ambiental passou a ser considerada como ação pedagógica com enfoque interdisciplinar e com caráter escolar.

Na Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, também conhecida como Conferência de Tbilisi 1977, cidade da antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, que sediou o evento, a educação Ambiental foi definida como sendo:

Um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos,

suas culturas e seu meio biofísico. A Educação Ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida (SATO, 2005, p. 23-24).

Com a Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6938/81, fica estabelecido em seu décimo princípio que “a Educação Ambiental esteja presente em todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, capacitando-a para participação na defesa do meio ambiente”.

Neste sentido, a Constituição Federal de 1988 foi um grande marco, garantindo o direito de todos ao meio ambiente equilibrado, conforme expresso em seu artigo 225:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo é essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio-92, que foi realizada na cidade do Rio de Janeiro, traz em seu capítulo 36 - que trata da Educação Ambiental -, a conscientização e a Educação Ambiental para uma sustentabilidade equitativa no processo de aprendizagem permanente, respeitando todas as formas de vida, como um dos objetivos ou estratégias mais relevantes.

O delineamento dessas ações nos permitiu compreender a Educação Ambiental como “educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza (REIGOTA, 2004, p. 10).

Conforme Gomes (2007, p. 11), Educação Ambiental contribui para

[...] a formação de cidadão no mais pleno sentido da palavra, melhor dizendo, cidadãos do mundo, preocupados com a gestão de recursos hídricos, apreendida de forma plena e satisfatória através da Educação Ambiental. Dessa maneira, revelando-se um vetor multiplicador de saberes que dão significado à existência humana em sua convivência harmônica com a natureza.

Vale salientar que a educação ambiental aqui abordada não está vinculada apenas à transmissão de conhecimentos sobre a natureza, mas sim à possibilidade de ampliação da participação política dos cidadãos. (REIGOTA, 2004). Ela não atua somente no plano das ideias e no da transmissão de informações, mas no da existência, em que o processo de conscientização se caracteriza pela ação com o conhecimento, pela capacidade de fazermos opções, por se ter compromisso com o outro e com a vida (LOUREIRO, 2006). São suas finalidades:

1. promover a compreensão da existência e da importância das interdependências econômica, social, política e ecológica;
2. proporcionar a todas as pessoas a possibilidade de adquirir conhecimentos, o sentido dos valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para protegerem e melhorarem o meio ambiente;

3. introduzir novas formas de conduta, nos indivíduos e na sociedade, a respeito do meio ambiente. Complementa afirmando que são categorias objetivas da Educação ambiental: 1) Consciência, 2) Conhecimento, 3) Comportamento, 4) Habilidades e 5) Participação. Ressalta que “esses objetivos estão interligados e pode-se começar por qualquer um, pois todos podem levar a todos” (DIAS, 2003, p. 111).

Dentro desta perspectiva são “categorias chave da educação ambiental: transformar, mobilizar, conscientizar, emancipar, e exercer a cidadania” (LOUREIRO, 2006, p. 20).

Corroboramos com Reigota (2004), para o qual “o componente ‘reflexivo’ da educação ambiental é tão importante quanto o ‘ativo’ ou o ‘comportamental’” (p.10).

O autor postula que é papel da educação ambiental orientar-se para a comunidade e também procurar incentivar o indivíduo a participar ativamente na resolução dos problemas no seu contexto de realidades específicas. E ainda, além de promover a conscientização, ela se dá na relação entre o “eu” e o “outro”, pela prática social reflexiva e fundamentada teoricamente. Para Loureiro (2006, p. 29), a sua ação “conscientizadora e mútua envolve capacidade crítica, diálogo, assimilação de diferentes saberes, e a transformação ativa da realidade das condições de vida”.

Reconhecemos, no entanto, que a educação ambiental por si só não resolverá os complexos problemas ambientais planetários. Por outro lado, pode influir decisivamente para isso, quando forma cidadãos conscientes dos seus direitos e deveres, pois tomando “consciência e conhecimento da problemática global e atuando na sua comunidade, haverá uma mudança no sistema, que se não é de resultados imediatos, visíveis, também não será sem efeitos concretos” (REIGOTA, 2004, p.12).

IV. UM BREVE ESTUDO SOBRE AS LEGISLAÇÕES ESTADUAIS: DELINEANDO A POLÍTICA ESTADUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Estadual do Espírito Santo nº 5.818, de 29 de dezembro de 1998, que “dispõe sobre a política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento e monitoramento dos Recursos Hídricos, do Estado do Espírito Santo-SIGERH”, em consonância com a Lei Federal nº 9.433/1997.

Essa lei segue os princípios e diretrizes básicas da Política Nacional de Recursos Hídricos, elege a bacia hidrográfica como gerenciamento e estabelece os instrumentos de gestão da política. Estabelece também as diretrizes para a implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos-PERH, cujo objetivo é fundamentar e orientar a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e dispõe ainda sobre a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica, outorgas de direito de uso da água, cobrança pelo uso dos recursos hídricos, sistema de informações sobre os recursos hídricos, entre outros (IGAM, 2010).

A Lei Complementar Estadual do Espírito Santo-LCEES nº 248, de 28 de junho de 2002 - cria o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, órgão gestor de meio ambiente e recursos hídricos do Estado, e dá outras providências, tais como a nova denominação da Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEAMA (*id. ibid.*).

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA) é o órgão da administração direta, responsável pelo gerenciamento, de forma articulada com os demais órgãos da administração pública, das políticas estaduais de meio ambiente e recursos hídricos, e foi criada para orientar as ações da sociedade para o uso sustentável dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida. (*id. ibid.*).

Os órgãos do Estado do Espírito Santo cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos têm a função de administrar, controlar e proteger estes recursos. O Estado do Espírito Santo tem sua organização administrativa segundo a Política Estadual de Recursos Hídricos, a saber.

Art. 38 - Compõem o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - ES (SIGERH/ES)

I. o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), órgão deliberativo e normativo central do Sistema;

II. a Secretaria de Estado para Assuntos de Meio Ambiente (SEAMA), por intermédio da Coordenação de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, órgão gestor central e coordenador do Sistema;

III. os Comitês de Bacia Hidrográfica, órgãos regionais e setoriais deliberativos e normativos da bacia hidrográfica; e

IV. as Agências de Bacia Hidrográfica (ABH), organismos executivos, administrativos, técnicos, financeiros e de apoio aos Comitês de Bacia Hidrográfica. (Art. 38 da Lei nº 5.818, de 29 de dezembro de 1998).

Na implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos, o Estado e os municípios participantes do SIGERH/ES, promoverão a integração das políticas regionais de saneamento básico, uso, ocupação e conservação do solo e meio ambiente, com a política de recursos hídricos nacionais e dos Estados vizinhos, conforme preconizado no artigo 34.

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, criado pela lei estadual nº 5.818, de 30 de dezembro de 1998, apresenta sua estrutura operacional composta pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Comitês de Bacia Hidrográfica, Agências de Bacia Hidrográfica e Órgãos dos Poderes Públicos.

O SIGERH/ES foi instituído com o objetivo de executar a Política Estadual de Recursos Hídricos; coordenar a gestão integrada dos recursos hídricos, arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; promover a cobrança de taxa pelo uso dos recursos hídricos; etc., objetivos estes atribuídos aos componentes da estrutura operacional do Sistema.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), foi instituído por meio do Decreto Nº 038-R, de 06 de abril de 2000, estando atualmente regulamentado pelo Decreto 1.737, de 03 de outubro de 2006. O Regimento Interno vigente foi criado através da Portaria nº 003-N, de 13 de dezembro de 2000 e alterado pela Resolução CERH 011/2006. É um órgão colegiado central em nível de deliberação superior do Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos, tendo funções deliberativas, normativas e recursais, sendo integrante da estrutura organizacional da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEAMA e auxiliar nas ações administrativas comandadas pela pasta.

O Conselho foi criado através do Decreto Nº 038-R, de 06 de abril de 2000, a partir da necessidade da integração

dos órgãos públicos, do setor produtivo e da sociedade civil organizada, visando assegurar o controle da água e sua utilização em quantidade e qualidade, tendo como finalidade promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento e compatibilização.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA) é um órgão gestor da política do Meio Ambiente. Foi criada em 1987 para orientar as ações da sociedade para o uso sustentável dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida. Tem como finalidade propor, elaborar e gerenciar as políticas estaduais de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, supervisionar e apoiar a elaboração de pesquisas, estudos científicos e projetos que visem à elaboração e definição de padrões ambientais, supervisionar as ações que visem promover a preservação e a melhoria da qualidade ambiental, promover a integração das atividades ligadas à defesa do Meio Ambiente. Além disso, é responsável pela coordenação das ações do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA), dos Conselhos Regionais de Meio Ambiente (Conremas) e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH).

O Comitê de Bacia Hidrográfica-CBH é um órgão colegiado da gestão de recursos hídricos, com atribuições de caráter normativo, consultivo e deliberativo e integra o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Os comitês devem integrar as ações de todos os governos, seja no âmbito dos municípios, do Estado ou da União; propiciar o respeito aos diversos ecossistemas naturais; promover a conservação e recuperação dos corpos d'água e garantir a utilização racional e sustentável dos recursos hídricos.

As Agências de Bacia Hidrográfica (ABH), entidades executivas, administrativas, financeiras e técnicas, de apoio aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, serão criadas após aprovação do CERH.

A Política Estadual de Educação Ambiental (PEEA) no Espírito Santo está amparada pela Lei nº 9.265/09, que define os princípios, objetivos e competências da EA no Estado do Espírito Santo. A mesma foi elaborada a partir do diálogo entre os diversos setores da sociedade, através da CIEA (Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental), criada em 18/11/05, através do decreto estadual Nº 1.582-R (SEDU, 2011). No artigo 10 da referida Lei, define-se que “o Programa Estadual de Educação Ambiental compreenderá as atividades vinculadas à PEEA desenvolvidas na educação escolar e não escolar de forma contínua, processual, permanente e contextualizada”.

A Carta Constitucional de 1988, no inciso VI do Art. 225, reforçou essa tendência assegurando esse direito e incumbindo ao poder público o dever de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. A Educação Ambiental passa a existir como estratégia para o enfrentamento dessa crise civilizatória. Diante desse cenário e de acordo com Jacobi, Tristão e Franco (2009, p. 6), quando da sua afirmativa sobre o tema diz que a Educação Ambiental desponta como possibilidade de reencantamento, abrindo possibilidades de novo conhecimento, metodologias e habilidades numa perspectiva interdisciplinar.

A construção desse conhecimento não é tão simples assim e, para isso, é preciso mudança de valores, atitudes e comportamentos individuais e coletivos. Gestores de

escolas, principalmente, as de ensino fundamental, tem observado que:

Essa mudança paradigmática implica uma mudança de percepção e de valores, gerando um saber solidário e um pensamento complexo, aberto às indeterminações, às mudanças, à diversidade, à possibilidade de construir e reconstruir num processo contínuo de novas leituras e interpretações, configurando novas possibilidades de ação (TRISTÃO, 2009, p. 5).

Ao prever a articulação e a integração da Política de Recursos Hídricos com outras políticas públicas correlatas, o documento não cita as políticas públicas relacionadas à educação, embora inclua outras áreas de extrema relevância, como saúde, saneamento e energia.

Dessa forma, embora sem uma parceria com as políticas públicas de educação e sem estratégias de implementação, a Educação Ambiental é considerada um instrumento para fortalecimento da gestão participativa dos recursos hídricos.

V. AS LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS: DELINEANDO A POLÍTICA MUNICIPAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Lei nº 1.095, de 24 de dezembro de 2008, institui o Código Municipal de Proteção ao Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Municipal do Meio Ambiente para a Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais do Município de Santa Maria de Jetibá/ES. Na Seção II onde trata a Política Municipal de Meio Ambiente tem por objetivos “implementar as diretrizes contidas na Política Nacional do Meio Ambiente, Política Nacional dos Recursos Hídricos, Política Nacional de Saneamento, Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar, Lei Orgânica do Município e demais normas correlatas e regulamentares da legislação Federal e da Legislação estadual, no que couber”.

O Sistema Municipal de Meio Ambiente - SIMMA, criado para administrar a qualidade ambiental, proteger, controlar e desenvolver o meio ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Município, consoante o disposto neste Código (art. 5º da Lei n. 1.095, de 2008, é composto por:

I - Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SECMAM, órgão de coordenação, controle e execução da política ambiental;

II - Conselho Municipal de Meio Ambiente de Santa Maria de Jetibá - CMA, órgão colegiado autônomo de caráter consultivo, deliberativo e normativo da política ambiental;

III - organizações da sociedade civil que tenham a questão ambiental entre seus objetivos;

IV - outras secretarias e autarquias afins do Município, definidas em ato do Poder Executivo; e,

V - grupos de fiscais voluntários para atuação em áreas ambientais preservadas (art. 6º da Lei n.1.095/2008).

Estes órgãos e entidades que compõem o SIMMA atuarão de forma integrada, sob a coordenação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, observada a competência do CMA (art. 7º da Lei n. 1.095/2008).

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada comunidade social possui uma relação característica com a água, que reflete a variedade de valores. Neste sentido, a não participação efetiva da comunidade nesse novo modelo de gestão sustentável dos recursos hídricos acaba comprometendo a busca da sustentabilidade social e ambiental. Os espaços podem ser considerados como ambientes reais de resgate da cidadania através da participação da comunidade na tomada de decisões relativas à qualidade de vida, através da promoção do conhecimento científico e educação para pessoas que vivem a realidade dos atuais problemas ambientais.

Considera-se para tanto a importância da interdisciplinaridade na intervenção social e da comunicação como processo de mobilização e participação das comunidades.

Daí surge a importância de trabalhar o tema de forma interdisciplinar, por meio do desenvolvimento de ações que objetivem estimular a busca por conhecimento, à mobilização social e à mudança de hábitos relativos aos recursos hídricos, recursos naturais e ao engajamento político.

Conforme Reigota (2004, p. 12), os “problemas ambientais foram criados por homens e mulheres e deles virão às soluções. Estas não serão obras de gênios, de políticos ou tecnocratas, mas sim de cidadãos e cidadãs”.

Com isso, concluímos que a Educação Ambiental, ancorada nos princípios da Legislação, em sua perspectiva crítica e transformadora, se empenha em contribuir para a afirmação de uma sociedade com mais justiça social, econômica e ambiental.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

BRASIL. Lei Nº 6938/81, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm

BUSTOS, Myrlam Ruth Lagos. **A Educação Ambiental sob a ótica da gestão de recursos hídricos**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Sanitária) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, SP, 2003.

CÂMARA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DE JETIBÁ-ES **Institui LEI Nº 1.095, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2008, Institui o Código Municipal de Proteção ao Meio Ambiente e Dispõe sobre o Sistema Municipal do Meio Ambiente para Administração da Qualidade Ambiental, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais do Município de Santa Maria de Jetibá-ES**<<http://www.legislacaoonline.com.br/santamaria>> Acesso em 17-01-2014.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 6ª edição. Revista e ampliada. São Paulo: Gaia, 2003.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 5. 818, de 29 de dezembro de 1998. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos do Estado do**

Espírito Santo-SIGERH/ES, e dá outras providências, 29 dezembro de 1998.

_____. Lei complementar nº 248, de 28 de junho de 2002. Cria o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA – e dá outras providências.

GOMES, Haroldo Pereira; SILVA, Marcia Oliveira da & MIRANDA, Antonio Carlos de. **Gestão de Recursos Hídricos: Novos Conceitos para a Educação Ambiental**. In Periódico Eletrônico do Fórum Ambiental da Alta Paulista, volume III, 2007. Disponível em: http://www.amigosdanatureza.org.br/noticias/358/trabalhos/317.RECURSOS_HIDRICOS.pdf> Acesso em: 17 de dezembro de 2013.

GOVERNO DO ESPÍRITO SANTO & NEPUT/UFV. **Atlas de Ecossistemas do Espírito Santo**. Vitória, GSA, 2008. GRUPO ENERGIAS DO BRASIL/ENERGEST UHE Suíça e PCH Rio Bonito, 2006.

JACOBI, P. R.; TRISTÃO, M.; FRANCO, M. I. G. C. **A função social da educação ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento**. Caderno Cedes, v.29, n.77. Campinas. Jan/abr, 2009.

LOUREIRO, C. F. B. **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

_____. **Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

_____. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental**. 2ª edição, São Paulo. Cortez, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Disponível em: www.senado.gov.br/.../conferencia-das-nacoes-unidas-para-o-meio-ambiente-humano-estocolmo-92-agenda-ambiental.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. Coleção primeiros passos; 292. São Paulo, Ed. Brasiliense, 2004.

SATO, M.; CARVALHO, I.C. M. (Org.). **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

TRISTÃO, M. **Um olhar sobre a Educação Ambiental no Brasil**. MEC. Brasília: 2009. 140p.

VIII. COPYRIGHT

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

GESTÃO ESCOLAR X GESTÃO PEDAGÓGICA: O EQUILÍBRIO ENTRE O PEDAGÓGICO E O ADMINISTRATIVO NAS AÇÕES DO DIRETOR ESCOLAR

MARCIA REGINA DUARTE MENENGUSSI PIANCA¹; LUCIANA TELLES DE MOURA².

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

marciapianca@gmail.com; lucianatmoura@gmail.com

Resumo - *Esse trabalho busca contribuir para discussão das práticas cotidianas dos diretores de seis escolas municipais da cidade de São Mateus-ES, a fim de observar se esses profissionais realizam atividades tanto de cunho administrativo quanto pedagógico, com que frequência e de que forma elas são realizadas, como estabelecem prioridades em seus planos de trabalho e se organizam para buscar o equilíbrio entre as demandas e conciliar as ações administrativas e pedagógicas. Objetivou-se, também, verificar quais dessas atividades são prioridades para cada gestor e contribuir para a reflexão acerca desta relação, utilizando-se de perspectivas teóricas consideradas relevantes e de sua discussão com profissionais da prática, bem como a trajetória histórica da gestão e da educação. O estudo revelou que os diretores pesquisados costumam realizar atividades tanto referentes à gestão administrativa quanto pedagógica, no entanto algumas tarefas de cunho pedagógico ainda precisam ser mais frequentemente realizadas, bem como é fundamental que os diretores se considerem como um dos principais agentes responsáveis pela aprendizagem. Revelou ainda aspectos relevantes necessários à profissionalização e ao aprimoramento da função do Diretor Escolar, só assim conseguirá promover um equilíbrio entre os aspectos administrativos e pedagógicos e, conseqüentemente, poderão se considerar realmente gestores escolares e não meros administradores de escola.*

Palavras-chave: *Gestão Escolar. Administrativo e Pedagógico. Diretora-Escola. Gestão da Aprendizagem.*

I. INTRODUÇÃO

Ao buscar entender o que é necessário para a melhoria do ensino público oferecido para a grande população brasileira, alguns consensos já foram possíveis a partir de pesquisas realizadas no meio acadêmico, embora comumente desconsideradas pelas políticas públicas. Elas apontam que a mudança qualitativa da aprendizagem dos alunos passa pela formação dos professores, desde que articulada às condições de desenvolvimento profissional docente, e indicam também o papel decisivo que a equipe diretiva da escola assume nesse processo de mudança (PINTO, 2011).

A escola, como instituição educacional cada vez mais complexa, necessita da mediação profissional do diretor escolar no desenvolvimento qualitativo dos processos de ensino e aprendizagem que nela ocorrem. Os professores sozinhos nas salas de aula não garantem uma aprendizagem significativa aos alunos e nem tão pouco o Supervisor Escolar

consegue fazer tudo sozinho, sem que haja a colaboração efetiva do Diretor Escolar, nas intervenções pedagógicas e educacionais.

Até a década de 80, a Gestão Escolar era nomeada de Administração Escolar. Essa mudança de nomenclatura não se deu apenas na escrita, ela contempla também uma nova forma de conceber teoricamente essa atividade, ou seja, o diretor escolar ganha um novo perfil. Tal perfil não está mais ligado apenas aos aspectos administrativos de um estabelecimento de ensino, a gestão administrativa é somente uma das responsabilidades do diretor. Ele também é responsável pela gestão pedagógica e pela gestão de recursos humanos, que devem ser realizadas de forma integrada, sistêmica no seu cotidiano de trabalho.

Autores, como é o caso de Heloísa Lück (2007), embora reconhecendo a prioridade da mudança não só de nomes, mas, preferencialmente, de concepção, preferem demarcar uma distinção entre os termos (administração e gestão) como forma de dar um novo significado a esta prática. A referida autora defende o conceito de gestão escolar como mais apropriado para as demandas do processo educativo atual, por entender que a intensa dinâmica da realidade faz com que os fatos e fenômenos mudem de significado ao longo do tempo, de acordo com a evolução das experiências, em vista de que os termos empregados para representá-los, em uma ocasião, deixam de expressar plenamente toda a riqueza dos novos entendimentos e desdobramentos (LÜCK, 2010, p. 47).

Observam-se na maioria das vezes, certas atitudes tomadas pelas instituições, que ou já vêm tarde ou ainda emperram processos que, se solucionados mais rapidamente, permitiriam avanços acelerados para toda a comunidade educativa.

Diante do exposto, uma questão que me inquieta é se o diretor escolar tem clara a percepção da árdua tarefa que consiste em buscar o equilíbrio entre os aspectos pedagógicos e administrativos. Nesses parâmetros, os aspectos pedagógicos constituem-se como essencial e devem privilegiar a qualidade, por interferirem diretamente no resultado da formação dos alunos, já os aspectos administrativos devem dar condições necessárias para o desenvolvimento pedagógico. Logo, procurei observar se nas escolas pesquisadas, é possível perceber se o diretor consegue realizar todos os aspectos da gestão escolar e nesse sentido,

esse trabalho procura responder a seguinte questão de investigação: Como os diretores de seis escolas municipais de São Mateus estabelecem prioridades em seus planos de trabalho, conciliando as ações administrativas e pedagógicas?

Nesse sentido, o objetivo geral desse trabalho é discutir como ocorre a relação entre as ações administrativas e pedagógicas na gestão das escolas públicas e como os diretores se organizam para priorizar o trabalho no acompanhamento do processo ensino-aprendizagem. Esse objetivo possibilita verificar como se processam as ações e as inter-relações entre o fazer da gestão pedagógica, contrapondo-se à realização de tarefas administrativas e burocráticas, e, assim, fazer acontecer a ressignificação do papel do gestor, tornando-se evidente que, para o exercício de uma gestão criativa, inovadora, eficaz e que responda aos desafios dos novos tempos, os diretores devam ter uma visão sistêmica que alcance interligar as dimensões escolares.

Ser administrada, supervisionada, inspecionada não é a razão da existência da escola, mas sim ser o espaço-tempo da prática pedagógica em que a criança e o jovem relacionam-se entre si, com professores, ideias, valores, ciência, arte e cultura, livros e equipamentos, problemas e desafios, concretizando a missão da escola de criar as oportunidades para que eles se desenvolvam, construam e reconstruam o saber (VEIGA, 2005, p. 50).

Analisar ainda sobre os processos estratégicos e criativos de gestão escolar, nas ações administrativas e pedagógicas que favorecem os resultados pretendidos pelas escolas, verificar a atuação e socialização do Diretor enquanto gestor do administrativo e pedagógico e como são articuladas as ações entre os dois, bem como observar quais instrumentos/medidas o Diretor utiliza, no acompanhamento da rotina escolar, a fim de superar a prática burocratizada, possibilitando que ele se torne protagonista da dinamização e sucesso do ensino e da aprendizagem dos alunos.

O tema foi escolhido por abordar vários aspectos referentes à função do gestor na escola pública, como o caráter burocrático no qual se encontra tão envolvido, faltando-lhe, muitas vezes, tempo para cuidar da dimensão pedagógica e, portanto, a colocação de sua função pedagógica em segundo plano.

No entanto, considero a importância da pesquisa que pretende contribuir com a gestão escolar, na tentativa de lhe oferecer subsídios que somem e, propiciem integrar as ações, frente às discussões entre a dicotomia do fazer administrativo e pedagógico, visando à gestão educacional numa perspectiva integradora de inovação aberta, participativa e dialógica, com resultados eficientes e eficazes no ensino e aprendizagem.

II. A ESCOLA E O DIRETOR

A responsabilidade do diretor não deve ser diluída entre seus colaboradores, muito embora possa ser compartilhada. Ele é o líder, mentor, coordenador e orientador principal da vida da escola e todo o seu trabalho educacional, portanto a responsabilidade principal é dele, sendo inerente ao seu trabalho a responsabilidade maior por essa gestão.

Não se pode delimitar a responsabilidade administrativa para o diretor e para a equipe técnico-pedagógica a responsabilidade pedagógica. Esta equipe é participante da liderança pedagógica exercida pelo diretor.

A presença de liderança, de coordenação, é indispensável no trabalho de uma equipe: O diretor é sempre

alguém que tem a visão global da situação e que deve saber aonde se quer chegar, incentivando o grupo a pensar e a “pôr a mão na massa” para executar o que foi previsto; que aponte a direção do trabalho, apoiando o grupo durante a execução e levando cada um a superar suas dificuldades. Dentro desse contexto, Davis (2002) destaca o papel do diretor:

Essa pessoa será o mobilizador do trabalho coletivo, o articulador do processo de elaboração e desenvolvimento do projeto pedagógico da escola. Essa tarefa é grande. Mas pode ser muito gratificante, a despeito da rotina diária estafante e da vontade de, muitas vezes, gritar por socorro (DAVIS, 2002, p. 89).

Do sucesso do trabalho do gestor dependerá do empenho e do saber-fazer pedagógico dos demais participantes. Mas só ele pode produzir o entusiasmo para melhor conduzir o grupo. É tarefa do líder incentivar e propor atividades instigantes, provocadoras, mas ao mesmo tempo viáveis, para transmitir confiança e com otimismo, causar expectativas positivas e imprimir uma perspectiva de sucesso.

Lugli e Gualtieri (2012) reforçam a necessidade de liderança do gestor, quando afirma que:

O diretor não corresponde mais exatamente a uma figura de “chefe”, mas de líder na condução de um processo que tem por objetivo mais geral garantir a aprendizagem dos alunos (LUGLI E GUALTIERI, 2012, p. 100).

Cabe ao diretor ainda, confirmar a ideia de que a responsabilidade é da escola, como um todo, na medida em que estão realizando um projeto pensado por todos. Destaco aqui que o compartilhamento das tarefas, empenhado por todos, passam a manifestar comportamentos convergentes e a adotar práticas semelhantes em suas atividades, reforçando uns o trabalho dos outros e, dessa forma, construindo um processo educacional unitário e muito mais fortalecido, numa visão de conjunto das dimensões da gestão escolar.

III. A RELAÇÃO ENTRE O ADMINISTRATIVO E O PEDAGÓGICO NA GESTÃO ESCOLAR

Ao se referir à dimensão pedagógica, convém reportar-se ao próprio tema que envolve um trabalho voltado, especificamente, para a formação continuada do professor, à sua prática no cotidiano escolar, às relações com os alunos, às famílias, direção da escola, enfim com a comunidade educativa. O gestor atuante no pedagógico estará pondo em prática ações, que irão contribuir para que o professor possa se sentir seguro no desenvolvimento de suas atividades. Além de proporcionar um ensino prazeroso, envolve diferentes situações do cotidiano e da realidade. Além disso, a atuação pedagógica deve considerar e manter a articulação sistemática entre a teoria e a prática e que seja um exercício do processo contínuo de adaptação à realidade.

Espera-se que a dimensão pedagógica nas escolas seja inspirada nos princípios e na intenção de sempre propiciar a construção de ambientes escolares significativos, prazerosos e humanizadores. Nesse aspecto, o diretor escolar, em suas ações administrativas e pedagógicas, tem um papel importantíssimo a desempenhar. Cabe-lhe a tarefa de liderar, coordenar e apoiar os professores e alunos no desenvolvimento e construção de um trabalho integrado e relacional, que assegure um patamar de ensino-aprendizagem

de qualidade, significativo, crítico e solidário. Sentido esse que se complementa com o texto abaixo:

A reflexão sobre a prática, a análise da prática, desembute dela a teoria que sustenta sobre ela, revê-la, amplíe-a ou reforme-a, aprofunde-a, reconstrua a prática e novamente reflita sobre a prática. Instaurar um movimento dialético à ação educativa (FREIRE, 1997, p. 18).

Constata-se, mais uma vez, que o compromisso e a construção da cidadania são possíveis à medida que se estabelecem, na comunidade educativa, relações de confiança, de respeito mútuo, de cumplicidade, além de criar e manter um ambiente de trabalho libertador. Freire (1998) aponta também para algumas qualidades imprescindíveis a esse trabalho, tais como: humildade, coragem, eticidade, capacidade de decidir e competência. Essas atitudes contribuem para uma escola onde se pensa e se cria, enfim, uma escola que, apaixonadamente, diz sim à vida. A competência e a segurança vão se construindo no processo e é uma conquista no coletivo (FREIRE, 1997, p. 26).

Desse modo, as ações do gestor tanto administrativas e pedagógicas são ações eminentemente políticas para (re) pensar, mudar e transformar a prática pedagógica escolar, por meio da problematização constante e de intervenções.

IV. METODOLOGIA

Ao optar pela pesquisa qualitativa, cito Portela (2004), que afirma sobre a importância de trabalhar todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observação e as demais informações disponíveis, numa abordagem qualitativa e exploratória, do qual não possui um modelo único de pesquisa, uma vez que as ciências sociais têm sua especificidade.

Pressupõe-se também, uma metodologia própria, em que os pesquisadores buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, porém não quantificando valores e nem submetendo as trocas simbólicas à prova de fatos, pois os dados analisados são de interação e vale-se de diferentes abordagens (PORTELA, 2004).

Busquei a pesquisa exploratória por proporcionar maior familiaridade com o problema e com o objetivo de torná-lo explícito e a construir hipóteses. Reforcei a ideia de buscar com as pessoas, experiências práticas com o problema pesquisado. Através do levantamento de questões, envolvi interrogações diretas às pessoas, para conhecer o comportamento diante do que se esperava. Com o roteiro de questões que observei, pretendi organizar uma série de situações que deveriam funcionar nas escolas. As questões observadas foram organizadas em blocos temáticos, obedecendo a uma ordem lógica dos acontecimentos do cotidiano escolar.

Dentro dos limites desse estudo, o que se pretendeu realizar, portanto, foi um trabalho interpretativo trazendo dados, criando relações, significados, atribuindo um sentido pedagógico a eles, de modo que contemplassem as especificidades de cada escola e, ao mesmo tempo, direcionasse nosso olhar para o foco central da pesquisa – as características de gestão em cada uma delas.

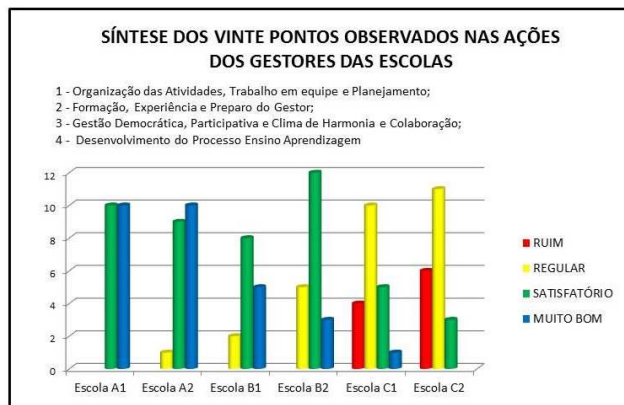
Para esse estudo situei a observação do trabalho de seis Diretores das Escolas Municipais do município de São Mateus-ES, situadas em bairros diferentes e com características diversas, através de um roteiro de questões

denominada entrevista focalizada, que teve o enfoque de tema específico, que permitiu falar de forma livre sobre o assunto, com retomadas ao tema, nas diversas vezes em que houve desvio. O objetivo de utilizar essa forma de entrevista foi o de explorar a fundo a experiência vivida pelos entrevistados em condições precisas, em seu local de trabalho. Esse tipo de entrevista objetivou contribuir para a reflexão se os diretores escolares têm incorporado nas suas atividades cotidianas esse novo perfil de gestor escolar, ou se ainda continuam presos à antiga noção de meros administradores. Objetivou ainda questionar sobre a dificuldade dos Diretores Escolares de promoverem ações em conjunto com a equipe escolar, a fim de descentralizar e compartilhar as responsabilidades nas tarefas administrativas e apreender-se mais aos aspectos pedagógicos.

Os principais pontos abordados foram voltados para questões relacionadas à estrutura e organização em prol do desenvolvimento das aulas, assim como a experiência, formação e desenvoltura dos gestores em relação ao processo ensino-aprendizagem. Pretendeu-se, ainda, saber se é praticada a avaliação e se, ao praticá-la, nela estão incluídas as ações dos gestores, sobretudo na atenção dada ao pedagógico. Buscou-se também verificar quais conflitos, dificuldades e desafios são comuns na rotina escolar, que atrapalham nos resultados escolares. E, finalmente, investigou-se como a gestão planeja, executa, monitora e avalia as ações pedagógicas com a equipe, observando a comunicação interna e os registros realizados sobre o desempenho dos alunos.

V. DISCUSSÃO DOS DADOS

Gráfico 1 – Síntese dos pontos ressaltados na observação das escolas



Fonte: Autores, 2015

O gráfico apresentado configura as situações observadas no dia a dia das escolas, destacando-se, de modo geral resultados avaliados como muito positivos em duas escolas, situações positivas, mas com ressalvas em outras duas escolas e por razões apresentadas de forma clara e evidente, duas escolas apresentaram um quadro negativo, pelo qual passarei a pontuar a seguir sobre os principais motivos de falhas na gestão:

1. A deficiência na formação da maioria dos gestores escolares analisados é ponto alto na avaliação que faço. Os cursos de Pedagogia não preparam gestores escolares e ainda assim, alguns possuem formação em áreas específicas da profissão docente, outros nem isto. Baseio-me nas afirmações de (TEIXEIRA, 1968), quando já reforçava sobre as

mudanças ocorridas na sociedade e que era preciso preparar o novo homem, o homem moderno.

2. A forma de escolha do diretor quando se leva em conta o mérito e a capacitação do candidato para desempenhar a função, aumenta as chances de ele se sair bem nos desafios que se colocam diariamente. O erro mais comum é acreditar que o simples fato de o diretor ser indicado tanto pelo governo ou ser escolhido pela comunidade escolar, garante que ele está apto a fazer uma boa gestão ou que basta uma habilitação técnica para realizar um bom trabalho.

3. Em se tratando da continuidade do gestor por vários anos, é um fator que também deve ser analisado, pois apesar de uma escola precisar de novas ideias, de muitas vezes um diretor com “sangue novo”, também se precisa da garantia de que as ações não serão interrompidas. Por isso, ter uma equipe que acompanhe os projetos da concepção até a concretização dos resultados é um ponto a favor das escolas que têm desempenho diferenciado, conforme observado nas Escolas A1 e A2.

Se por um lado a alta rotatividade gera a quebra de continuidade (o que ocorre com mais frequência nas escolas do município), por outro o diretor que permanece no cargo por muito tempo, sem ter o trabalho avaliado com regularidade, pode se acomodar, fazer a escola estagnar e, assim, prejudicar a aprendizagem dos alunos.

4. Ficou muito evidente que a forma como são gerenciados os conflitos e os problemas que afetam o processo ensino-aprendizagem, necessita de uma análise mais apurada, possivelmente um novo campo para estudos em outra pesquisa.

Tem-se consciência clara de que o conflito entre indivíduo ou grupos de indivíduos e a organização sempre existiu e sempre existirá. Apenas mudaram, ao longo desses anos, as estratégias de tratamento desse conflito (VEIGA, 2005, p. 46).

No entanto, os conflitos vividos pela equipe gestora diariamente, emperram o andamento das atividades planejadas anteriormente, porque demandam tempo e envolvimento de toda a equipe. A exemplo disso é o tempo que se gasta conversando e resolvendo problemas de desvios de conduta de alunos, indisciplina dentro e fora da sala de aula e até fora do ambiente escolar, que interferem na rotina diária. Reporto-me novamente a (FREIRE, 1997), que mostra a importância das escolas construírem ambientes mais significativos, prazerosos e humanizados, ficando evidente a necessidade de maior clareza nas comunicações internas, quer sejam nas diretrizes, normas, orientações e formas de organização solidária do ambiente escolar.

5. A falta de integração e comunicação entre os segmentos, o que provoca os chamados problemas nas interlocuções. O que fazer quando os professores e o gestor possuem ideias diferentes e divergem de opiniões? Muitas vezes, a equipe gestora, por pressão das famílias dos alunos ou por discordar da postura dos docentes, acaba agindo em direção contrária e invalidando as decisões que foram tomadas em sala de aula. Essa postura acaba por fragilizar a relação de confiança estabelecida entre a direção e os educadores. Apresento aqui, que em todas as escolas pesquisadas, possuem características que confirmam essa deficiência. Discordar não é desrespeitar, basta que os argumentos utilizados sejam sustentados por coerência e fundamentação.

6. Quanto às práticas de gestão observadas, no que se refere ao processo democrático e participativo, busco aqui a análise de (ARROYO, 1979), quando questiona sobre a

racionalidade administrativa praticada nas escolas, se tem contribuído para diminuir os efeitos das desigualdades sociais, ficando clara a necessidade de superar a concepção ainda hierarquizada de poder, das relações verticalizadas que se estabelecem na maioria das escolas. Quando a escola possui uma Associação Escola Comunidade atuante, onde o conselho pensa a escola nos três âmbitos pedagógico, administrativo e de formação humana, auxilia o gestor na tomada de decisões. O resultado visível é a melhoria da qualidade de ensino, da relação aluno-professor e nos resultados das avaliações. Envolver as pessoas é a base das relações interpessoais na escola, porém tanta gente envolvida em um único processo exige um gestor capaz de liderar, sem deixar que os demais agentes percam a voz.

7. Relacionar-se e interagir com as pessoas não é suficiente para atuar como diretor. Estar à frente de uma escola significa também lidar com uma rotina administrativa, que pode envolver o diretor de tal forma que o tempo que deveria ser dedicado à função pedagógica seja consumido pela burocracia. Por isso é preciso planejar e delegar, sendo estas as ações primordiais que evitam a perda de tempo e de foco. Reporto-me a (DAVIS, 2002), quando afirma que o sucesso do trabalho do gestor dependerá do empenho e do saber fazer pedagógico de todos os demais participantes, mas só ele pode produzir o entusiasmo para melhor conduzir o grupo.

8. A definição correta dos cargos e funções é fundamental para uma boa rotina de trabalho na escola. A falta de clareza nas atribuições dos cargos faz com que os papéis se confundam, se invertam e, não raro, simplesmente não existam no cotidiano escolar. Nessa pesquisa pude detectar que o desvirtuamento de função mais grave ocorre com os Supervisores Escolares. Apesar de estar bem definidas as suas atribuições, no documento que norteia todos os cargos dos profissionais da educação, é comum observar Supervisores atuando como secretário da direção ou mesmo como vice-diretor, porque muitas vezes o diretor encontra-se sobrecarregado com as funções administrativas.

9. Para que o diretor possa realizar a gestão pedagógica de forma a contribuir para o processo ensino-aprendizagem ele precisa conhecer o que acontece na sala de aula. É o lugar que seu trabalho deve influenciar de maneira mais efetiva. Para que ele conheça e se aproprie das informações é fundamental a observação das aulas. Trata-se, portanto, da observação pedagógica de um processo inerente ao trabalho daqueles que são responsáveis pela liderança e orientação da qualidade do ensino – diretores escolares e supervisores escolares – e obrigação sem a qual não podem entender o que se passa na sala de aula e nem têm condições de orientar a melhor estimulação da aprendizagem de todos os alunos em uma aula. Via de regra, observei na pesquisa, que o diretor escolar tem-se mantido distanciado das salas de aula nas escolas. Há o pensamento de que nesse espaço o professor tem autonomia e que ao fechar a porta é ele quem determina o que lá vai acontecer. Há ainda o entendimento de que se alguém for assistir a sua aula, isso corresponderia a uma intromissão de seu espaço e que representaria uma desconfiança de sua competência.

10. Outro ponto que merece destaque são as condições objetivas de trabalho que não favorecem a disponibilidade de tempo do diretor à gestão pedagógica. A descentralização de verbas para material de consumo, merenda, gás e outros, o que representa um ganho para as escolas do Sistema Municipal de São Mateus, mas que acabou sobrecarregando o diretor com mais algumas atribuições: planejar o recurso,

executar e realizar a prestação de contas. Os diretores de escola e supervisores queixam-se muito das cobranças de ordem burocráticas que acabam preenchendo boa parte do tempo disponível. Por outro lado, reforço à ideia de (Lopes, 2003), quando desde então demonstrava a preocupação com a rigidez da burocratização financeira instalada nas escolas na década de 90 e o aumento das responsabilidades em gerir recursos, onde novamente é colocado em foco o trabalho do diretor escolar.

11. Finalmente, sobre os registros de acompanhamento dos resultados escolares, trimestre por trimestre, dos quais devem comprovar se os gestores têm acompanhado o andamento do processo. Todavia, constata-se em algumas indagações sobre as intervenções realizadas no decorrer do ano, que se esvaziam em ações que não resolvem os problemas de ensino-aprendizagem dos alunos. Percebo que não basta mostrar números ou dados. É preciso ir além e oferecer explicações, entender o porquê do encadeamento de causas e efeito, complementando com boas análises qualitativas o que dizem os números. Recorro novamente à autora (DAVIS, 2002), quando observa que o sucesso da escola é medido pelo desempenho de seus alunos. Constatar se os alunos, cada um no seu ritmo, conseguem aprender continuamente, sem retrocessos, a escola é sábia e respeitosa.

VI. CONCLUSÃO

Partindo dos objetivos que propus, do que tenho vivenciado na função que desempenho e das relações com a pesquisa, passei a investigar a educação sob várias perspectivas, desde a sala de aula até a orientação dada aos diretores, pelos técnicos da secretaria de educação, ressaltando que a educação está ligada diretamente à gestão, demonstrando claramente a necessidade atual e urgente de se repensar a educação brasileira.

Percebo claramente que o que diferencia um gestor que tem bons resultados é o produto de uma junção de elementos relacionados a diversos fatores do trabalho na escola, a saber:

Gostar de educação e demonstrar isso no discurso e na forma como atua; acreditar que o seu trabalho ultrapassa os limites da burocracia do gabinete; saber trabalhar em equipe e tirar proveito dos talentos e competências que os profissionais da escola têm; inspirar confiança e legitimidade, pela coerência entre o discurso e a prática, conhecimento sobre os processos escolares e experiência acumulada; saber definir bem as metas e acompanhar os resultados, propor a reflexão dos aspectos educacionais, dando espaço à conversa e criatividade, não perdendo o foco no planejamento do trabalho.

Tenho clara a percepção de que não existem movimentos, políticas e práticas que podem modificar a situação atual da educação brasileira em curto prazo. Procuro com isso entender que o problema não está somente na educação. Temos acompanhado as notícias e visto que os problemas existem também em outras áreas: dificuldades de executar o planejado, falta de fiscalização e controle, corrupção, desvio de dinheiro, etc.

Recentemente, o debate sobre a melhoria da educação no Brasil foi reduzido ao nível do gasto, como se pudéssemos construir uma educação de alta qualidade simplesmente despejando mais dinheiro. Frente a essa questão, fala-se muito da falta de planejamento, de metas e de incentivos associados para alcançá-las. Falta ainda verificação de resultados e gestão das consequências. Normalmente as

escolas são conduzidas, na área que é mais cara e estratégica para o desenvolvimento da nação, pela mera intuição dos gestores de ocasião.

A permanência dos velhos modelos de educação, de escola e de gestão, reflete nos resultados escolares nacionais, cada vez mais defasados, em relação aos demais países. Enquanto o país não focar na formação dos profissionais da educação e na sua valorização, não haverá dinheiro que resolva o problema. Crianças dentro da escola, por mais bonita e bem equipada que seja, sem profissionais que entendam o que estão fazendo e saibam fazer bem a tarefa que lhes cabe, nada feito.

Que as escolas possam identificar o foco gerador do clima organizacional inadequado e invistam em programas que possam contribuir para a busca de melhor clima, de maior unidade, de maior sentimento de pertença institucional e de participação em geral.

Segundo os resultados do Ministério da Educação, no IDEB 2011 (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), em uma escala de 0 a 10, quase a metade das escolas do Brasil não passa da nota 4, e apenas 3% dos anos finais do ensino fundamental têm padrão da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) de 6 pontos.

Há exemplos de países, com referências de práticas positivas aos pontos críticos da educação brasileira. A seleção e formação dos professores na Coreia do Sul, o vestibular para a carreira de professor está entre os mais difíceis e só os 5% de candidatos com as melhores notas são aceitos. O mestrado é obrigatório. No Brasil, 28% dos docentes não têm nível superior. O investimento no Fundamental, pois para chegar ao estágio atual, a Coreia investiu 10% do PIB em educação por uma década. O Brasil investe por ano 3,2% do PIB nessa área. Um aluno do Ensino Fundamental custa 1.700 reais por ano, um sétimo do que gastam países europeus. A exigência na gestão, a exemplo de Cingapura, que os candidatos a diretor de escola têm de estudar administração. Depois, passam a ser avaliados em função dos resultados. Para ser diretor de escola brasileira, basta ter diploma de pedagogia ou licenciatura em educação. Remuneração atraente, sendo o salário inicial de um professor coreano equivalente a 4.000 reais por mês. O valor pode dobrar em 20 anos. O salário médio dos professores no Brasil é 1.500 reais, 37% abaixo da média dos profissionais diplomados em geral. Infraestrutura adequada, enquanto que as bibliotecas de escolas coreanas atraem famílias nos fins de semana, no Brasil, só metade das escolas públicas do Fundamental possui biblioteca, 25% têm acesso à internet e 15% laboratório de ciências. A valorização dos melhores, no caso das verbas destinadas às universidades no Chile têm uma parte variável, fixada por avaliação do desempenho dos alunos e dos projetos realizados. No Brasil, professores e diretores, sejam eles excelentes ou ruins, ganham o mesmo. A educação ser prioridade do Estado, considerando-se que nos anos 70, o índice de analfabetismo na Irlanda era de 35% hoje, é de 0,1%. Para conseguir esse resultado, os três maiores partidos políticos do país fizeram um pacto que sobreviveu a quatro trocas de presidente. Dedicção dos alunos aos estudos, como exemplo os estudantes coreanos que entram na escola às 7 horas e só saem às 16. Os alunos brasileiros da rede pública não passam mais que 5 horas por dia em aula. Ampliar a carga é uma etapa a vencer, após colocar todas as crianças na escola. O reforço escolar para quem precisa, como acontece na Finlândia, que de cada sete professores há

um voltado para aulas de reforço, pelas quais passam 20% dos alunos. O MEC recomenda que o professor dedique 4 horas por semana a reforço, mas isso não é fiscalizado. Por fim, o envolvimento da família, sobretudo a educação das crianças chega a consumir 30% do orçamento das famílias coreanas. Um estudo da UNESCO apontou a falta de envolvimento dos pais na vida escolar como uma das causas da violência nas escolas no Brasil.

Certamente, basta ver o que fazem os países que são referência internacional disso tudo que mencionei e trabalhar com foco no que interessa, com menos aparência e mais profundidade na formação de alunos e professores.

Muitas ações decorrem necessariamente do aumento de recursos para a educação, mas especialmente da eficiência na aplicação de tais verbas. As diversas ilhas de excelência que existem só comprovam essa constatação: com o mesmo dinheiro, algumas escolas fazem bem mais e melhor do que outras. E esse avanço é detectado até mesmo em periferias e regiões que, apesar de muito pobres, apresentam resultados extraordinários. Para além das cifras, há muitas evidências empíricas de que o que efetivamente importa são todos os exemplos já mencionados acima, nos modelos internacionais de educação, mas é claro, que para colocar tudo isso de pé, é necessário um bom sistema de gestão, que quando aplicado com disciplina e com suporte firme de liderança, podem produzir resultados excepcionais.

Todavia, de modo geral, os resultados educacionais apresentados no Brasil refletem a baixa qualidade do trabalho desenvolvido nas escolas, isso significa que uma gestão escolar focada na aprendizagem dos alunos ainda não ocorre de forma plena dentro do cotidiano escolar, ou seja, a gestão escolar ainda apresenta muitas limitações no que se refere a sua efetivação. Espero, contudo, que os questionamentos e resultados apresentados por esta pesquisa possam contribuir para que haja uma maior reflexão acerca da importância do papel do gestor para o bom desenvolvimento das atividades escolares.

Assim, de todas as conclusões que apresento, afirmo que essa pesquisa, será decisiva para quem deseja encarar de fato o desafio de transformar a educação no Brasil, pois procurando sistematizar todas as boas práticas de gestão, busco manter viva a curiosidade e o aprofundamento do estudo do tema, no contexto atual de mudanças, bem como dar continuidade e ampliação ao estudo do tema.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARROYO, M. G. *Administração da educação, poder e participação*. Educação & Sociedade, Campinas, n. 2, 1979, p. 36-46.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 2. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997, p. 18-26.

LOPES, N. F. M. *A função do diretor do ensino fundamental e médio: uma visão histórica e atual*. Dissertação de mestrado, UNICAMP. Campinas, SP: 2003, p. 52.

LÜCK, H. *Dimensões de gestão escolar e suas competências*. Curitiba: Editora Positiva, 2009, p. 23-93.

_____. *Gestão educacional: uma questão paradigmática*. 5. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, Série Cadernos de Gestão, 2010, p.47.

_____. “*Perspectivas da gestão escolar e implicações quanto à formação de seus gestores*”. In: LÜCK, H. (Org.) *Gestão Escolar e Formação de Gestores*. Brasília: Em Aberto, v. 17, n. 72 p.11-33; fev./jun. 2000.

LUGLI, R. G; GUALTIERI, R. C. E. *A escola e o fracasso escolar*, São Paulo: Cortez, 2012, p. 98-100.

PINTO, U. de A. *Pedagogia escolar: coordenação pedagógica e gestão educacional*. São Paulo: Cortez, 2011, p. 16.

PORTELA, G. L. *Abordagens teórico-metodológicas*. Projeto de Pesquisa no ensino de Letras para o Curso de Formação de Professores da UEFS, 2004.

TEIXEIRA, A. S. *Natureza e Função da Administração Escolar*. In: *CADERNOS de Administração Escolar* (I, II, III e IV) – I Simpósio Interamericano de Administração Escolar. Bahia, Salvador: ANPAE, 1968, p. 17.

VEIGA, Ilma P. A. *Projeto Político Pedagógico da Escola: Uma Construção Possível*. Campina, São Paulo, Papirus, 2005.

VIEIRA, S. L (org.); Claudia DAVIS... [et al.]; , *Gestão da escola: desafios a enfrentar*, Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 77-105.

VIII. COPYRIGHT

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

DIVERSIDADE E REPRESENTAÇÃO POLÍTICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE ÉTNICO-RACIAL DE CANDIDATOS E ELEITOS PARA AS ASSEMBLEIAS LEGISLATIVAS NAS ELEIÇÕES DE 2014

SIMONE CRISTINA DUFLOTH^{1,2}; CLÁUDIA JÚLIA GUIMARÃES HORTA^{1,3}; BRUNO LAZZAROTTI DINIZ COSTA^{1,4}; MAX MELQUIADES DA SILVA^{1,5}

1 – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO; 2 – DOUTORA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO; 3 – DOUTORA EM DEMOGRAFIA; 4 – DOUTOR EM SOCIOLOGIA; 5 – MESTRE EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
simone.dufloth@fjp.mg.gov.br

Resumo - O presente artigo analisa a composição, segundo cor/raça, de candidatos e eleitos ao cargo de deputado estadual no Brasil para as eleições de 2014, comparativamente à distribuição étnico/racial da população brasileira. Trata-se de uma pesquisa exploratória desenvolvida a partir da análise de dados das eleições de 2014, disponibilizados pelo Tribunal Superior Eleitoral e dos dados sobre população, disponibilizados pelo IBGE. A pesquisa evidencia que as chances de sucesso dos candidatos variam em escala significativa segundo o critério de cor/raça, de tal forma que o crescimento na proporção de candidaturas de pretos, pardos, amarelos e indígenas não gera correspondente crescimento no número de eleitos com as mesmas características.

Palavras-chave: Diversidade Étnico-Racial. Sistema Eleitoral. Eleições de 2014. Deputados Estaduais.

I. INTRODUÇÃO

A composição das candidaturas reflete a diversidade étnico-racial que caracteriza a sociedade brasileira? Como se comportam os indicadores de sucesso eleitoral por grupos étnicos no Brasil? No intuito de se estudar essas questões emergem algumas percepções já evidenciadas em outras pesquisas. Constata-se, pois, que, a despeito dos critérios objetivos expressos no texto constitucional que garantem a todos os cidadãos os requisitos à investidura em cargos políticos eletivos no Brasil, barreiras invisíveis se interpõem a determinados segmentos sociais, limitando suas chances de sucesso eleitoral em detrimento de um perfil de candidaturas que tem se mostrado hegemônicas (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2013b). Ou seja, sob vários aspectos, o que se constata é que há um conjunto de mecanismos institucionais e outros pelos quais desigualdades socioeconômicas e de status transformam-se ou se traduzem em desigualdades políticas.

Neste trabalho, será analisada a composição, segundo cor/raça, dos candidatos a deputado estadual no Brasil para as eleições de 2014 e eleitos, vis a vis às características étnico/raciais da sociedade brasileira. Serão analisados comparativamente o perfil da população brasileira e dos candidatos e representantes eleitos nas assembleias legislativas brasileiras segundo raça/cor.

Nas próximas seções serão apresentados os procedimentos metodológicos, fundamentação teórica e os resultados de pesquisa elaborada a partir da análise dos dados secundários da população, dos candidatos e dos

eleitos para cargos eletivos para as assembleias legislativas estaduais no Brasil, nas eleições de 2014.

II. PROCEDIMENTOS

A pesquisa, de natureza exploratória, se apresenta no intuito de melhor compreender a composição do perfil predominante de deputados, a partir da análise da variável cor/raça dos candidatos e dos eleitos a deputado estadual no Brasil para as eleições de 2014, comparativamente às características étnico/raciais da sociedade brasileira. Foram utilizadas fontes bibliográficas e documentais. Os dados sobre raça/cor foram obtidos pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD/IBGE) de 2013 para a composição da população, e pelos registros oriundos do Tribunal Superior Eleitoral (TSE), para a eleição de 2014, para a caracterização dos candidatos e dos eleitos. Com o objetivo de traçar o perfil demográfico e social dos deputados eleitos segundo raça/cor, foram utilizadas também informações de sexo, idade, grau de instrução e ocupação procedentes dos registros dos candidatos do TSE.

III. O SISTEMA ELEITORAL BRASILEIRO

O sistema eleitoral brasileiro, no contexto das eleições para o poder legislativo, possui peculiaridades que poderiam contribuir para o perfil predominante identificado para as casas legislativas.

O processo democrático brasileiro baseia-se, pois, em eleições nas quais os cidadãos se manifestam através de voto direto aos seus candidatos, tanto para eleições dos dirigentes do poder executivo quanto dos representantes do poder legislativo. Para o poder executivo vale o sistema majoritário, no qual ganha aquele candidato que recebeu o maior número de votos. Já para o poder legislativo, com exceção do Senado Federal, o Brasil adota o sistema proporcional de lista aberta. Por este sistema, o eleitor pode votar nominalmente em um candidato ou em um partido; o número de representantes de cada partido ou coligação é determinado pelo quociente eleitoral, ou seja, número de votos mínimo necessário para se eleger um deputado. Definido o número de deputados do partido ou coligação, as cadeiras a ele destinadas serão preenchidas pelos candidatos com maior votação nominal dentro partido. Assim, apesar de tratar-se de um sistema proporcional, em que o voto conta primeiro para o partido e só depois para o candidato,

por parte do eleitor a escolha baseada no candidato tende a prevalecer em relação ao partido ou a uma ideologia (NICOLAU, 2006).

Ao se refletir acerca do quadro geral do funcionamento do sistema eleitoral brasileiro de lista aberta, vigente para as eleições proporcionais do poder legislativo no Brasil, Nicolau (2006) conclui que o voto personalizado é um dos principais temas nos estudos sobre as motivações que levam às escolhas dos eleitores, ou seja, a influência dos atributos do candidato na decisão do eleitor. Nicolau (2006, p. 703-704) reflete, pois, que:

Não é possível interpretar o voto em candidatos como expressão pura e simples do voto personalizado porque muitos eleitores com vínculos mais permanentes com os partidos preferem, muitas vezes, votar em um nome específico da lista. Por outro lado, também não é possível dizer que o voto de legenda seja expressão exclusiva de identificação partidária de longo prazo (voto partidário), pois ele muitas vezes reflete escolhas de curto prazo motivadas pela campanha eleitoral.

A respeito do modelo proporcional, Assis (2007) assevera que ele

se apresenta como uma alternativa ao majoritário, pois tem como característica a dispersão e o compartilhamento de poder entre os diversos partidos que disputam o jogo político, ao passo que no modelo majoritário o poder fica concentrado no partido que obteve a maioria dos votos, muitas vezes uma maioria que não reflete a maior parte do eleitorado. O modelo proporcional, então, parte de um princípio de concepção de representação política e do próprio compartilhamento do poder na democracia (ASSIS, 2007, p. 206).

Nesse cenário, Anastasia e Nunes (2006, p. 22) afirmam que as características do modelo de democracia no Brasil são “tendentes à dispersão de poder entre os atores relevantes, garantem a participação institucionalizada das minorias e facultam a expressão da heterogeneidade e do pluralismo societais”.

Assim, o sistema eleitoral para o poder legislativo, adotado no Brasil também apontaria para maiores graus de inclusividade e representatividade. Dados apresentados por Lima (1999), a partir do trabalho de Norris (1997), deixam este aspecto bastante nítido, apontando tendências muito evidentes: sistemas proporcionais apresentariam mais diversidade (indicada pelo número de partidos efetivos), maior representatividade (indicada, tanto pela menor distorção entre votos recebidos e assentos parlamentares conquistados, quanto pelo comparecimento eleitoral mais alto) e maior inclusividade (indicada pela representação feminina superior).

Nesta perspectiva, Lijphart (2003) avalia que o conjunto de características coexistentes no modelo em vigor no Brasil tenderia a produzir um sistema político de maior representatividade, menor distorção entre preferências expressas do eleitorado e resultados eleitorais e mais inclusivos, em termos de representação de minorias e de grupos socialmente mais vulneráveis.

No entanto, em que pese a essas generalizações apontarem tendências, é preciso ponderar que os arranjos institucionais não operam em vazios sociais, culturais e econômicos. Como ressaltam Putnam (1996) e Przeworski

(1994), o funcionamento e desempenho das democracias é resultado do jogo combinado de instituições e condições. Isso quer dizer que instituições parecidas, operando em contextos distintos, não produzirão necessariamente os mesmos resultados. Neste sentido, há que se considerar e avaliar se, no conjunto de instituições que regulam as eleições proporcionais ou nas condições sociais, culturais e econômicas em que operam, existem elementos que limitam ou constroem as tendências inclusivas do sistema proporcional adotado.

Considerando que o procedimento padrão de acesso às principais posições de governo na democracia ocorre por meio de eleições competitivas (o que compreende o direito de votar e ser votado, garantido a todos os indivíduos em gozo dos direitos políticos, além da garantia a liberdades e direitos fundamentais assegurados pelo sistema legal, como propõe O'Donnell (1999), pode-se considerar compreensível o desencanto apontado por alguns autores como consequência da não efetivação, ou mesmo da deterioração recente de algumas conquistas ou pressupostos democráticos (MIGUEL, 2000).

Com efeito, a eficácia do regime democrático, baseada na ideia da cidadania organizada em partidos políticos e manifesta no processo eleitoral de escolha dos representantes tende a encontrar limites na medida em que se avolumam problemas de sub-representação ou mesmo concentração de privilégios nas mãos de uns, em prejuízo da maioria. Dentre os problemas de sub-representação e concentração de privilégios já estudados antes por Miguel (2000), Lórdelo e Dazzani (2009) e Phillips (2001), dentre outros, estão as assimetrias de acesso ao poder econômico para custeio das candidaturas, o déficit de capital político de mulheres, negros e alguns outros grupos “minoritários”, disparidades de níveis de formação e poderosos filtros intrapartidários para consolidação de candidaturas de atores desprovidos de histórico ou “padrinhos” políticos. Esse último aspecto, por exemplo – a existência de filtros intrapartidários – é apontado por Bordignon (2011) como responsável por sucessivas reedições de candidaturas vitoriosas, o que constitui um importante mecanismo de perpetuação de elites políticas e manutenção de déficits de representação de segmentos da população.

IV. FACES DO DÉFICIT DE REPRESENTAÇÃO

O déficit de representação de alguns grupos constatado neste e em outros estudos, como os de Miguel (2000), Bordignon (2011) e Speck e Mancuso (2012), tende a enfraquecer o papel desses grupos na definição das políticas públicas ou resultar na elaboração de políticas que não contemplem as demandas dos setores que representam, configurando distorções da proposta democrática que deslegitimam decisões ou mesmo as instâncias decisórias que as proferiram, chegando num limite, a colocar em questão a própria eficácia do sistema como um todo (MIGUEL, 2000).

Entretanto, pensar na representação de interesses de grupos não autoriza pressupor uma relação linear entre os interesses do segmento representado – ainda que se pudesse verificar uma hipotética convergência desses interesses objetivamente identificáveis entre todos os atores do segmento – e as decisões efetivas do representante eleito.

Isso é verdadeiro particularmente no caso da representação, pois o mandato que amarra o(a) representante à sua consistência é essencialmente voluntário; não é legalmente vinculativo (URBINATI, 2006, p. 216).

Apesar de os representantes não estarem obrigados a agirem em estrita concordância com as vontades ou valores que ativaram sua ascensão eleitoral, Phillips (2001) defende a instauração de uma “política de presença”, em contraposição à noção de “política de ideias”, representada por Pitkin (1967). A noção de política de ideias está fundada na premissa de que a identidade do representante tem importância nula: o que importa seria o conjunto de propostas defendidas pelo candidato em seu programa, em relação às demandas e pressões sociais, e não o pertencimento a determinado grupo, uma vez que não há relação, em essência, entre pertencimento grupal e compromissos individuais. A argumentação de Pitkin em defesa da política de ideias se consubstancia na crítica ao que chamou de “representação descritiva”. Por este conceito, ela recolhe as propostas de reforma democratizante que enxergam o parlamento como uma espécie de mapa, no qual se pode ver uma imagem em escala reduzida da sociedade, com seus diversos grupos. No limite, a ideia da representação descritiva poderia culminar na substituição das eleições por sorteios com sistemas de quotas, de tal modo que as casas legislativas estariam perfeitamente representadas no que tange aos critérios e proporções definidos para as quotas.

Em contraposição à noção de política de ideias, Phillips (2001) defende uma política de presença a partir da comprovação histórica dos limites práticos da política de ideias, que não teria sido eficaz na defesa dos interesses das minorias. Ao contrário, a eficácia do discurso pitkiniano teria residido em sua apropriação, pelas elites econômicas, para justificar sua eventual superioridade técnica e econômica na defesa dos interesses minoritários, sem que esse discurso tivesse originado programas efetivos que beneficiassem as classes desprivilegiadas ou grupos minoritários (Miguel, 2000). O desencanto com a responsividade esperada dos representantes motivou a consolidação de um arcabouço teórico que concebe a necessidade de uma ocupação dos espaços de poder pelas minorias, ainda que, em tese e na prática, nada impede que um representante de uma minoria, proveniente dela e eleito por ela, assuma compromissos ou tome decisões associáveis a interesses das maiorias.

No sentido inverso ao da proposta de uma política de presença, os dados aferidos na presente pesquisa demonstram uma preocupante convergência do perfil predominante nas casas legislativas no que tange ao critério de raça/cor. Aos baixos percentuais de presença de representantes de cor preta, parda, amarela e indígenas, soma-se a constatação de baixos índices de sucesso eleitoral desses mesmos grupos, o que permite supor uma tendência à manutenção de um legislativo branco se medidas compensatórias não forem implementadas. Tais desequilíbrios na correlação de forças entre os diversos atores sociopolíticos podem ter como efeito o prolongamento no tempo dos déficits de políticas públicas destinadas aos segmentos minoritários.

A categoria “minorias”, neste estudo, é empregada em sentido amplo, como o faz Chaves (1971) ao se referir a grupos não necessariamente inferiores numericamente, mas que estão em situação de desvantagem se consideradas as

relações de poder. Nesta perspectiva, a minoria pode ser caracterizada como

um grupo de pessoas que de algum modo e em algum setor das relações sociais se encontra numa situação de dependência ou desvantagem em relação a outro grupo, *maioritário* [sic] (...). As minorias recebem quase sempre um tratamento discriminatório por parte da maioria” (CHAVES, 1971, p. 149. Grifo no original).

Reafirmando a importância da ocupação dos espaços públicos por minorias através da participação política, Chaves (1971, p. 150) conclui que “o poder estatal é, pois, o instrumento mais eficiente de que a maioria numa sociedade dispõe para subjugar as minorias integrantes da mesma sociedade”.

Utilizando informações sobre as eleições para vereador de 2012, nos municípios do Rio de Janeiro e São Paulo, Campos e Machado (2015) buscaram elucidar quais seriam os principais filtros que afastam os não brancos da política brasileira, avaliando se o alheamento político dos não brancos poderia se deve ao viés de recrutamento partidário, às diferenças de capital educacional e político entre os candidatos brancos e não brancos; às desigualdades na distribuição dos recursos partidários e eleitorais; ou às próprias preferências eleitorais dos votantes. Campos e Machado (2015, p. 142) concluem que:

Em primeiro lugar, parece haver uma perniciosa interação entre as dinâmicas sociológicas da discriminação racial no Brasil e o funcionamento próprio do nosso sistema eleitoral. Do ponto de vista sociológico, nossos dados parecem corroborar a ideia de que os não brancos enfrentam dificuldades maiores de ascensão à medida que se acirra a competitividade por recursos socialmente valiosos nas esferas em que eles penetram.

Na sequência, os autores afirmam:

Por conta desse elemento aristocrático das democracias representativas, as chances de sucesso eleitoral estão condicionadas à capacidade de acesso de um dado grupo social a uma elite de candidatos competitivos (...), não basta apenas ter maior acesso médio a recursos e votos para se eleger, é preciso ter acesso ao seletivo grupo com mais recursos do que todos os demais (CAMPOS e MACHADO, 2015, p. 144).

A assimetria de chances de sucesso na disputa eleitoral constatada por Campos e Machado (2015) é vista como “desencanto” por críticos da democracia liberal (MIGUEL, 2000), à medida em que o processo eleitoral falha em garantir o acesso aos direitos individuais e políticos prometidos pelo liberalismo e pela democracia.

Iniciativas de ação afirmativas – com reservas de cotas para mulheres e negros na política – têm sido apontadas por parte da literatura como alternativa capaz de contribuir com a superação do problema da desigualdade de acesso. Nessa perspectiva é preciso considerar a prerrogativa assinalada por Bourdieu (2007), ao considerar que

As chances de especialização em atividade política variam de acordo com a posse desigual dos instrumentos materiais e culturais necessários à participação ativa na política, entre os quais, os mais significativos são o tempo livre e o capital cultural. Os seja, os mecanismos sociais que são o

fundamento da divisão entre “profissionais” e “profanos” variam de acordo com o “volume global do capital econômico e cultural” e, também, “em função da estrutura, mais ou menos dissimétrica de sua distribuição (*apud* BORDIGNON, 2001, p. 29).

Isso quer dizer que a ausência desses recursos de poder se impõe como barreira de acesso e reserva o privilégio de jogar o jogo em condições efetivas de sucesso àqueles que têm possibilidades efetivas de ingressar na disputa, manter seus custos e administrar as perdas. Significa dizer que as possibilidades para participação na concorrência eleitoral são inversamente proporcionais às pré-ocupações anteriores e com provimento de recursos (BORDIGNON, 2001).

V. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Segundo dados do Tribunal Superior Eleitoral, nas eleições de 2014, concorreram um total de 15.189 candidatos às vagas nas assembleias estaduais e distrital no Brasil. Analisando a composição segundo cor/raça dos candidatos comparativamente à distribuição da população brasileira observa-se claramente a sub-representação de diferentes grupos.

A população branca e parda predomina tanto na população total no ano de 2013 como nos candidatos às eleições às assembleias legislativas em 2014 (Tabela 1). Juntos representam poucos mais de 90,00% dos totais registrados. Entretanto, os brancos destacam-se pela super-representação no número de candidatos. Se no total populacional representam 46,26%, nas candidaturas são 53,80%, ou seja, diferença de 16,00%. Por outro lado, os candidatos que declararam raça/cor pardos representam 36,57% do total desses, enquanto que na população são 44,95%, ou seja, uma sub-representação de 19,00%.

Interessante notar ainda que aqueles que se declaram da raça/cor preta também se encontram super-representados no conjunto de candidatos em relação à população, contudo, compõem-se de percentuais bem menos significativos comparativamente aos anteriores. Distintamente, mas em patamares ainda menores, os candidatos que se declararam amarelos e indígenas apresentam percentuais bem próximos daqueles observados na população.

Tabela 1 - Brasil: Distribuição dos candidatos às eleições de 2014 para deputados estaduais e distritais e população total em 2013 por raça/cor

Raça/cor	Candidatos		População (1.000 pessoas)	
	Número	Percentual	Número	Percentual
Branco	8.171	53,80	93.202	46,26
Preto	1.346	8,86	16.057	7,97
Pardo	5.554	36,57	90.567	44,95
Amarelo	67	0,44	947	0,47
Indígena	51	0,34	689	0,34
Total	15.189	100,00	201.463	100,00

Fonte: Elaboração dos Autores

Os resultados das urnas acentuam ainda mais as diferenças observadas entre a distribuição da população e dos candidatos, agora eleitos, em relação à raça/cor. A Tabela 2 mostra que a eleição de 2014 apurou para as assembleias legislativas brasileiras um perfil de deputados estaduais com expressiva maioria branca - 73,30% - seguido dos pardos, com 23,54%. Os demais grupos étnicos apresentaram baixíssima representatividade, principalmente os amarelos e indígenas.

Tabela 2 - Brasil: Número de candidatos, número de eleitos e proporção de eleitos para deputados estaduais e distritais por raça/cor, 2014

Raça/cor	Número de candidatos (1)	Eleitos		Proporção de eleitos (2) (1)
		Número (2)	%	
Branco	8.171	766	73,30	9,37
Preto	1.346	29	2,78	2,15
Pardo	5.554	246	23,54	4,43
Amarelo	67	2	0,19	2,99
Indígena	51	2	0,19	3,92
Total	15.189	1.045	100,00	6,88

Fonte: Elaboração dos Autores

O estudo chama atenção também para a participação dos eleitos de raça/cor preta, que mesmo super-representados na composição dos candidatos, perdem importante participação nas eleições. Essa categoria compõe apenas 2,78% das assembleias legislativas brasileiras, em 2014.

Analisando a proporção de eleitos segundo o respectivo grupo auto declarado de raça/cor, constata-se que do total de candidatos que se declararam de raça/cor branca, 9,37% deles foi eleito. Tais resultados evidenciam que os candidatos brancos têm 4,4 vezes mais chances de serem eleitos que os pretos, 3,1 vezes mais chances que os amarelos e pouco mais de 2,0 vezes mais chances que os pardos e indígenas. Percebe-se, pois, que a chance de ser eleito é significativamente maior para os candidatos de raça/cor branca. As demais categorias apontam proporções menores, como por exemplo, os pardos e indígenas, com 4,43% e 3,92%, respectivamente. Os candidatos de raça/cor preta foram aqueles que apresentaram a menor proporção de eleitos (2,15%).

A disparidade entre o percentual dos que se declararam pretos, pardos, amarelos e indígenas na população (53,73%) e a proporção dessas mesmas categorias entre os deputados estaduais eleitos em 2014 (26,51%) revela um assombroso déficit de representação por semelhança.

Mais ainda, o perfil dos deputados eleitos apurados a partir de informações demográficas (sexo e idade) e sociais (grau de instrução e ocupação) oriundos dos registros do TSE, segundo as categorias de raça/cor, aponta diferenciais expressivos, que guarda certa similaridade ao padrão observado em estudos anteriores, entretanto, ainda mais acentuados.

De forma geral, analisando a evolução do perfil dos deputados estaduais e distritais eleitos no período entre 1998 e 2010, a partir do mesmo conjunto de informações demográficas e sociais, observou-se um perfil predominante caracterizado por deputados do sexo masculino, idade média entre 45 e 48 anos, nível de escolaridade superior completo e ocupação declarada como “Membros superiores do poder público, dirigentes de organizações de interesse público e de empresas, gerentes”, com peso extremamente elevado de deputados reeleitos (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2013a e FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2013b).

A tabela 3 mostra que esse perfil predominante também se reproduz em todos os segmentos de raça/cor analisados dos resultados da eleição de 2014. Chama a atenção, inicialmente, a não representação ou baixa representação das mulheres nas assembleias legislativas, sobretudo no segmento indígena e amarelo, onde nenhuma mulher foi eleita. Por outro lado, destaca-se o percentual de deputadas estaduais e distritais pretas eleitas do conjunto de candidatas, 20,7%. No que se refere à idade média, os

diferenciais não se apresentam tão importante, sendo que os eleitos que declararam raça/cor parda formam um grupo mais jovem comparativamente aos demais, sobretudo aos pretos, que constituem um grupo, em média, mais velho. Relativamente à escolaridade observam-se diferenças significativas. Percentual significativo de deputados de cor/raça brancos declarou ter nível superior (73,50%), enquanto que entre os amarelos esse percentual foi de 50,00% e entre os pretos de 55,17%. Finalmente, em relação à ocupação dos candidatos eleitos, destacam-se os elevados percentuais de deputados que se declararam “Membros superiores e dirigentes do poder executivo e legislativo”.

Tabela 3 - Brasil: Perfil demográfico e social dos deputados estaduais e distritais eleitos por raça/cor, 2014

Raça/cor	Porcentual de mulheres	Idade média	Percentual com nível superior completo	Membros superiores e dirigentes do poder executivo e legislativo
Branco	10,70	48,46	73,50	48,43
Preto	20,69	52,31	55,17	48,28
Pardo	12,60	47,69	65,85	41,87
Amarelo	0,00	51,00	50,00	50,00
Indígena	0,00	48,50	0,00	50,00

Fonte: Elaboração dos Autores

Rosa (2014) atribui essa disparidade ao menor nível de acesso de negros, pardos e índios a recursos educacionais, econômicos e políticos (ROSA, 2014), o que culmina em candidaturas mais frágeis do ponto de vista de sua sustentação política e financeira.

Outros autores preferem lançar mão do conceito de capital político, derivado da noção de capital simbólico introduzida por Bourdieu (1979). O capital simbólico é definido como uma espécie de crédito social, um reconhecimento associado à crença socialmente difundida a respeito de sua valoração. Segundo essa perspectiva, possuir capital político é ser socialmente reconhecido, consideradas diversas categorias de pertencimento social e atributos individuais – dada a vida pública do político – como capaz de ação política legítima e efetiva (BOURDIEU, 1979).

Considerados valores socialmente aceitos como verdadeiros e a uma dominação de tradição burguesa, mulheres, negros, indígenas e imigrantes e outros grupos minoritários tendem a possuir menos capital político que os homens brancos, sendo considerados mais aptos a cuidados com a prole relacionados à vida privada (mulheres), a trabalhos manuais e atividades esportivas (negros), trabalhos artesanais (indígenas), etc., enquanto o exercício da função pública tende a ser mais associado à figura masculina e de cor branca (COSTA e FERREIRA, 2006; MIGUEL, 2000).

Essa disparidade também não pode ser vista como inexorabilidade histórica ou consequência do desinteresse desses grupos pela articulação na arena política. No ordenamento jurídico brasileiro, as exorbitantes desigualdades de raça e etnia não chegaram a ensejar a consolidação de políticas de ação afirmativa no que concerne à ocupação de vagas eletivas no poder legislativo dos estados.

VI. CONCLUSÃO

Pelas discussões teóricas as conclusões de diferentes estudos são convergentes com um quadro de desigualdade no acesso aos cargos eletivos do poder político, que apresenta elevada incompatibilidade com a proposta democrática. No contexto de um modelo democrático pressupõem-se níveis de representatividade compatíveis

com as características da sociedade, o que efetivamente não foi evidenciado na pesquisa. Nesse sentido, é emblemática a constatação da multiplicidade de fatores capazes de atenuar as oportunidades de sucesso a atores políticos que, no plano formal, concorrem em igualdade de condições, como apresentado por Codato *et al.* (2013), na seguinte afirmativa:

A origem social do postulante, o seu grau de escolaridade, a socialização política a que é submetido, a estrutura de oportunidades que o sistema político oferece, a competitividade do partido pelo qual concorre, a quantidade de recursos em dinheiro que ele consegue mobilizar e mesmo gênero são variáveis que se combinam de maneiras muito distintas em épocas, situações e espaços distintos (p. 61).

De outro lado, ao se concluir a presente pesquisa observa-se que as assimetrias de acesso ao poder político parecem se confirmar quando se verifica que as chances de sucesso dos candidatos variam em escala significativa segundo o critério de cor/raça, de tal forma que mesmo para um crescimento substancial na proporção de candidaturas de pretos, pardos, amarelos e indígenas não corresponderia um crescimento proporcional no número de eleitos, como se uma barreira ou quota invisível limitasse a participação desses grupos a patamares reduzidos.

Contrário ao aspecto de diversidade étnico-racial que caracteriza o país, o processo eleitoral tem revelado uma curiosa defasagem nos percentuais de sucesso alcançados por negros, pardos e indígenas, em detrimento das chances de sucesso expressivamente maiores no caso de candidatos (as) brancos, de tal forma que à igualdade formal expressa na carta magna se contrapõe uma nítida e persistente desigualdade objetiva nas chances de acesso às instâncias de poder político.

Esse quadro que se apresenta, seria uma tendência nas escolhas dos eleitores ou retrata o funcionamento de um modelo que não resguarda a garantia de uma representatividade efetiva da sociedade brasileira nas casas legislativas? Entende-se que as reflexões são muitas, mas os números evidenciam um cenário em evolução, pelo qual se faz necessária ampla discussão sobre o tema. O texto não pretende esgotar o assunto. Reflete, pois, a necessidade de se melhor compreender o contexto democrático e de participação brasileiro.

VII. REFERÊNCIAS

- ANASTASIA F.; NUNES F. A reforma da representação. In AVRITZER, L.; Anastasia F. (Orgs.). **Reforma Política no Brasil**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.
- ASSIS, Emerson Francisco de. Modelos de representação: uma apresentação do debate atual nas ciências sociais. **Revista de Direito da FGV** v. 3, n. 1, 2007: jan.-jun.
- BOURDIEU, P. Os três estados do capital cultural. In: Nogueira, M. A. e Catani, A. (Orgs.). **Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- CHAVES, L. G. M. Minorias e seu estudo no Brasil. **Revista de Ciências Sociais**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 149-168, 1971. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/4487>. Acesso em maio de 2015.

COSTA, S.; FERREIRA, C. Diversidade e minorias nos estudos organizacionais brasileiros: presença e lacunas na última década. **Anais do Encontro de Estudos Organizacionais**, Porto Alegre/RS, 2006.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Análise do perfil dos representantes eleitos nas assembleias legislativas brasileiras** - Texto para Discussão 2. Recuperado de <http://www.eg.fjp.mg.gov.br/index.php/publicacoes/textos-para-discussao/167-textos-publicados-em-2013/2040-analise-do-perfil-dos-representantes-eleitos-nas-ssembleias-legislativas-brasileiras>, 2013a.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Análise do perfil dos representantes eleitos nas assembleias legislativas entre 1998 e 2010 na perspectiva das macrorregiões brasileiras** - Texto para Discussão 3. Recuperado de <http://www.eg.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/publicacoes-2013/57-analise-do-perfil-dos-representantes-eleitos-nas-assembleias-legislativas-entre-1998-e-2010-na-perspectiva-das-macrorregioes-brasileiras-novo-siteeg/file>, 2013b.

LIJPHART, A. **Modelos de democracia**: desempenho e padrão de governo em 36 países. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 2003.

LIMA, O. B., Jr. Reformas de sistemas eleitorais: mudanças, contextos e consequências. **Dados - Revista de Ciências Sociais**, vol. 42, n.1, 1999.

LORDÊLO, J.; DAZZANI, M. **Avaliação educacional**: desatando e reatando nós [online]. Salvador: EDUFBA, 2009.

MIGUEL, L. F. Teoria política feminista e liberalismo: o caso das cotas de representação. **Revista Brasileira de Ciências Sociais** [online], vol.15, n.44, 2000.

NICOLAU, J. O sistema eleitoral de lista aberta no Brasil. **Dados – Revista de Ciências Sociais**, v. 49, n. 4, p. 689-718, 2006.

NORRIS P. Choosing Electoral Systems: Proportional, Majoritarian and Mixed Systems. **International Political Science Review**, Vol. 18, No. 3, Contrasting Political Institutions, 1997.

O'DONNELL, G. Teoria Democrática e Política Comparada. In: **Dados - Revista de Ciências Sociais**. Rio de Janeiro, 1999.

PHILLIPS, A. **De uma política de idéias a uma política de presença?** Revista Estudos Feministas, 2001.

PITKIN, H. **The concept of representation**. Berkeley, University of California Press, 1967.

PRZEWORSKI, A. (1994). **Democracia e Mercado**. São Paulo, Dumará, 1994.

PUTNAM R. **Comunidade e democracia**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.

ROSA, A. R. Relações raciais e estudos organizacionais no Brasil. RAC. **Revista de Administração Contemporânea** (Online), v. 18, p. 240-260, 2014.

URBINATI, N. O que torna a representação democrática? In: **Revista Lua Nova**. São Paulo, 2006.

VIII. COPYRIGHT

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

O PROCESSO DE ENSINO DA LÍNGUA INGLESA NA EEEFM MONSENHOR GUILHERME SCHMITZ EM ARACRUZ – ES E AS EXPECTATIVAS DOS ALUNOS FACE AO DESENVOLVIMENTO LOCAL

ROSA ELIANE DEMUNER CARDOSO¹; PROFa. DRa. SÔNIA MARIA DA COSTA BARRETO¹

1 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ

elianedemuner@hotmail.com; soniamcb@terra.com.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi pesquisar o processo de ensino da Língua Inglesa na EEEFM Monsenhor Guilherme Schmitz em Aracruz - ES e as expectativas dos alunos face ao desenvolvimento local. Também foi feita uma pesquisa com ex-alunos da referida escola que estão atualmente inseridos no mercado de trabalho local. A partir dos dados coletados, foi feita a análise dos resultados, em que foi possível observar que o Inglês é fundamental nos dias atuais, e por causa do crescimento do Município de Aracruz, o domínio da Língua Inglesa é importante face às exigências do mercado atual. Observou-se que a carga horária da disciplina nas escolas públicas estaduais ainda é insuficiente para um bom aprendizado e que há vários recursos de ensino que podem ser utilizados para que as aulas sejam mais dinâmicas. Foi possível verificar, também, que todos os ex-alunos entrevistados utilizam de alguma forma o Inglês, e que o domínio do referido idioma os ajudou a assegurar o emprego. Dada a importância da Língua Inglesa, a maioria dos alunos tem grandes expectativas ao concluírem o Ensino Médio, ou seja, pretendem continuar estudando o idioma para terem mais oportunidades profissionais.

Palavras-chave: Ensino. Língua Inglesa. Desenvolvimento Local.

I. INTRODUÇÃO

A Língua Inglesa surgiu com os idiomas falados pelos povos germânicos, que ocuparam a atual Inglaterra a partir do século V, destacando-se os Anglos e os Saxões. A sua origem e evolução se dá em três períodos diferentes: *Old English*, que foi a primeira forma do idioma, entre os séculos V e XI. O *Middle English*, que foi o desenvolvimento da língua, ou seja, o período em que novas palavras foram incluídas à língua falada pelas pessoas comuns, entre os séculos XI e XVI e o *Modern English*, que é a forma moderna do idioma, do século XVI aos dias atuais.

O Inglês é uma língua universal e apesar de não ser o idioma mais falado do mundo é considerada uma língua global. É usado para transações e intercâmbios entre governos e pessoas. Com o advento de novas tecnologias e a globalização, o uso da Língua Inglesa tem sido abrangente e de grande utilidade nos dias atuais. A aprendizagem dessa língua propicia às pessoas o acesso a outras culturas, informações e grupos sociais, desenvolvendo um papel importante na sua formação geral enquanto cidadão.

No mercado de trabalho, a exigência do domínio do referido idioma cresce a cada dia, tanto para quem está concorrendo a uma vaga de emprego quanto para quem já faz parte do quadro de empresas. A necessidade de saber se expressar na língua inglesa é devida a grande quantidade de

produtos ou serviços fornecidos por marcas estrangeiras de alcance mundial.

Em Aracruz- ES, saber a língua inglesa é fundamental, visto que o município está em pleno desenvolvimento e com grandes perspectivas de investimentos, além de possuir uma cadeia produtiva variada, “[...] está entre as cidades que mais cresceram economicamente nos últimos anos no Espírito Santo” (BRASIL, 2014, p. 10).

Segundo o atual Secretário de Municipal de Desenvolvimento Econômico de Aracruz, Antônio Eugênio Cunha (2014, p. 05)

O Município passa por um momento muito especial com muitas oportunidades a serem aproveitadas. Saber identificá-las e agir coletivamente é o grande passo para construir as bases necessárias que permitirão aproveitar estes momentos e enfrentar desafios de forma harmônica e democrática.

Aracruz é uma cidade, cujo diferencial a faz crescer diariamente: boa infraestrutura, disponibilidade de energia e gás, complexo portuário, estradas, terminal ferroviário, pista de pouso para aeronaves, além de contar com dois centros empresariais que permitem atrair novos investimentos e abrigar empresas já existentes no município que desejam aumentar a produção, gerando, assim, oportunidades de negócios e empregos.

A vocação do município para o turismo, indústria e comércio exterior é evidente. Há forte tendência à migração de empresas para a região, e com isso, Elas ao selecionarem candidatos exigem pelo menos o inglês básico, ou seja, quem fala Inglês tem mais chance de conseguir emprego.

Sob esse prisma, é necessário que o município invista em diversos setores, principalmente na Educação, pois é possível observar que muitas empresas deixam de contratar mão de obra local por não encontrarem pessoas qualificadas. É preciso que os alunos, ao saírem do Ensino Médio, tenham pelo menos o conhecimento básico da Língua Inglesa, pois muitos jovens não têm condições de pagar um curso particular devido ao alto investimento.

II. ARACRUZ: HISTÓRIA, ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO

Aracruz é um município brasileiro do Estado do Espírito Santo. Sua origem se deu em 1556, com a fundação de um pequeno aldeamento na foz do Rio Piraqueaçu denominado Aldeia Nova, cujo objetivo era conquistar a terra e

evangelizar os índios da região. A aldeia se desenvolveu lentamente devido a uma grande quantidade de formigas “cabeçadas” o que levou os padres a fundarem outra aldeia em 1557. Com a fundação da nova aldeia, aconteceu a troca de nome, ou seja, a primeira aldeia passou a ser chamar Aldeia Velha e a segunda Aldeia Nova.

Com a Resolução nº 2, no dia 03 de Abril de 1848, foi criada a Vila de Santa Cruz. Em 18 de Março de 1891, a Vila de Santa Cruz é elevada ao status de cidade. Em 1943, pelo Decreto Estadual nº 15177, o município passa a chamar-se Aracruz que significa “pedra do altar da cruz”. Em 1948, a Resolução Estadual nº 1 da Comarca Municipal de Aracruz autoriza a transferência da sede do município para o povoado de Sauaçu, mas devido à resistência dos moradores de Santa Cruz, a transferência só ocorreu de fato em 1950.

O município é dividido em cinco distritos: Sede, Santa Cruz, Vila do Riacho, Guaraná e Jacupemba. Possui uma área de 1.436,83 km², que corresponde a 3,15% da área do Estado do Espírito Santo. Está bem localizado em um ambiente adequado para os grandes negócios. A cidade fica a 83 km da Capital, Vitória, tem ligação direta com a principal rodovia do país, a BR 101, e é cortada pelas rodovias estaduais ES - 257, ES - 124 e ES - 010.

Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população em 2010 era de 81.832 habitantes e em 2013 a estimativa era de 91.562 habitantes. O produto interno bruto (PIB) per capita (6º maior da economia capixaba) é de R\$ 34. 711, 98. No ano de 2013, a receita do município foi de R\$ 278.166.636,00. Deste valor, R\$ 42.461.098,00 foi arrecadação de royalties de petróleo.

Com investimentos públicos e privados, a cidade se prepara para um novo salto de desenvolvimento em sua história (VILLELA, 2014, p. 03).

Com a vinda de empresas para a região, aumenta o número de habitantes. Contudo, para que não tenha um crescimento desordenado, deve haver um planejamento estratégico, visando oportunidades e melhorias na qualidade de vida da população. A construção de mais escolas, hospitais, reforço na segurança, entre outros, são de fundamental importância para atender à demanda de novos residentes.

Na área da saúde, o município conta com 15 Unidades Básicas de Saúde, onde funcionam 26 equipes de Estratégia de Saúde da Família (ESF), 03 pontos de apoio e 01 unidade de saúde móvel, além de 05 equipes de Estratégia de Saúde da Família Indígena (ESFI). Há 01 hospital que oferece 120 leitos, com atendimento a convênios particulares e pelo Sistema único de Saúde (SUS), e possui (01) Unidade de Tratamento Intensivo (UTI).

Não há como falar de desenvolvimento sem falar em Educação, visto que, a democratização da mesma é importante no processo do desenvolvimento regional/local.

Eduardo de Freitas (2011, p.03), afirma que

A educação é fundamental para a transformação de uma nação, os países que não valorizam a ética, o trabalho e a educação em geral, apresentam economia frágil, os rendimentos são inferiores, refletindo em todo seguimento, como habitação, saúde, qualidade e expectativa de vida.

Para que uma região cresça é preciso investir em Educação. O município conta com 53 escolas públicas municipais que oferecem a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, sendo 21 localizadas na zona urbana e 15 na rural. As escolas públicas estaduais perfazem um total de 7, onde 2 estão na zona urbana e 5 na zona rural, oferecendo o

Ensino Fundamental e Médio. E ainda 5 escolas particulares que oferecem da Educação Infantil ao Ensino Médio. Dessas escolas 3 estão presentes na zona urbana e 2 na rural.

Aracruz possui uma economia consistente. No setor primário, a base produtiva era essencialmente rural, se destacando a pecuária, o café e a pesca. Atualmente, a agricultura, pecuária, piscicultura e apicultura também são atividades expressivas, sendo que a agricultura e pecuária representam 3, 24 % do PIB e os principais produtos cultivados são café, mamão, maracujá e coco.

No setor secundário, a economia é emergente, devido ao seu ponto estratégico e potencial logístico facilitando suas relações comerciais. O município possui grandes indústrias que abastecem a economia. Desde a instalação da Aracruz Celulose (hoje Fibria), ocorreu uma grande transformação socioeconômica na região que contribuiu para o desenvolvimento de indústrias, comércio e serviços.

Conforme Cruz (1997, p.30)

A vida econômica do Município de Aracruz gira hoje basicamente em torno das atividades das várias empresas do grupo Aracruz, seja direta (empregos, arrecadação pela Prefeitura, profissionais liberais) ou indiretamente (outras empresas, com atividades apoio).

Atualmente a cidade registra 391 indústrias espalhadas em diversos ramos.

O setor de metalmecânica é um dos que está crescendo a cada dia. Empresas como *Conmec*, *Tecvix*, *Imetame*, *Solumec*, Indústria Mecânica São José, Estel, entre outras, são especializadas em serviços de fabricação, montagem, mecânica industrial, instrumentação, serviços elétricos e eletrônicos.

No ramo de Papel e Celulose, destaca-se a Fibria que é líder mundial na produção de celulose de eucalipto.

No setor terciário, o município, com clima tropical, possui 47 km de litoral e recursos naturais, como a rota das baleias jubartes, pesca esportiva do marlim azul, branco e sailfish, entre outros. Conta com 13 praias, restingas, manguezais, enseadas, recifes, montanhas, coqueirais, remanescentes de Mata Atlântica, reservas marinha e ecológica, parques naturais municipais, áreas de desova de tartarugas marinhas, lagoas e rios, formando uma grande diversidade de ecossistemas e um dos trechos mais preservados do litoral capixaba.

A rede hoteleira e o turismo de negócios e eventos estão crescendo e o conhecimento da Língua Inglesa tornou-se imprescindível para receber os visitantes estrangeiros. Hoje, os hotéis e pousadas exigem que seus funcionários tenham conhecimentos de outros idiomas, como o inglês, por exemplo, para uma melhor comunicação com turistas do mundo inteiro.

III. O DOMÍNIO DA LÍNGUA INGLESA E O MERCADO DE TRABALHO ATUAL

O mercado de trabalho no município de Aracruz está cada vez mais exigente em busca de pessoas que falem um segundo idioma. Hoje, a fluência da língua inglesa deixou de ser uma opção e passou a ser uma necessidade, devido à quantidade de empresas multinacionais instaladas no Município e as que estão previstas para se alocarem na região.

O momento é de grande competição no mercado de trabalho, e quem fala inglês pode ser um diferencial na hora de garantir um emprego, pois quem o domina acaba tendo

maiores chances. Se o profissional não domina essa segunda língua, corre o risco de perder muitas oportunidades, já que o desenvolvimento e o contato com as empresas estrangeiras são inevitáveis.

No município de Aracruz, as empresas têm dificuldades em encontrar quem domine o inglês, como é o caso da Jurong – empresa multinacional. A assistente de comunicação da Jurong, Sra. Monique Moro Machado, em entrevista concedida ao Jornal Folha do Litoral (2013), afirma que:

Os cargos das áreas administrativa, de liderança e engenharia são os que mais exigem inglês, pois são demandados constantemente a dar respostas, ler, confeccionar e interpretar relatórios, além de participar de reuniões diversas em inglês. Assim, é fundamental o domínio deste idioma na empresa. Desta forma, quem não tiver um conhecimento pelo menos intermediário ou avançado não estará em condições de preencher os pré-requisitos e ficará de fora dos processos seletivos para os cargos mais interessantes.

É possível observar que muitos cargos já exigem o domínio da Língua Inglesa. Das vagas disponibilizadas no Sistema Nacional de Emprego (Sine) da cidade, muitas exigem o inglês como pré-requisito, porém, como a mão de obra local não está qualificada para ocupar tais cargos, é preciso trazer pessoas de outras cidades e até mesmo de outros estados para preencher o quadro de técnico – administrativos.

O mesmo acontece com a Portocel - Terminal Especializado de Barra do Riacho S. A, localizado em Aracruz. É o único porto especializado no recebimento, movimentação, armazenagem embarque de celulose e desembarque de madeira, entre outras cargas. O porto recebe navios de todo o mundo, e consequentemente pessoas de diversas nacionalidades, por isso, o inglês é primordial para os profissionais da Portocel, visto que, os mesmos precisam se comunicar com os estrangeiros. O Inglês é necessário para comunicação verbal e escrita, por ser o idioma padrão de comunicação entre empresas e as atividades desenvolvidas no referido terminal.

A busca de melhores condições de trabalho e a sonhada estabilidade leva um número cada vez maior de pessoas, aos concursos públicos. Os chamados “concurseiros” aquecem um mercado que cresce de forma promissora (LEMOS, 2009).

Vários concursos públicos em andamento requerem, dentre outras coisas, o conhecimento da Língua Inglesa. Muitos “concurseiros”, por terem um conhecimento básico do idioma, acabam estudando outras matérias e deixam o inglês de lado, ocorrendo assim, a reprovação justamente na língua estrangeira. Por isso, além de estudar para outras disciplinas, não deve se negligenciar os estudos em Inglês, pois muitas vezes, é por meio do conhecimento do idioma que a conquista da vaga poderá ser alcançada.

IV. ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO MONSENHOR GUILHERME SCHMITZ – EEEFM

A tradicional Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor Guilherme Schmitz - EEEFM fica localizada na Rua Aristides Guaraná, nº 20, De Carli, Aracruz- ES. A escola recebeu este nome em homenagem a

Monsenhor Guilherme Schmitz, o grande idealizador dessa instituição de ensino.

“O Monsenhor”, como a escola é chamada, é uma escola pública estadual e oferece o Ensino Médio nos turnos Matutino, Vespertino e Noturno, além de curso técnico profissionalizante nas áreas de agronegócio, meio ambiente e vendas, funcionando nos 3 turnos: matutino, vespertino e noturno. A referida escola possui uma boa estrutura física. Tem 15 salas de aula, 2 laboratórios de informática, 1 laboratório de química e física, uma quadra de esportes, 1 secretaria, uma sala de professores, 1 biblioteca, 1 cantina, 1 cozinha, um grande pátio para lazer, 5 banheiros, sendo 2 (femininos), 2 (masculinos) e 1 para uso dos funcionários.

Segundo informações da escola, até o dia 24/09/2014 havia 1.070 alunos matriculados regularmente, sendo 465 no turno matutino, 258 no vespertino e 347 no noturno. Destes 1.070 alunos, 984 estão matriculados no Ensino Regular e 86 no Curso Técnico. Ao total são 64 professores. A escola conta, também, com 1 (um) diretor, 3 (três) pedagogas, 4 (quatro) coordenadores, 12(doze) secretárias, 1 (uma) bibliotecária e 12 (doze) auxiliares de serviços gerais que são contratadas pela empresa terceirizada Braslimp.

A escola desde a sua fundação, sempre contribui para o desenvolvimento do município, ofertando um ensino de qualidade. O seu objetivo é ser uma instituição que pensa em um futuro melhor para os jovens. A escola é bem vista por toda comunidade local.

V. LÍNGUA INGLESA: DESAFIOS E EXPECTATIVAS

Por não ser a língua materna, a maioria dos alunos demonstra desinteresse em aprender o inglês, dada à escuta e os sons. É possível que esta dificuldade esteja atrelada à nossa colonização portuguesa, devido ao idioma neolatino. É aí que entra o papel do professor que é mediar, incentivar os alunos mostrando a importância de estudar a Língua Inglesa, mas para isso, o educador precisa gostar e acreditar naquilo que faz. Um profissional qualificado, uma escola com boa infraestrutura, uma gestão eficaz e uma carga horária compatível com a importância da disciplina são algumas formas que contribuem para o aprendizado do aluno. Nas escolas públicas estaduais do Espírito Santo, as 1ª e 3ª séries do Ensino Médio dos turnos matutino e vespertino têm 1 (uma) aula semanal. Somente nas 2ª séries do Ensino Médio dos três turnos que os alunos estudam a Língua Inglesa 2(duas) vezes por semana. No noturno, as 1ª séries do Ensino Médio não estudam Inglês, ou seja, o idioma não está inserido na grade curricular.

Fica constatada que a carga horária é insuficiente, prejudicando assim, o processo ensino-aprendizagem. O aluno começa a estudar determinado conteúdo, só retornará uma semana depois. É possível que na semana próxima, ele tenha esquecido o conteúdo anterior, sem contar os dias que não tem aula, devido a feriados, pontos facultativos e outros eventos, ocasionando distância ainda maior. Há necessidade de se rever essa carga horária, visto que o inglês é essencial nos dias atuais, dada a expansão da economia e dos negócios.

Celani (2009) afirma que se as aulas de Inglês fossem priorizadas, os estudantes passariam a entender as diferenças e conviver melhor com elas. O contato com outras culturas é de fundamental importância para o aprendizado do referido idioma.

O ensino da Língua Inglesa em muitas escolas brasileiras ainda é muito focado na gramática. Para mudar

esta situação, Celani (2009) ressalta que é preciso valorizar o segundo idioma, entender qual a importância de aprendê-lo para a Educação do indivíduo e dar formação iniciada e continuada para os professores.

Ao concluir a faculdade, o professor não deve parar de estudar, pelo contrário, deve sempre se qualificar, atualizar-se, pois o docente faz uma licenciatura dupla em Português-Inglês e o tempo é insuficiente para estudar toda a matéria elencada no currículo. Por isso, a busca de novos conhecimentos deve ser incessante.

Para o professor, um dos objetivos fundamentais é estimular os alunos à aprendizagem de uma nova língua. Esse processo é importante e contínuo, além de exigir aperfeiçoamento de seus conhecimentos depois de terminado o curso. Se o professor conseguir estimular o interesse dos alunos, oferecendo ao mesmo tempo conteúdos com recursos de ensino disponíveis na escola (biblioteca, laboratório de informática, quadro digital, data show) ele terá realmente lançado os alicerces indispensáveis à obtenção de resultados positivos.

Mesmo o professor usando recursos que incentivem os alunos, muitos acham a Língua Inglesa uma matéria difícil de aprender. O aluno deve entender que ele não vai aprender de uma hora para outra. O domínio completo do inglês requer anos de estudo, dedicação, interesse e motivação pessoal.

Conforme Teodoro e Vasconcelos (2003, p. 39)

A aprendizagem é um processo natural inerente à condição do ser vivo e à necessidade de sobrevivência. É através da interação com o meio que os organismos, tanto os mais simples como os mais complexos, processam informações que permitem identificar os estímulos do meio interno ou externo e preparar respostas adequadas à informação decodificada.

Nos dias atuais, é perceptível a falta de interesse de muitos alunos. Alguns já chegam à escola com problemas familiares, saúde debilitada, e até mesmo dificuldade de aprendizagem, por isso, o ambiente escolar deve ser um lugar que estimule o aluno, que busque diferentes formas a fim de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem.

VI. ENSINAR E APRENDER INGLÊS: RECURSOS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO COMO SUGESTÃO METODOLÓGICA

Com a inserção de novas tecnologias de informação e comunicação, o professor está cercado de recursos que podem ser utilizados em sala de aula como ferramentas para facilitar o aprendizado e superar lacunas deixadas pelo ensino tradicional. “Recursos de ensino são componentes do ambiente de aprendizagem que dão origem à estimulação para o aluno” (PILETTI, 2007, p.68).

Há vários recursos didáticos que podem ser utilizados em prol de um ensino eficaz e de qualidade, tais como: quadro branco, pincel, livros, revistas, dicionários, aparelho de som, aparelho de que DVD, televisão, Quadro digital, Projetor multimídia (Data show), Computador, Internet, Celular, entre outros. O desafio, para o professor, será “encontrar novas maneiras de utilizar esses recursos tecnológicos para o benefício de aprendizagem” (CELANI, 1997, p.161).

Em pleno século XXI, existem escolas que ainda temem mudanças e continuam desenvolvendo as suas atividades apoiadas em métodos e recursos baseados na pedagogia tradicional, criada no século XVIII, que possui certa

resistência em aceitar inovações. Além disso, muitos professores não estão preparados para lidar com os avanços tecnológicos.

Para Leffa (1999, p.21)

Estamos descobrindo agora, às portas de um novo milênio, que o professor não é o problema, mas a solução e que há um retorno maior investindo no professor e no seu aperfeiçoamento do que em tecnologia. As novas tecnologias não substituem o professor, mas ampliam seu papel, tornando-o mais importante.

Os Governos Municipal, Estadual e Federal, além de investir em tecnologia, precisam capacitar o professor, pois não adianta ter recursos disponíveis, se não há quem saiba manuseá-los. São muitos os benefícios trazidos pelos aparatos tecnológicos à educação, contudo é imprescindível que o docente tenha conhecimento das ferramentas que têm à sua disposição se quiser que o aprendizado aconteça de fato. Com a disponibilização de recursos didáticos na maioria das escolas públicas, o professor deve fazer proveito dos mesmos para que suas aulas sejam mais interativas e prazerosas. Para isso, deve preparar aulas dinâmicas e criativas. Usar fontes motivadoras que despertam interesse, de maneira a integrar os alunos nas salas de aulas.

Conforme Anastasiou e Alves (2004, p.71).

As estratégias visam à consecução de objetivos, portanto, há que ter clareza sobre aonde se pretende chegar naquele momento de ensinagem. Por isso, os objetivos que norteiam devem estar claros para os sujeitos envolvidos – professores e alunos – e estar presentes no contato didático, registrado no Programa de Aprendizagem correspondente ao módulo, fase, curso, etc...

Ao utilizar estratégias no processo de ensino-aprendizagem o professor deve conhecê-las e saber de qual forma serão aplicadas, pois Masseto (2009) esclarece que há técnicas mais adequadas do que outras para certos objetivos; algumas delas se mostram melhores para certos grupos de alunos do que para outros. A variação das mesmas proporciona que todos os tipos de alunos sejam atingidos.

Existem várias estratégias de aprendizagem pertinentes que podem ser trabalhadas nas aulas de Língua Inglesa, despertando o interesse do aluno em aprender e participar das aulas, tais como: músicas, jogos, filmes, teatros, videoaulas, redes sociais, sites e blogs educativos, entre outros.

VII. METODOLOGIA

Sob o ponto de vista dos procedimentos técnicos, adotamos o *estudo de caso*, por buscarmos investigar “[...] um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2001, p. 32). Assim, torna-se possível realizar um estudo mais aprofundado de poucos objetos de pesquisa de forma a possibilitar o seu conhecimento de forma ampla e detalhada. Ao enfatizarmos um contexto micro em única instituição de ensino, propiciando um olhar mais atento e peculiar, esse procedimento técnico se mostrou o mais adequado.

Por participar efetivamente do estudo juntamente com os entrevistados, podemos também caracterizar esta pesquisa com pesquisa-ação, pois a mesma “[...] tem características situacionais, já que procura diagnosticar um problema

específico numa situação específica, com vistas a alcançar algum resultado prático (GIL, 2010, p. 42)”.

VIII. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

A partir dos questionários respondidos por 98 alunos das 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio Regular dos turnos matutino, vespertino e noturno, professores de Língua Inglesa e ex-alunos da EEEFM Monsenhor Guilherme Schmitz que atualmente estão inseridos no mercado de trabalho, foi possível analisar de perto como se dá o processo de ensino-aprendizagem da Língua Inglesa na referida escola na visão dos alunos e professores, e como o Inglês foi útil para aqueles que concluíram o Ensino Médio visando uma vaga de trabalho nas empresas locais.

**Alunos pesquisados:*

De acordo com o questionário aplicado aos alunos, os pesquisados tinham entre 15 e 20 anos de idade, e com relação à série dos mesmos, 26% estavam na 1ª série do Ensino Médio Regular, 37% na 2ª e 38 % na 3ª. Devido à 1ª série do Ensino Médio regular do turno noturno não ter a Língua Inglesa na grade curricular, o número de alunos entrevistados nessa série foi menor do que as demais.

É inegável que o Inglês nos dias atuais é fundamental. Apesar de não ser a língua que tem mais falantes nativos, é a Língua Universal, e a cada dia que passa, o estudo da mesma é essencial, e é isso que afirmaram todos os alunos, ou seja, 100% dos pesquisados disseram que é importante estudar Inglês nos dias atuais.

Nas escolas da rede Estadual do Espírito Santo, somente a 2ª série do Ensino Médio tem 2 (duas) aulas semanais. A 1ª e 3ª séries tem 1 (uma) aula de Inglês por semana, com exceção da 1ª série do noturno que não estuda inglês. Ao serem questionados se a carga horária da referida disciplina é um suficiente para um bom aprendizado, 80% dos alunos afirmaram que a carga horária é insuficiente, ou seja, é inadequada para um bom aprendizado.

A maioria dos alunos está insatisfeito com a carga horária de Inglês semanal. 33% dos pesquisados disseram que 2 (duas) aulas por semana seriam essenciais, 47% falaram que 3 (três) seriam suficientes e 20% afirmaram que 4 (quatro) ou mais aulas seriam adequadas para um bom aprendizado da Língua Inglesa.

Apesar de muitas escolas públicas estaduais passarem por diversas dificuldades, há muitos profissionais excelentes que planejam suas aulas com dedicação e responsabilidade. Ao serem abordados sobre as aulas de Língua Inglesa nas escolas, 34% avaliaram as aulas de Inglês como ótimas, 39% disseram que são boas, 20% que são regulares e 7% dos alunos afirmaram que são péssimas.

Além da escola, algumas pessoas optam por aprender o Inglês em Centros de idiomas, com professor particular, na internet etc. Ao serem questionados sobre a utilização de outros espaços para aprender Inglês, além da escola, 30% dos pesquisados estudam o referido idioma em outro ambiente, e a maioria, ou seja, 70% não utilizam.

Os cursos de Inglês *Online* também são meios que o aluno tem para aprender a Língua Inglesa. A escolha dos mesmos é devido ao preço que é mais acessível e que em alguns ambientes virtuais é possível encontrá-los até gratuitos. Mesmo o valor sendo acessível, é possível observar que apenas 12% dos alunos já fizeram curso de Inglês *Online*, 3% fazem e 85% nunca fizeram.

Apesar de muitas escolas não terem material suficiente para que o professor desenvolva uma aula adequada, foi questionado sobre quais os recursos de ensino que o professor utiliza nas aulas de Língua Inglesa. 20% dos alunos citaram o uso de jogos; 51% a utilização de músicas; 27% o uso de filmes; 7 % disseram que o professor utiliza o teatro e 26% dos alunos citaram o uso de outros recursos, como videoaula.

Com referência ao município de Aracruz, ele está em pleno desenvolvimento, uma vez que diversas empresas estão se instalando na região, e com isso, as oportunidades no mercado de trabalho aumentam. Todos os alunos pesquisados, ou seja, 100% afirmaram que devido ao seu crescimento de Aracruz, dominar a Língua Inglesa é importante para ingressar no mercado de trabalho.

O mercado de trabalho está focado em buscar pessoas qualificadas. Questionados sobre as expectativas ao concluírem o Ensino Médio, 97% dos alunos disseram que querem continuar estudando Inglês para conseguirem um bom emprego e 3% dos pesquisados não têm interesse em falar o referido idioma.

** Professores pesquisados:*

No questionário aplicado aos professores de Língua Inglesa da EEEFM Monsenhor Guilherme Schmitz, ficou constatado que na referida escola há (2) dois professores de Língua Inglesa e ambos são efetivos. Um dos profissionais atua há 19 anos como professor de Língua Inglesa e há 10 anos leciona na Instituição. O outro professor trabalha na área há 5 anos e dá aula há 1 ano no colégio citado.

Ao serem questionados se a escola possui Laboratório de Línguas, ambos disseram que não possui, e para os profissionais, seria importante a presença do laboratório de línguas na escola, pois o mesmo contribuiria para o ensino-aprendizagem e seria de grande utilidade.

Corroborando com os alunos pesquisados, para os profissionais de Língua Inglesa da escola, a carga horária da disciplina também não é suficiente, pois é difícil trabalhar as quatro habilidades sendo que na 1ª e 3ª séries do Ensino Médio têm apenas 01 hora/ aula por semana e 02 horas/aula na 2ª série, e segundo os especialistas seriam necessárias 1200horas /aula para aprender o inglês de forma satisfatória, ou seja, seria necessária uma carga horária de 03 horas semanais durante 08 anos. Para os profissionais da área, 2 a 3 aulas em cada série por semana seriam suficientes para um melhor desempenho do processo ensino-aprendizagem, e ainda com todos os recursos de apoio disponíveis.

É perceptível que o aluno gosta de aulas diferentes, que “prenda” a atenção e que sejam dinâmicas. Além da aula expositiva, os profissionais utilizam recursos e estratégias de ensino em sala de aula, como: vídeos, músicas, filmes internet, livros, projetos, pesquisas, videoaulas etc., a fim de que o aprendizado seja mais produtivo.

Ao serem abordados sobre a importância do Ensino da Língua Inglesa face às exigências do mercado de trabalho atual, os professores responderam que o ensino da Língua Inglesa é de suma importância, visto que muitas empresas têm exigido o conhecimento e o domínio de uma Língua Estrangeira, especialmente a Língua Inglesa. Em se tratando da cidade de Aracruz, com a chegada das novas empresas estrangeiras que já estão se instalando no Município, é exigido o nível básico de Inglês para o cargo de serviços gerais. Espera-se ainda dos trabalhadores um nível mais avançado em Inglês para concorrer às vagas nas áreas de nível

técnico e superior, e quem demonstrar maior habilidade, conquistará as melhores oportunidades.

** Ex alunos pesquisados*

De acordo com a entrevista com 7 (sete) ex-alunos da escola EEEFM Monsenhor Guilherme Schmitz que atualmente estão inseridos no mercado de trabalho local, e atuam em diferentes empresas, tais como: Fibria, Estaleiro Jurong, Imetame, Portocel, Pousada Acqua e Restaurante e Hotel Irajá, pudemos perceber que todos os entrevistados responderam que o Inglês é útil no trabalho, e o utilizam para traduzir documentos em Inglês, se comunicar no Porto, onde recebem navios de vários países, e a Língua Inglesa é usada para a comunicação, controlar painéis do sistema que estão todos em Inglês, participar de reuniões diárias com estrangeiros que falam o referido idioma e atender a pessoas de vários países que chegam ao restaurante.

Para os participantes, ter noções básica e/ou intermediária de Inglês foi fundamental para assegurar-lhes o emprego, e na opinião dos entrevistados, quem domina o inglês tem mais oportunidades no mercado de trabalho.

Ao serem questionados se continuam estudando inglês, mesmo tendo concluído o Ensino Médio, todos afirmaram que sim. 57% dos entrevistados estudam a Língua Inglesa em escola de idiomas, 43% sozinhos e 29% estudam online.

IX. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após atingirmos os objetivos que foram definidos, esperamos que este estudo possa servir de base norteadora para melhor ensino da Língua Inglesa na prática pedagógica. E ainda servir de referência para a gestão pública municipal e estadual, no sentido de avaliar a situação atual da disciplina nas redes de ensino.

Acreditamos que esta pesquisa também poderá ser um meio de oportunizar ao professor uma reflexão sobre as suas práticas pedagógicas, além de incentivá-lo a construir planos de aula mais inovadores que estimulem a autonomia na formação do aluno para que este possa enfrentar as adversidades como desafios que surgirão ao longo de sua vida pessoal/profissional.

X. REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C.; LEONIR, L. P. In: Anastasiou, L. g. C.; Alves, L. P (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para estratégias de trabalho em aula. 3 ed. Joinville: Univille, p. 67-100, 2004.

BRASIL. **Guia do Investidor**. Aracruz, 2014.

CELANI, Maria Antonieta Alba. **Antonieta Celani fala sobre o ensino da Língua Estrangeira**, edição 222, maio de 2009.

CELANI, Maria Antonieta Alba. **Ensino das línguas estrangeiras: olhando para o futuro**. In: _____, (Org.) Ensino de segunda língua: redescobrimos as origens. São Paulo: EDUC, 1997.

CRUZ, Maurilen de Paulo. **Faça-se Aracruz**. Serra, ES: Tempo Novo, 1997.

CUNHA, Antônio Eugênio. **Secretário de Desenvolvimento Econômico da Prefeitura Municipal de Aracruz**. 2014.

Entrevista concedida à Rosa Eliane Demuner Cardoso, Aracruz, 10 de outubro 2014.

FREITAS, Eduardo de. **Educação, base do desenvolvimento**, 2011. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/educacao-base-desenvolvimento.htm>>. Acesso em 01 jun. 2014.

Gil, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. – 5. Ed.- São Paulo: Atlas, 2010.

Inglês é diferencial na hora de garantir um emprego em multinacionais. **Jornal Folha do Litoral**, 28 de maio de 2013.

http://www.folhalitoral.com.br/site/?p=noticias_ver&id=4405 Acesso em 03 de ago. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Espírito santo: Aracruz**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=320060&search=espírito-santo|aracruz|infograficos:-informacoes-completas> Acesso em 01 jun. 2014.

LEFFA, Vilson J. **O ensino de línguas estrangeiras no contexto nacional**. Contexturas, APLIEST, n.4, p. 13-24, 1999.

LEMOES, Gil. **O mercado dos concursos públicos**, 2009. Disponível em: <<http://www.uqmarketing.com.br/marketing/o-mercado-dos-concursos-publicos/>>. Acesso em 20 jul. 2014.

MASETTO, Marcos Tarcísio. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

PILETTI, Claudino. **Didática geral**. 8 ed. São Paulo: Ática, 2007.

TEODORO, A.; VASCONCELOS, M. A. (org). **Ensinar e Aprender no Ensino Superior: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária**. São Paulo: Mackenzie; Cortez, 2013.

VILLELA, T.M. (Org.). **Finanças dos Municípios Capixabas**. v20 (2014). Vitória, ES: Aequus Consultoria, junho/2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Brookman, 2001.

XI. COPYRIGHT

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

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

4-4	O HOMEM E O CÂNCER DE PRÓSTATA: O ENFRENTAMENTO E OS DESAFIOS DA PREVENÇÃO Antonio Tiago Da Silva Souza; Antonia Karoline Dos Santos Sousa; Maria Da Conceição De Araújo Medeiros; Almiro Mendes Da Costa Neto; Telma Maria Evangelista De Araújo; Inez Sampaio Nery
4-9	RISCO DE MORTE SÚBITA ASSOCIADO AO EXERCÍCIO FÍSICO José Roberto Gonçalves De Abreu; Silvio Freire Junior
5-2	ANÁLISE DE CHUVAS INTENSAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MACHADO, ESTADO DE RONDÔNIA Rafael Henrique Serafim Dias; Eliomar Pereira Da Silva Filho; Vinicius Alexandre Sikora De Souza
5-5	PRODUTIVIDADE E TEOR DE ÓLEO EM CANOLA SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO Pedro Henrique Ruwer; Ivan Ricardo Carvalho; Maicon Nardino; Diego Nicolau Follmann; Vinícius Jardel Szareski; Mauricio Ferrari; Alan Junior De Pelegrin; Velci Queiróz De Souza; Bráulio Otomar Caron
5-7	DATASENSUS: UM PACOTE R PARA PROCEDIMENTOS SENSORIAIS Eric Batista Ferreira; Andrei Figueiredo; Camila Favarão Bianchesi

O HOMEM E O CÂNCER DE PRÓSTATA: O ENFRENTAMENTO E OS DESAFIOS DA PREVENÇÃO

ANTONIO TIAGO DA SILVA SOUZA¹; ANTONIA KAROLINE DOS SANTOS SOUSA²; MARIA DA CONCEIÇÃO DE ARAÚJO MEDEIROS²; ALMIRO MENDES DA COSTA NETO²; TELMA MARIA EVANGELISTA DE ARAÚJO¹; INEZ SAMPAIO NERY¹

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ-PPGENF; 2 – FACULDADE CHRISFAPI
at.tiago@hotmail.com; akarolinesousa@hotmail.com; medeiros.araujomc@gmail.com;
almiro_neto@globo.com; telmaevangelista@gmail.com; ineznery.ufpi@gmail.com

Resumo - *Objetivou-se levantar na literatura científica nacional artigos acerca das dificuldades e enfrentamento do homem diante do diagnóstico do câncer de próstata. Realizou-se revisão da literatura nos bancos SciELO e LILACS, no período de 2004/2014, utilizando os descritores saúde do homem, neoplasias de próstata, gênero e saúde e qualidade de vida. Elaborou-se quatro categorias: questão de gênero e a resistência do homem nas ações preventivas; o impacto do câncer de próstata na qualidade de vida do homem e as formas de enfrentamento da doença. A ausência de conhecimento acerca da patologia e dos meios de prevenção e a questão cultural resultam na escassa adesão do público masculino a realizar métodos preventivos.*

Palavras-chave: Saúde do homem. Neoplasias de Próstata. Gênero e saúde. Qualidade de Vida.

I. INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença que afeta de maneira brusca a vida do indivíduo, podendo atuar tanto no aspecto biológico, como o social e psicológico. A palavra câncer, de origem latina, significa caranguejo, e recebeu essa denominação pelo fato de que as veias que envolvem o tumor apresentarem-se intumescidas, semelhante às patas do crustáceo (OLIVEIRA; ALBUQUERQUE, 2015). É conhecida também como uma enfermidade cujo sinônimo é o sofrimento e a morte (INCA, 2010). Para Smeltzer e Bare (2012), o câncer não é uma patologia com uma única origem, pelo contrário é um grupo de doenças distintas com diversas causas, manifestações, tratamentos e prognósticos. Apesar do grande avanço das tecnologias e com o advento do prolongamento da expectativa de vida da população, o câncer de próstata tem se tornado cada vez mais presente na vida dos homens, por isso ressalta-se a importância de um diagnóstico prévio, uma vez que, quanto mais tardio for a identificação da patologia, pior será o prognóstico.

O câncer de próstata ou cancro da próstata é a neoplasia mais comum em homens, sendo que um em cada seis indivíduos com idade superior a 45 anos pode desenvolver a doença sem sequer saber disso, possivelmente pelo fato dessa neoplasia se manifestar de modo assintomático, levando os homens à convicção de que, se não expõem sintomas, é porque não se encontram doentes (GOMES *et al.*, 2008a).

Dados do INCA (2014) apontam que no Piauí, houve aumento nas estatísticas de homens com neoplasias, destacando o câncer de próstata, seguidos de novos registros

referente ao câncer de pulmão, traqueia, estômago, cólon e reto. Entre as mulheres, predomina o câncer de mama, colo do útero, cólon e reto. O Estado ocupa a segunda colocação, perdendo apenas para Alagoas, entre os Estados que terão maior incidência dos casos de câncer.

Estudos apontam que pessoas portadoras de câncer passam por grandes sofrimentos físicos e psicológicos, além de uma série de dificuldades, o que compromete o enfrentamento da doença e consequentemente o seu tratamento. A confirmação do diagnóstico da neoplasia é vivenciada não somente pelos indivíduos envolvidos como também por seus familiares, descrito por ambos como uma ruptura em sua história de vida (ALMEIDA *et al.*, 2010; SOUZA, 2011).

O diagnóstico de doença provoca um processo de transformações e mudanças, isto é, requer o início de novas rotinas, bem como impõe restrições advindas do adoecimento e tratamento oncológico, em que novos assuntos, condições e pessoas passam a fazer parte de sua vida (MARTINS; ALMEIDA; MODERNA, 2011). Ainda que a confirmação da doença seja caracterizada pelos sentimentos de grande sofrimento e aflição, tanto para homens quanto para mulheres, estudos distinguem certas implicações de gênero e singularidades nas experiências vivenciadas pela população masculina (XAVIER *et al.*, 2010; MARTINS; ALMEIDA; MODERNA, 2011).

Por conseguinte, existem diferentes formas de enfrentamento, bem como uma lista de dificuldades encontradas no decorrer da doença, que variam desde a confirmação da enfermidade, passando pelo tratamento e até a recuperação psicossocial, em que o indivíduo com câncer de próstata tem sua rotina desajustada em dimensões psíquicas, físicas e sociais. Durante a descoberta da doença, por exemplo, é corriqueiro que o indivíduo sinta-se estigmatizado já que, no imaginário social ou coletivo, a doença é frequentemente relacionada à morte. Além disso, esse tipo de neoplasia atinge especificamente uma região anatômica do corpo, responsável não somente pelas funções sexuais como também pelo potencial de originar uma série de conflitos vinculados à sua sexualidade masculina (MOSCHETA; SANTOS, 2012).

Assim, diante do exposto, busca-se esclarecer o seguinte problema: Quais as dificuldades encontradas pelo homem com câncer de próstata e quais as medidas a serem adotadas pelo homem acometido pelo câncer de próstata para alcançar o enfrentamento da doença? A carência de

conhecimentos acerca do câncer de próstata é uma grande dificuldade para o enfrentamento da doença pelo homem, o que motiva o receio e a sensação de medo e impotência para executar as atividades do cotidiano. Com base no questionamento elaboraram-se os seguintes objetivos: descrever as dificuldades e o enfrentamento do homem diante do diagnóstico do câncer de próstata apresentadas na literatura; os objetivos específicos foram: discorrer sobre o câncer de próstata e o seu tratamento, discorrer sobre ações voltadas para o público masculino, expor a influência da questão de gênero na prevenção do câncer de próstata e identificar o impacto do câncer de próstata na qualidade de vida do homem e as formas de enfrentamento da doença.

II. MÉTODO

Este estudo refere-se a uma revisão bibliográfica que segundo Marconi e Lakatos (2010), é um processo de busca em toda a bibliografia já publicada. Na produção bibliográfica foram analisadas várias literaturas atinentes ao assunto em estudo. Desta forma, o pesquisador mantém um contato direto com tudo o que foi escrito sobre determinado assunto, cujo intuito foi aprofundar conhecimentos e atualizar informações acerca da atenção primária à saúde do homem.

Uma das vantagens deste tipo de pesquisa é permitir ao pesquisador uma maior cobertura sobre o tema estudado, maior do que aquela que ele obterá se estivesse pesquisando diretamente. Para isso alguns passos foram seguidos, como: pesquisa de artigos científicos nacionais no banco de dados Literatura Latino Americana do Caribe em Ciências e Saúde (LILACS) e no Scientific Electronic Library Online (SciELO), no período de 2004 a 2014, utilizando os descritores saúde do homem, neoplasia de próstata, gênero e saúde e qualidade de vida; realizou-se também consulta às publicações do Ministério da Saúde; após levantamento do material de acordo com os objetivos da pesquisa, selecionou-se 10 artigos; Análise dos textos, com as anotações feitas somente após leitura criteriosa; e por fim a elaboração das categorias com a correta citação das fontes consultadas para a realização da redação final do texto do estudo (PÁDUA, 2003).

Os critérios de inclusão utilizados foram artigos publicados entre os anos de 2006 a 2014, com textos completos em língua portuguesa e inglesa que tenha relação com o tema. Não foram incluídos artigos que não correspondam com os critérios de inclusão ou que não apresentem informações satisfatórias. Ou seja, os artigos incompletos, em outros idiomas, que tiveram sua publicação antes do ano de 2006, além de não apresentarem no mínimo dois descritores supracitados e que não contemplaram a metodologia desejada.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos artigos selecionados, os aspectos levantados foram agrupados nas seguintes categorias:

3.1 Questão de gênero e a resistência do homem nas ações preventivas

Em meados da década de 70 até a de 90, observou-se as primeiras mudanças que garantia um melhor acolhimento à saúde do homem. Neste período, houve a ampliação do foco meramente epidemiológico ou biológico para passar a

incluir nos serviços de saúde os pontos relacionados às doenças masculinas e à singularidade da saúde do homem, ou seja, passaram a analisar a questão de gênero, almejando-se uma saúde assistencialista e integral à saúde do homem (PIROLO; GOMES, 2010).

Segundo a 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID 10), de 2007, a mortalidade dos homens entre 20 e 59 anos por causas externas também faz-se presente na questão de gênero, uma vez que, os homens para defender tal masculinidade utilizam, na maioria das vezes, a força. Assim, dentre as variadas causas de óbitos em decorrência de causas externas, citamos: agressões e acidentes de transportes, como os principais causadores de morte. Seguidas de lesões autoprovocadas, afogamentos e submissões acidentais, quedas, entre outras (PIROLO; GOMES, 2010).

Ao analisar homens acometidos com o CaP, partindo da nova experiência da sexualidade e construção da masculinidade, observa-se que as formas de enfrentamento da doença lhes direcionam para uma reconfiguração de suas noções e conhecimentos sobre a sexualidade (ARRINGTON, 2000).

Segundo Moscheta e Santos (2012), há uma maior facilidade de abordar a temática da sexualidade entre os homens, que se portam maneira espontânea, sustentando uma visão máscula construída socialmente como um ser viril ou potente. A possibilidade de morrer não é tão preocupante quanto "ser homem" para seguir à tradição cultural. O grande temor do homem acometido pelo CaP é com as probabilidades de sequelas, e principalmente, temem a impotência em virtude da prostatectomia, o qual pode interferir e afastá-los do processo de adesão referente ao tratamento clínico.

O câncer de próstata é o tipo de tumor mais corriqueiro na vida masculina, também é designado como o mais complicado para abordagem, resultando em algumas restrições no desenvolvimento do autocuidado. Estudos revelam que fatores socioculturais como: valores, estereótipos de gênero e crenças, cuja função é determinar as características do homem, também são descritas como barreiras para implementação de práticas que envolvem o cuidado com a saúde. Logo, o exame preventivo do toque retal, este muito perspicaz quando combinado com exames laboratoriais para detecção prévia do CaP, mostra-se relativamente limitado, ou seja, pouco procurado e realizado, provavelmente devido os preconceitos atinentes à questão de gênero (GOMES *et al.*, 2008b).

Outro exemplo nítido dessa realidade é a situação de estresse exibida pelo homem dentro da sociedade considerada como "machista", quando o mesmo recebe a confirmação do câncer de próstata; esta patologia, além de vir acompanhada de preconceitos e estigmas, ainda conta com a possibilidade de passar por terapêuticas avaliadas como dolorosas e de difícil aceitação (GIANINI, 2007).

Do mesmo modo que câncer da mama representa maior situação de medo para maioria da população feminina, o CaP é considerado como o de maior medo para os homens, em geral. Ambos trazem consigo, o receio da morte, como qualquer outro tipo de câncer, porém nesses tipos de câncer supracitados, os medos estão intimamente ligados à sua sexualidade (TAYLOR, 2007).

Gianini (2007) relata que no gênero masculino, as terapêuticas quase invariavelmente ocasionam os tão temerosos riscos de impotência e incontinência que alcança

a essência do quesito "masculinidade", prazer de viver e orgulho. No câncer da mama, o principal tratamento é cirurgia para retirada da mama (mastectomia) que remete decisivamente numa parte do corpo da mulher tão valorizada às vistas da sociedade. Símbolo de feminilidade, maternidade e atração social.

Portanto, entende-se que sofrer abalos emocionais direciona um indivíduo a passar por situações de invasão, perda da autoestima, desamparo e perdas no significado da vida, acarretando desesperança e sentimento de indiferença. Logo, observa-se diferenças particulares no comportamento e reações de cada indivíduo perante tal situação, de modo que, para determinada pessoa, aquele dano, quer seja imaginário ou real, configura-se num significado intrínseco, de menor ou maior valoração (GIANINI, 2007).

Não obstante, a maneira como o sistema de saúde no Brasil vem trabalhando e se organizando leva a crer que grande parte do acolhimento feito na atenção básica, privilegia, principalmente, os grupos populacionais considerados como mais frágeis, através de ações programáticas direcionadas para a saúde da criança, da mulher e do idoso, pouco beneficiando a atenção à saúde do homem. Pode-se averiguar essa incongruência quando se avaliam as ações estratégicas direcionadas para as campanhas de autocuidado e de prevenção, as quais são voltadas na sua maioria para os grupos de usuários supracitados (SILVA *et al.*, 2012).

Diante de tal realidade, o Ministério da Saúde (MS) elaborou a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde do Homem - PNAISH, cujos objetivos fundamentais são: qualificar a assistência e o acolhimento à saúde do homem na perspectiva de promoção no cuidado preservando a sua integralidade, bem como certificar a atenção básica para que ela não se limite somente à recuperação, assegurando, principalmente, a prevenção de agravos evitáveis e a promoção da saúde (SILVA *et al.*, 2012).

A política pública sugerida pelo Ministério da Saúde almeja identificar os meios psicossociais que ocasionam a vulnerabilidade do público masculino à alta exposição de riscos em saúde para o homem, bem como, busca influenciá-los na garantia de acesso à Atenção Primária de Saúde (APS). Tal programa visa modificar a cultura sobre as medidas preventivas, ressaltando, para isso, uma transformação paradigmática da percepção masculina associada à cuidados de saúde, barreiras e motivações deste grupo para realizar a prevenção de patologias (BRASIL, 2008).

Dessa maneira, no que tange ao sexo masculino, as ênfases dos estudos estão na saúde reprodutiva com a inclusão do homem no planejamento familiar, seja como suporte a saúde da mulher ou como sujeito que tem seus direitos sexuais e reprodutivos reconhecidos. E outro ponto que ganha destaque na saúde do homem são os estudos referentes ao HIV/Aids, bem como a saúde do homem frente ao câncer, temática altamente relevante no contexto da saúde pública (SCHRAIBER *et al.*, 2010).

3.2 O impacto do câncer de próstata na qualidade de vida do homem e as formas de enfrentamento da doença

A doença oncológica vincula-se a um costume extremamente estigmatizante na sociedade, vivenciada especialmente pelo doente e sua família, além de apresentar elevados níveis de mortalidade. Este fato associa-se na maioria das vezes com a incerteza do diagnóstico,

prognóstico e ao sofrimento físico e psicológico decorrentes da doença, revelando desse modo importantes questões no nível da qualidade de vida dos indivíduos (FIGUEIREDO; FERREIRA; FIGUEIREDO, 2004).

Na perspectiva de Pimentel (2006), a compreensão que o homem tem de todos os eventos vinculados à sua doença é bastante globalizante, pois eles assumem uma função central da sua experiência. O impacto do diagnóstico, a dor, o estresse decorrente das terapêuticas, as limitações referentes ao seu desempenho intelectual e físico, a estigmatização social, bem como as restrições nas atividades diárias, o lidar com as circunstâncias que colocam em risco a vida do indivíduo ou que vão enfraquecer a sua esperança de vida devem ser levados em consideração no processo de cuidar do doente.

Patologias como o câncer de próstata que colocam em risco a vida do indivíduo mesmo depois de realizarem o tratamento com sucesso, ainda são descritas como grandes causadoras de estresse tanto para pacientes quanto para familiares (LIPP, 2012). Para Lazarus e Folkman (2006) todo o tratamento e o processo da doença propriamente dito podem provocar estresse, acarretando uma série de sinais e sintomas como: apatia, raiva, depressão, desânimo, ansiedade, hipersensibilidade emotiva e irritabilidade. Diante disso, o meio utilizado e que pode fazer a diferença no resultado de adaptação do indivíduo é o enfrentamento, ou seja, o paciente busca desenvolver e realizar estratégias de enfrentamento objetivando reduzir seus medos e superar o que lhe está trazendo estresse.

Ribeiro (2008) considera que o bom apoio social, incluindo a família e amigos, são ferramentas imprescindíveis para amparar o doente acometido pelo câncer durante esse processo de adaptação e enfrentamento de uma enfermidade crônica grave, pois promove melhorias no bem-estar do indivíduo e proporciona conforto psicológico. Neste âmbito, observa-se que o suporte social e familiar garante um valor muito relevante frente ao alívio de situações de estresse e crise, retardando até mesmo o desenvolvimento da patologia, ajudando-o na sua recuperação e assegurando melhor qualidade de vida para estes indivíduos.

A religiosidade é outra forma de enfrentar o tratamento do câncer de próstata. Mesmo a medicina sendo uma das principais fontes de esperança para cura, muitos pacientes acreditam na busca divina, ou seja, na fé em Deus. A espiritualidade é uma alternativa marcada culturalmente na rotina de pacientes oncológicos (SILVA *et al.*, 2008). Para Aquino e Zago (2007), os pacientes passam a adotar uma postura emocional aparentemente mais forte de autodeterminação, com maior segurança e humanidade, resultando em situação de bem-estar e melhor qualidade de vida.

Acredita-se que a Qualidade de Vida (QV) do ser humano seja bastante afetada pelo câncer, pois traz consigo o estigma da morte aliado à nossa cultura. O indivíduo ao receber o diagnóstico de câncer de próstata, reage com medo, pois sofre o receio de que, além de não ser curado, o carcinoma vá trazer consigo humilhação, sofrimento, comprometimento físico e dor (NACCARATO; PERCHON, 2006).

Carvalho e Cardoso (2010) mencionam o sintoma de dor como o mais temido numa enfermidade crônica, pois este é visto pelos pacientes como uma ameaça à própria existência e a vida cotidiana. É apontado também como um

fator de profunda desordem e preocupação na qualidade de vida do indivíduo, já que habitualmente este sintoma não restringe-se a apenas um local ou órgão, podendo também irradiar-se para outras regiões do corpo, acarretando diminuição da concentração, perturbações durante a realização de atividades, estresse, alterações psíquicas e enfraquecimento das relações sociais. Assim, entende-se que todos estes fatores podem vir a desencadear a baixa autoestima ou até mesmo a depressão, interferindo também na condição de qualidade de vida daquele ser.

McCray (2000) revela que a QV caracteriza-se como uma forma funcional, que abrange a percepção dos pacientes sobre as suas aptidões em quatro importantes dimensões: dimensão física e biológica, dimensão psicológica, dimensão social, dimensão espiritual.

Desse modo, a dimensão física e do tipo biológica caracterizam-se por apresentarem aspectos que se associam com a patologia e suas complicações, envolvendo seus desconfortos como: a dor, fadiga; sinais e sintomas: vômitos e náuseas; e os diversos tipos de tratamento. A dimensão psicológica refere-se ao impacto da patologia a condição emocional, que geralmente é vivenciada através de episódios de depressão e ansiedade. A dimensão social condiz com as relações a nível laboral, familiar, social incluindo também seus modos, costumes, cultura e tradições. E a dimensão espiritual que confere a sensação de bem-estar religioso e ao sentido da doença, envolvendo fatores como a transcendência, esperança, força interior, incertezas e espiritualidade (MCCRAY, 2000).

Santos (2006) acresce a estas dimensões a avaliação global, cuja esta deve-se limitar aos campos relacionados às áreas de saúde. E a dimensão do estado funcional que seria descrita como a aptidão do indivíduo em realizar atividades normalmente executadas pela maior parte das pessoas, como por exemplo, o cumprimento do seu papel social e o autocuidado.

No mais, um dos caminhos que contribuem para o desenvolvimento técnico-científico que a medicina tem buscado nas diversas terapêuticas do cancro diz respeito às questões relacionadas à qualidade de vida dos portadores dessa doença. Perguntas respondidas pelo próprio doente tornam-se, assim, um grande alicerce para avaliação do assunto (ROGERS; AHAD; MURPHY, 2007). Para tanto, observa-se a relevância da versão Brasileira do questionário de qualidade de vida SF-36 f, sendo este um instrumento genérico, utilizado para avaliar de forma completa e ampla o termo qualidade de vida.

Nota-se também algumas mudanças significativas no comportamento desses pacientes como: o isolamento social, transtornos de humor, alterações na autoimagem e autoestima, o qual induz alterações na percepção sobre si e sobre como a sociedade o percebe. No contexto familiar o câncer promove adaptações no cotidiano da família e no enfrentamento da doença, o que muitas vezes está associado ao papel que o paciente assumirá frente enfermidade e ao tratamento (SCHRAIBER *et al.*, 2010).

Na concepção de Santos (2006), este cenário deve ser repensado. Adotar medidas de intervenção em saúde direcionadas para diminuição do estigma relacionado ao câncer melhoraria a QV não só dos pacientes como também das pessoas que estão em sua volta. Essas intervenções têm como objetivo transformar os pensamentos errôneos sobre o desenvolvimento da doença, que em muitas vezes está relacionado a crenças negativas como o medo precoce da

morte e grandes períodos de sofrimento. A informação e o conhecimento real sobre as chances de cura e tratamento associados à vivência "saúdável" com esta enfermidade podem influenciar o indivíduo a enfrentar o câncer como maior segurança e então melhorar a sua qualidade de vida.

Há uma melhora expressiva na qualidade de vida do homem acometido pela neoplasia de próstata quando o tratamento é realizado por uma equipe multiprofissional, pois a mesma lida de maneira integral e intensa com as respostas dos pacientes oncológicos, envolvendo-se com seus medos, ansiedades e sofrimentos em meio às estratégias terapêuticas. No mais, deve-se esclarecer, para os pacientes oncológicos que o termo curar, muitas vezes, é escravo da tecnologia, mas o cuidar aceita que a existência é finita e sempre existirá algo que possa ser feito para aperfeiçoar a qualidade de vida (COSTA; LEITE, 2009).

O enfermeiro, como membro da equipe multiprofissional, tem como responsabilidade propor as primeiras orientações sobre o câncer como: sanar as dúvidas, fazer com que o paciente participe e colabore na medida do possível dos cuidados básicos e, principalmente, estimular o indivíduo a olhar para si, pois nota-se que alguns pacientes prorrogam esse momento e encontram dificuldades para enfrentar tal realidade (LEITE, 2007).

Desse modo, a assistência de enfermagem oncológica deve instituir medidas de cuidado que possam ser utilizadas com o intuito de orientar previamente o paciente para as mudanças na aparência física, isto é, informar sobre as alterações previsíveis de acordo com a intervenção terapêutica proposta. Além do mais o enfermeiro deve buscar conhecer as expectativas do indivíduo a respeito da sua própria imagem corporal e então auxiliá-lo no enfrentamento das transformações decorrentes da doença ou cirurgias (COSTA; LEITE, 2009).

A assistência de enfermagem ao cliente com câncer e seus familiares versa em permitir a todos expor e verbalizar seus sentimentos, bem como valorizá-los; identificar áreas potencialmente problemáticas; auxiliar os pacientes e familiares a diferenciar e mobilizar fontes de ajuda, orientar e fornecer informações quanto às formas de enfrentamento e as chances de cura; explicar sobre a patologia propriamente dita; auxiliar na busca de soluções para os problemas; admitir tomadas de decisões de acordo com o tratamento escolhido; incentivar a autodeterminação; e induzir a pessoa ao autocuidado na medida do possível (BRASIL, 2008).

Outra função exercida pelo enfermeiro é trabalhar não somente com o paciente sintomático como também prestar assistência àqueles pacientes assintomáticos, isto é, atuar na detecção precoce e prevenção dessa patologia tão presente em nossa realidade. O enfermeiro torna-se um grande aliado na descoberta de casos novos, a partir da realização de visitas domiciliares e busca ativa, envolvendo ações tanto de prevenção como detecção precoce (BRASIL, 2008).

Na maioria dos casos, o surgimento dos fatores de risco para o desenvolvimento do CaP depende do estilo de vida e do comportamento de saúde de cada pessoa, no mais sabe-se que tal realidade pode ser modificada de modo expressivo pelo profissional enfermeiro. Trabalhar com a conscientização desses homens torna-se a peça chave para instigar e ajudar a população masculina a criar novos hábitos, tornando-os mais presentes na realização de exames e consultas periódicas (SEKO, 2012).

Seko (2012), afirma que o descaso com a própria saúde está associado à maioria dos homens, que por muitas vezes

só buscam por atendimento quando sua condição de saúde encontra-se em estado sintomático. Consequentemente, essa ação determina que haja mudanças no estilo cultural desses sujeitos, a fim de quebrar conceitos estabelecidos no decorrer dos anos, e ao mesmo tempo, buscar atualizá-los sobre a importância de adotar medidas de prevenção.

IV. CONCLUSÃO

De acordo com resultados obtidos com a pesquisa, observou-se que a ausência de conhecimento acerca da patologia e dos meios de prevenção, assim como a questão cultural resultam na escassa adesão do público masculino na realização métodos preventivos para o câncer de próstata. O homem possui uma característica clássica no que tange a própria saúde, isto é, não se preocupa o suficiente como deveria. No geral, busca por assistência e atendimento somente quando apresenta-se doente ou incapaz de exercer suas funções. Raramente o homem tem uma atitude de preocupação referente às ações de prevenção.

Conclui-se enfatizando a relevância de se ampliar debates sobre a promoção, proteção e prevenção de doenças associadas à saúde do homem, que apesar da implantação de uma política direcionada a este gênero, ainda se observa determinada carência na qualidade e adequação da informação desenvolvidas pela educação em saúde resultando para contribuição dos empecilhos atuais relacionados ao cenário da assistência prestada para com o gênero masculino, que embora seja visto como um ser viril merece cuidados de qualidade na sua atenção, que respeitem a equidade e os direitos previstos na constituição e na leis em geral.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. S. L. *et al.* Os sentidos da corporeidade em ostomizados por câncer. **Psicologia em Estudo**, v.15, n.4, p. 761-9, 2010.

AQUINO, V. V.; ZAGO, M. M. F. O significado das crenças religiosas para um grupo de pacientes oncológicos em reabilitação. **Rev Latino-am enfermagem**, v.15; n.1; p. 42-7, 2007.

ARRINGTON, M. **Sexuality, society, and senior citizens**: an analysis of sex talk among prostate cancer support group members. *Sex Cult*, v.4, n.4, p.45-74, 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde do Homem: Princípios e Diretrizes**, Brasília, 2008.

CARVALHO, A. E.; CARDOSO, A. O Controle da dor e a qualidade de vida do doente oncológico. **Enfermagem Oncológica**, v.13, n.1, p. 17-29, 2010.

COSTA, P.; LEITE, R. C. B. O. Estratégias de enfrentamento utilizadas pelos pacientes oncológicos submetidos a cirurgias multiladoras. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v.55, n.4, p.355-64, 2009.

FIGUEIREDO, A. FERREIRA, L. FIGUEIREDO, P. Impacto psicossocial do cancro da mama na mulher. **Rev Enfermagem Oncológica**, v.50, n.1, p. 55-63, 2004.

GIANINI, M.M.M. **Câncer e gênero: enfrentamento da doença**. 2007. 101p. Dissertação (Mestrado em Psicologia

Clínica) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

GOMES, R. *et al.* A prevenção do câncer de próstata: uma revisão de literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.13, n.1, p.235-46, 2008a.

GOMES, R. *et al.* As arranhaduras da masculinidade: uma discussão sobre o toque retal como medida de prevenção do câncer prostático. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v.13, n.6, p. 1975-84, 2008b.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Estimativa 2014**. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/estimativa/2014>> Acesso em 24 fev 2014.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). **Aumento da expectativa de vida**. [texto na internet] 2010. Disponível em http://www.inca.gov.br/conteudo_vie_w.asp?ID=464>. Acesso em 20 set 2014.

LAZARUS, R. S.; FOLKAM, S. **Cognitive Appraisal Processes**. In: *Estresse, Appraisal and Coping*. Springer Publishing Company, New York, 1994, Cap. 2, p. 22-54.

LEITE, R. C. B. O. Assistência humanizada ao paciente oncológico. In: MOHALLEN A. G. C.; RODRIGUES A. B. **Enfermagem oncológica**. São Paulo: Manole. 2007, p. 187-93.

LIPP, M. E. N. Estresse emocional: a contribuição de estressores internos e externos. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v.28, n.6, p.347-349, 2001. Disponível em: <http://www.hcnet.usp.br/ipq/revista/vol28/n6/artigos/art347.htm>. Acesso em 12 jan 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7 ed. 5 reimp. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, A. M.; ALMEIDA, S. S. L.; MODERNA, C. M. O ser no mundo com câncer: o dasein de pessoas ostomizadas. **Revista da SBPH**, v.14, n.1, p. 74-91, 2011.

McCRAE, N. D. Questões Psicossociais e da Qualidade de Vida. In: OTTO, S. E. **Enfermagem em oncologia**; tradução: Sociedade Portuguesa de enfermagem Oncológica. 3ª ed. Loures: Lusociências – edições Técnicas e científicas, Ltda. 2000. p. 893-912.

MOSCHETA, M. S.; SANTOS, M. A. Grupos de apoio para homens com câncer de próstata: revisão integrativa da literatura. **Ciênc. saúde coletiva**. Rio de Janeiro. vol.17, n.5, p. 72-86, 2012.

NACCARATO, A. PERCHON, L. Estudo do impacto da disfunção erétil na qualidade de vida de pacientes pós prostatectomia radical. In: CONVENÇÃO BRASIL LATINO AMÉRICA, CONGRESSO BRASILEIRO E ENCONTRO PARANAENSE DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS. 1., 4., 9., Foz do Iguaçu. **Anais**. Centro Reichiano, 2006. CD-ROM.

OLIVEIRA, J. M. T., ALBUQUERQUE, M. S. C. PET-UFAC – FUNDHACRE: formação profissional em educação física na perspectiva de tratamento humanizado

para crianças em tratamento oncológico. **Rev Sodebras**, v. 10, n.112, p.98-104, Abril, 2015.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa**: abordagem teórico-prática. 9. ed. Campinas: Papirus, 2013.

PIROLO, S. M.; GOMES, R. **Assistência de enfermagem aos problemas de saúde do homem**. In; PROENF- Programa de atualização em Enfermagem: saúde do adulto. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010, v. 5, n.3, p. 49-84.

PIMENTEL, F. L. **Qualidade de Vida e Oncologia**. Edições Almedina, SA Coimbra (ed), 2006.

RIBEIRO, J. L. P. Escala de satisfação com o suporte social (ESSS). **Rev Análise Psicológica**. v.3, n.17, p. 547-58, 2008.

SANTOS, C. **Doença Oncológica**: Representação cognitiva e emocional - estratégias de coping qualidade de vida no doente oncológico e família. Coimbra; Formasau, 2006.

SCHRAIBER, L. B. *et al.* Necessidades de saúde e masculinidades: atenção primária no cuidado aos homens. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 5, p.961-970, Maio, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2010000500018&lng=en&nrm=iso. Acesso em 21 Jun 2015.

SEKO, V. M. **A enfermagem na prevenção do câncer de próstata**, 2012. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/enfermagem/artigos/36695/a-enfermagem-na-prevencao-do-cancer-de-prostata#!4>. Acesso em: 27 Fev 2015.

SILVA, P. A. S. *et al.* **A saúde do homem na visão dos enfermeiros de uma unidade básica de saúde**. Set 2012. Disponível em: http://eean.edu.br/detalhe_artigo.asp?id=789 Acesso em: 28 out 2013.

SILVA, M. R. B, *et al.* O câncer entrou em meu lar: sentimentos expressos por familiares de clientes. **Rev enferm UERJ**, v.16; n.1; p.70-5, 2008.

SOUZA, M. G. G. **Representações sociais do câncer para o familiar do paciente oncológico em tratamento quimioterápico**. 2011. 129p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

TAYLOR, K. L. *et al.* Demographics, Family Histories, and Psychological Characteristics of Prostate Carcinoma Screening Participants. **Cancer**. v.85, p. 1305-12, 2007.

XAVIER, A. T. F. *et al.* Análise de gênero para o adoecer de câncer. **Revista Brasileira de Enfermagem**. v. 63, n.6 p. 921-6, 2010.

VI. COPYRIGHT

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

RISCO DE MORTE SÚBITA ASSOCIADO AO EXERCÍCIO FÍSICO

JOSÉ ROBERTO GONÇALVES DE ABREU ¹; SILVIO FREIRE JUNIOR ²

1; 2 – FACULDADE VALE DO CRICARÉ

freiresilvio@hotmail.com

Resumo - Este artigo tem o objetivo de apresentar os fatores que potencializam o risco de morte súbita cardíaca durante o exercício físico, as causas cardiovasculares pelas quais as pessoas morrem subitamente ao se exercitarem e as ações preventivas que devem ser adotadas pelo profissional de Educação Física antes de iniciar um programa de exercícios físicos. Assim, verificamos por meio de pesquisa bibliográfica que, em geral, o risco de parada cardíaca súbita ou de infarto do miocárdio (IM) é muito baixo em indivíduos aparentemente saudáveis que realizam exercício físico de intensidade moderada. Entretanto, há aumento agudo e transiente no risco de morte súbita cardíaca em indivíduos que tenham doença cardiovascular diagnosticada ou oculta e que realizem exercício físico em intensidade vigorosa.

Palavras-chave: Exercício Físico. Morte Súbita. Avaliação de Saúde Pré-Participação.

I. INTRODUÇÃO

O exercício físico é um importante fator para a promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas no indivíduo. Muitos benefícios relacionados à saúde estão associados à sua prática regular e a cada dia novas pesquisas confirmam sua relevância em prol de uma vida mais saudável. Assim, ganham cada vez mais espaço em nossa sociedade as ações voltadas para que o indivíduo alcance um estilo de vida mais ativo.

Diante disso, várias organizações de saúde publicaram trabalhos expondo seus pontos de vista e solicitaram que fossem envidados esforços no sentido de aumentar o reconhecimento público e de estabelecer recomendações para a quantidade e qualidade apropriadas de atividade física. Assim,

Há mais de 25 anos, o Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, do inglês American College of Sports Medicine) junto com os Centros de Controle e Prevenção de Doenças dos EUA (CDC, do inglês Centers for Disease Control), o Surgeon General dos EUA (equivalente ao Ministério da Saúde) e os Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos lançaram publicações de referência sobre a atividade física e a saúde. As principais recomendações são: todos os adultos saudáveis entre 18 e 65 anos de idade devem participar de atividade física aeróbica de intensidade moderada por um mínimo de 30 min em 5 dias/semana ou intensidade vigorosa por um mínimo de 20 min em 3 dias/semana; a atividade aeróbica de intensidade moderada pode ser acumulada totalizando o mínimo de 30 min por meio da realização de sessões, cada uma durando ≥ 10 min; cada adulto deve realizar atividades que

mantenham ou aumentem sua força muscular e de endurance por um mínimo de 2 dias/semana; por causa da relação causa-efeito entre atividade física e saúde, os indivíduos que desejem melhorar adicionalmente sua aptidão, reduzir seu risco de doenças crônicas e doenças e/ou prevenir o ganho de peso que não seja saudável podem se beneficiar se excederem as quantidades mínimas de atividade física recomendadas.” (DIRETRIZES DO AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE PARA OS TESTES DE ESFORÇO E SUA PRESCRIÇÃO, 2014, p. 7).

Entretanto, por razões de segurança, o *American College of Sports Medicine*, recomenda que os indivíduos passem por uma avaliação de saúde pré-participação antes de se submeterem a exercícios físicos de intensidade moderada e vigorosa, haja vista que durante o esforço físico o sistema cardiovascular é submetido ao estresse do exercício ocasionando aumentos de frequência cardíaca, pressão arterial e débito cardíaco significativos. Esta realidade torna-se ainda mais perigosa diante de indivíduos que possuam alguma cardiopatia já diagnosticada ou suspeita. Assim, por meio de pesquisa bibliográfica este artigo apresenta os fatores que potencializam o risco de morte súbita cardíaca durante o exercício físico; as causas cardiovasculares pelas quais as pessoas morrem subitamente ao se exercitarem e os mecanismos que devem ser adotados para prevenir que esta situação ocorra.

II. DESENVOLVIMENTO

2.1 Fatores que potencializam o risco de morte súbita

O exercício físico é um importante fator para a promoção da saúde e bem estar do indivíduo. Em todas as faixas etárias ele é recomendado pois atua como um potencializador das funções físicas e previne os mais diversos tipos de doenças crônicas degenerativas. Diversas pesquisas já comprovaram seus inúmeros benefícios e diversos programas mundo afora, estimulam a sua prática de forma regular. Entretanto, alguns indivíduos, entre atletas e não-atletas morrem durante a prática do exercício físico. Diante disso, decidimos buscar na literatura os fatores que potencializam o risco de morte súbita cardíaca durante o exercício físico. Assim,

A definição mais aceita hoje em dia sobre a morte súbita cardíaca é a de uma morte ocorrida subitamente e sem explicação dentro de uma hora do início dos sintomas. (FENELON; LORGA FILHO, 2011, p.1).

Destacamos que fatores como a idade, a intensidade em que o exercício físico é realizado e o histórico de atividade física do indivíduo são fatores agravantes ou não do risco de morte súbita cardíaca. Assim, constatamos que:

O risco de morte súbita cardíaca ou de IM agudo é maior em adultos de meia-idade e idosos do que em indivíduos jovens. Isso se deve à prevalência maior de doenças cardiovasculares na população mais velha. O risco absoluto de morte súbita cardíaca durante a prática de atividade física de intensidade vigorosa foi estimado em um para cada 15.000 a 18.000 por ano em indivíduos previamente assintomáticos. Embora essas taxas sejam baixas, pesquisas disponíveis mais recentemente confirmaram o aumento de morte súbita cardíaca e de IM agudo em adultos realizando exercício de intensidade vigorosa, comparados com indivíduos mais jovens. (DIRETRIZES DO AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE PARA OS TESTES DE ESFORÇO E SUA PRESCRIÇÃO, 2014, p.11)

Muitos estudos têm sido conduzidos na tentativa de quantificar o risco imposto pelo exercício extenuante. Os pesquisadores concluíram que, em geral, o risco de ataque cardíaco é cerca de 2 a 6 vezes mais alto durante o exercício extenuante do que durante a atividade física leve ou em repouso. O risco estatístico de ataque cardíaco varia consideravelmente, dependendo da história pessoal de atividade física. O risco é menor para aqueles que se exercitam regularmente e maior para as pessoas não acostumadas ao exercício (TORTORA; DERRICKSON, 2012, p.389).

Portanto, podemos afirmar que expor indivíduos de meia-idade e idosos a exercícios de alta intensidade não é adequado e seguro. Haja vista que diante de intensas alterações fisiológicas, sobretudo cardiovasculares, o organismo poderá entrar em colapso devido a esta sobrecarga extenuante. Outra constatação que fazemos, diz respeito à familiaridade que devemos possuir com o exercício, ou seja, as adaptações fisiológicas que ocorrem durante o esforço físico em nosso organismo, são bem interpretadas ou não de acordo com a história de atividade física que possuímos. Além disso, enfatizamos que o risco de morte súbita é maior em indivíduos portadores de doenças cardíacas. Assim,

O risco durante o exercício também aumenta com o número e a severidade de outros fatores de risco cardiovasculares. Por exemplo, as pessoas com doenças cardíacas já diagnosticadas são 10 vezes mais propensas a terem um ataque cardíaco durante o exercício do que os indivíduos aparentemente saudáveis (TORTORA; DERRICKSON, 2012, p.389).

Diante disso, estimular a prática regular de exercícios físicos é um passo importante no combate ao sedentarismo, a obesidade, as doenças crônicas degenerativas e aos problemas relacionados ao sistema cardiovascular. Porém, a orientação do tipo de atividade a ser praticada, os níveis de intensidade, a duração e a frequência destes exercícios é que farão toda a diferença para a segurança e saúde do indivíduo de maneira geral.

Outra observação necessária a ser feita é a importância que devemos conferir à avaliação de saúde pré-participação

antes que o indivíduo inicie qualquer programa de treinamento, principalmente àqueles que já tiveram alguma doença relacionada ao sistema cardiovascular. Pois,

As pessoas com doença arterial diagnosticada ou suspeita são as de maior risco e deveriam consultar seus médicos, antes de iniciarem um programa de exercício. O risco pode ser reduzido exercitando-se regularmente (várias vezes por semana), em uma intensidade baixa a moderada e ficando atento a quaisquer sinais de alerta de doença cardiovascular, como dor ou aperto no peito, ritmos cardíacos anormais ou tonturas (TORTORA; DERRICKSON, 2012, p.389).

Assim, destacamos que os indivíduos portadores de alguma doença cardíaca já diagnosticada ou oculta, a alta intensidade do exercício, a idade e o histórico de atividade física e a ausência de uma avaliação de saúde pré-participação antes de iniciar um programa de exercícios físicos são fatores que potencializam o risco de morte súbita cardíaca durante o exercício físico.

2.2 Causas cardiovasculares de morte súbita relacionada ao exercício

Buscamos identificar na literatura as razões pelas quais indivíduos aparentemente saudáveis morrem subitamente durante o exercício físico e verificamos que:

As causas mais comuns de morte em indivíduos jovens são anomalias congênitas e hereditárias, incluindo cardiomiopatia hipertrófica, anomalias nas artérias coronárias e estenose aórtica. O risco anual absoluto de morte relacionada com o exercício entre atletas de ensino médio e universidade é de um para cada 133.000 homens e 769.000 mulheres. Deve-se notar que essas taxas, embora baixas, incluem todas as mortes não traumáticas relacionadas ao esporte. (DIRETRIZES DO AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE PARA OS TESTES DE ESFORÇO E SUA PRESCRIÇÃO, 2014, p. 11).

Além disso, verificamos que a morte súbita pode ser proveniente de diversas causas, que podem variar de acordo com a idade. No caso de crianças e adolescentes, a literatura informa que a maioria dos casos ocorre em razão de arritmias cardíacas (ritmo cardíaco anormal), letais. Essas arritmias podem ser decorrentes de anomalias genéticas das artérias coronárias, de cardiomiopatias (desgaste do miocárdio devido à doença) e/ou de miocardite (inflamação no miocárdio). Já nos adultos, a doença coronariana e a cardiomiopatia são as causas mais comuns de morte cardíaca súbita. Similar à morte cardíaca súbita em crianças, a morte súbita em adultos geralmente está associada a arritmias cardíacas letais. Assim, percebemos que não existe uma causa específica quando falamos de morte súbita. Ela pode ser proveniente de uma única causa ou proveniente da soma de diversos fatores (TORTORA; DERRICKSON, 2012).

Diante disso, verificamos que os riscos de morte súbita relacionados ao exercício físico são muito baixos diante da quantidade de pessoas que se exercitam mundo afora. Os riscos aumentam consideravelmente entre indivíduos sedentários, ou aqueles que já nasceram com alguma anomalia cardíaca ou que no transcorrer da vida desenvolveram algum problema cardiológico. Assim,

A incidência de morte durante a atividade física é muito baixa. Por ano, são cerca de 6 mortes por 1000.000 homens de meia idade (TORTORA; DERRICKSON, 2012, p.389).

O risco de parada cardíaca súbita ou de infarto do miocárdio (IM) é muito baixo em indivíduos aparentemente saudáveis que realizam atividade física de intensidade moderada. Entretanto, há aumento agudo e transiente no risco de morte súbita cardíaca em indivíduos que realizem exercício de intensidade vigorosa que tenham doença cardiovascular diagnosticada ou oculta. (DIRETRIZES DO AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE PARA OS TESTES DE ESFORÇO E SUA PRESCRIÇÃO, 2014, p.8).

Os distúrbios mais comuns relacionados às doenças cardíacas que podemos encontrar são as seguintes:

A doença arterial coronariana (DAC) é definida como os efeitos do acúmulo de placas ateroscleróticas nas artérias coronárias, o que leva à redução do fluxo sanguíneo para o miocárdio. Alguns indivíduos não apresentam nenhum sinal ou sintoma, outros experimentam a angina pectoris (dor no peito) e outros ainda sofrem um ataque cardíaco. A arterosclerose é uma doença progressiva caracterizada pela formação de lesões nas paredes das artérias de médio e grande calibre, chamadas de placas ateroscleróticas. As opções de tratamento para a DAC incluem medicamentos (fármacos anti-hipertensivos, nitroglicerina, beta bloqueadores e agentes que reduzem o colesterol e dissolvem os coágulos) e vários procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos, destinados a aumentar o suprimento sanguíneo para o coração (TORTORA; DERRICKSON, 2012, p.392).

Temos também a isquemia e o infarto do miocárdio. A isquemia se caracteriza pela obstrução parcial do fluxo sanguíneo nas artérias coronárias causando assim o que podemos chamar de isquemia miocárdica e o infarto do miocárdio que tem uma gravidade maior, pois ocorre a completa obstrução do fluxo sanguíneo em uma artéria coronária, promovendo assim o infarto do miocárdio, comumente chamado de ataque cardíaco (TORTORA; DERRICKSON, 2012).

Além destes distúrbios citados, também verificamos a literatura citar os defeitos congênitos, ou seja, defeitos que existem ao nascimento (e geralmente antes dele). Entre os diferentes tipos de defeitos congênitos que afetam o coração:

No ducto arterioso patente, o ducto arterial (vaso sanguíneo temporário) entre a aorta e o tronco pulmonar, que normalmente se fecha logo após o nascimento, permanece aberto.

O defeito do septo atrial (DSA) é causado pelo fechamento incompleto do septo interatrial. O tipo mais comum envolve o forame oval, que normalmente se fecha logo após o nascimento.

O defeito do septo ventricular (DSV) é causado pelo fechamento incompleto do septo interventricular.

A estenose valvar é um estreitamento de uma das valvas associadas ao fluxo sanguíneo no coração.

A tetralogia de Fallot é uma combinação de quatro defeitos: um defeito no septo intraventricular, uma aorta que emerge de ambos os ventrículos em vez de emergir apenas do ventrículo esquerdo, uma valva do tronco pulmonar estreitada e um ventrículo direito aumentado (TORTORA; DERRICKSON, 2012, p. 393).

Outro fator não menos importante relacionado com as doenças cardíacas são as arritmias ou também conhecidas como disritmia. Elas possuem como característica principal, a um ritmo anormal resultante de um defeito no complexo estimulante do coração. Desta forma, o músculo cardíaco pode bater irregularmente, muito acelerado ou muito lentamente. Entre os sintomas desta doença podemos citar as seguintes:

Os sintomas incluem dor torácica, falta de ar, tontura, vertigem e desmaio. As arritmias podem ser causadas por fatores que estimulam o coração, como o estresse, a cafeína, o álcool, a nicotina, a cocaína, e certas substâncias que contenham cafeína ou outros estimulantes. As arritmias também podem ser causadas por defeito congênito, doença arterial coronariana, infarto do miocárdio, hipertensão, valvas cardíacas defeituosas, doença reumática cardíaca, hipertireoidismo e deficiência de potássio (TORTORA; DERRICKSON, 2012, p.393).

Além disso, enfatizamos que a incidência de doenças relacionadas ao sistema cardiovascular tem crescido entre os indivíduos mais jovens, uma vez que a cada dia cresce o número de crianças e adolescentes sedentárias, obesas e hipertensas. De acordo com a Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte,

[...] as causas de morte súbita mais frequentes relacionadas a atividades físicas ainda na adolescência são: cardiomiopatia hipertrófica, anomalia congênita de artéria coronária, displasia arritmogênica de ventrículo direito, alterações cardiológicas da síndrome de Marfan (ruptura de aorta), síndrome de pré-excitação (WPW), síndrome de Brugada, síndrome do QT longo, repercussões arritmicas ou hemodinâmicas de cardiopatias congênitas, miocardites, comotção cordis, doença de Chagas, infecções e outras como distúrbio de condução, alterações hidroeletrólíticas, anemia falciforme além de causas indeterminadas. Não temos registros epidemiológicos estatísticos no Brasil de mortes súbitas relacionadas a práticas esportivas nessa faixa etária prendendo-se apenas à publicação de relatos de casos. A ordem acima mencionada, portanto, é seletiva, não caracterizando sua prevalência na população estudada (DIRETRIZ EM CARDIOLOGIA DO ESPORTE E DO EXERCÍCIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA E DA SOCIEDADE BRASILEIRA DO ESPORTE, 2013, p.11).

Portanto, casos de morte súbita durante o exercício físico e os riscos associados a ele são mínimos diante dos benefícios proporcionados pela sua prática. Entretanto, orientamos que o indivíduo antes de iniciar um programa de exercício físico ou treinamento desportivo, realize uma avaliação diagnóstica de saúde para proporcionar maior segurança tanto ao indivíduo, que busca um melhor

condicionamento físico quanto ao profissional que irá planejar a prescrição. Compreendemos que agindo desta forma, os casos de morte súbita dificilmente ocorrerão em decorrência do estresse gerado pelo exercício físico.

2.3 Mecanismos preventivos contra morte súbita cardíaca

De acordo com a Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte,

A avaliação pré-participação esportiva vem se desenvolvendo e se tornando cada vez mais formal, sendo uma atitude legal em alguns países, como a Itália. Um consenso mundial já estabelecido é o da realização de uma história clínica bem conduzida, focando principalmente sintomas e antecedentes pessoais assim como antecedentes familiares de cardiopatia, principalmente ocorrência de morte súbita precoce. A melhor estratégia para realizar a avaliação pré-participação (APP) nessa faixa etária ainda é um motivo de grande discussão em vários países (DIRETRIZ EM CARDIOLOGIA DO ESPORTE E DO EXERCÍCIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA E DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE, 2013, p.11).

A avaliação de saúde pré-participação nada mais é do que uma análise diagnóstica do estado de saúde do indivíduo para identificar se existe ou não algum tipo de contraindicação para a prática do exercício físico. Lembramos que o exercício físico promove alterações fisiológicas consideráveis no sistema cardiovascular como o aumento da frequência cardíaca, da pressão arterial, do débito cardíaco, etc, e caso o indivíduo possua algum fator de risco que cause uma sobrecarga ainda maior no miocárdio é mais seguro que ele realize essa avaliação antes de iniciar suas práticas. Portanto,

Antes de avaliar o perfil de aptidão física de um indivíduo, é importante classificar seu estilo de vida e estado de saúde. As informações das avaliações iniciais de estilo de vida e saúde selecionam os indivíduos para os testes de aptidão física, bem como servem para identificar pessoas com contraindicações médicas para se exercitarem, com sintomas de doenças e fatores de risco e com necessidades especiais. O objetivo da avaliação de saúde é detectar a presença de doenças e avaliar a classificação inicial de risco de doença do indivíduo. Para avaliar o estado de saúde do indivíduo, são analisados os dados dos testes clínicos e as informações dos questionários. No mínimo, para a avaliação de saúde pré-teste dos indivíduos para testes de esforço e participação em programas de exercícios, devem ser seguidos os seguintes passos:

- administre o Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q);
- identifique sinais e sintomas de doenças;
- analise o perfil de risco coronariano;
- classifique o risco de doença. (HEYWARD, 2004, p.29).

Assim, verificamos que o Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q), tem sido recomendado como um padrão mínimo para a inclusão de indivíduos num programa com exercícios físicos de intensidade moderada. Assim,

A triagem de saúde pré-participação por meio do histórico médico autorrelatado ou pela avaliação dos riscos de saúde deve ser realizada por todos os indivíduos que desejem iniciar um programa de atividade física. Essas autoavaliações podem ser facilmente realizadas por meio do PAR-Q. (DIRETRIZES DO AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE PARA OS TESTES DE ESFORÇO E SUA PRESCRIÇÃO, 2014, p.22).

A triagem de saúde pré-participação antes do início de uma atividade física ou de um programa de exercício é um processo com vários estágios que podem incluir:

Método de autoavaliação, como o Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q, do Inglês Physical Activity Readiness Questionnaire); a avaliação de fatores de risco de doença cardiovascular e sua classificação por profissionais qualificados de saúde (em especial, profissionais de Educação Física); avaliação médica incluindo exame físico e teste de esforço por médico especializado em Medicina do Esporte. (DIRETRIZES DO AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE PARA OS TESTES DE ESFORÇO E SUA PRESCRIÇÃO, 2014, p.21).

De acordo com o Manual de Pesquisa das Diretrizes do *American College of Sports Medicine* para os Testes de Esforço e sua Prescrição,

Essa avaliação tem por finalidade fornecer informação relevante para a segurança dos testes de aptidão antes de iniciar o treinamento com exercícios, a fim de identificar as doenças conhecidas e os fatores de risco para DAC e outras doenças crônicas perceptíveis, para que possam ser iniciadas as intervenções apropriadas no estilo de vida e para identificar outros fatores que necessitam de consideração especial ao elaborar uma prescrição apropriada do exercício e a programação capaz de aprimorar a adesão, de minimizar os riscos e de maximizar os benefícios (GORDON, 2003, p. 357).

[...] o PAR-Q foi recomendado como um padrão mínimo de triagem pré-exercício para a inclusão em um programa de atividade física de baixa e moderada intensidade [...] importante para o profissional do exercício determinar se existem outros fatores de risco relacionados à saúde que exigem uma consideração especial. (GORDON, 2003, p.362).

A triagem de saúde pré-teste é essencial para a estratificação dos riscos e para determinar o tipo de teste que deve ser realizado e a necessidade de fazer um teste de esforço antes do treinamento com exercícios. Essa triagem de saúde pré-teste completa inclui o seguinte: história médica completa, contraindicações médicas para o exercício, sintomas que sugerem doença cardíaca ou pulmonar, angina ou outras formas de desconforto em repouso ou durante o exercício, falta de ar incomum em repouso ou durante o exercício, vertigem ou tonteira, complicações ortopédicas que podem impedir um esforço adequado ou comprometer a validade dos resultados do teste, outros sinais ou sintomas incomuns que podem impedir a realização do teste, fatores de risco para doença cardíaca coronariana, história de eventos cardiorrespiratórios significativos, medicações atuais, padrões de atividade, hábitos nutricionais e leitura e assinatura de um formulário de consentimento informado (MCCONNELL, 2003, p.363).

Assim, segundo o *American College of Sports Medicine* a triagem de saúde pré-participação proporcionará ao profissional de Educação Física um importante instrumento de anamnese a fim de identificar e excluir dos programas de exercícios os indivíduos que tenham alguma contraindicação médica para o exercício; identificar os indivíduos com um maior risco de doença em virtude da idade, sintomas e/ou fatores de risco e que deveriam ser submetidos a uma avaliação médica antes de iniciarem um programa com exercícios e também, identificar os indivíduos que possuam doenças clinicamente significativas que deveriam participar de um programa de exercícios supervisionados pelo médico.

2.3.1 Instrumento de triagem inicial de saúde pré-participação

Questionário de prontidão de atividade física (PAR-Q) (Um questionário para pessoas entre 15 a 69 anos de idade)

Para a maioria das pessoas a atividade física não deveria representar qualquer problema ou perigo. O PAR-Q foi elaborado para identificar o pequeno número de pessoas para as quais a atividade física poderia ser inadequada e aquelas que deveriam receber aconselhamento médico acerca do tipo de atividade mais apropriada.

Tabela 1 - Questionário de prontidão para atividade física

Nº	QUESTÃO	RESPOSTA	
01	Seu médico já mencionou alguma vez que possui um problema do coração e lhe recomendou que só fizesse atividade física sob supervisão médica?	SIM	NÃO
02	Você sente dor no tórax quando realiza atividade física?	SIM	NÃO
03	Você sentiu dor no tórax quando estava realizando atividade física no último mês?	SIM	NÃO
04	Você já perdeu o equilíbrio por causa de tontura ou alguma vez perdeu a consciência?	SIM	NÃO
05	Você tem algum problema ósseo ou articular que poderia ser agravado com a prática de atividade física?	SIM	NÃO
06	Seu médico está prescrevendo uso de medicamentos para a sua pressão arterial ou coração?	SIM	NÃO
07	Você conhece alguma outra razão pela qual você não deveria praticar atividade física?	SIM	NÃO

Fonte: Diretrizes do *American College of Sports Medicine* para testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro, 2014, p.23

De acordo com *American College of Sports Medicine*, quando o indivíduo responde NÃO a todas as perguntas do PAR-Q, ele pode participar normalmente de programas de condicionamento físico. Porém, em caso de resposta positiva a uma ou mais perguntas do Questionário, ele deve ser encaminhado ao médico para realização de exames mais específicos e obtenção de diagnóstico liberatório ou não para a prática do exercício físico.

As respostas para os métodos autoguiados do processo de triagem de saúde pré-participação determinam então a necessidade e o grau de acompanhamento por um profissional qualificado de saúde/aptdição ou exercício clínico antes do início de uma atividade física ou de um programa

de exercícios. (Diretrizes do *American College of Sports Medicine*, 2014, p. 26).

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, destacamos que a triagem de saúde pré-participação proporcionará ao profissional de Educação Física um importante instrumento de anamnese a fim de identificar e excluir dos programas de exercícios os indivíduos que tenham alguma contraindicação médica para o exercício; identificar os indivíduos com um maior risco de doença em virtude da idade, sintomas e/ou fatores de risco e que deveriam ser submetidos a uma avaliação médica e a um teste de esforço antes de iniciarem um programa com exercícios e também, identificar os indivíduos que possuam doenças clinicamente significativas que deveriam participar de um programa de exercícios supervisionados pelo médico (*American College of Sports Medicine*, 2014).

O exercício físico desempenha um papel cada vez mais importante na promoção e manutenção da saúde do indivíduo em nossos dias e seus benefícios são significativamente maiores do que os riscos associados à sua prática. De um modo geral, ele é seguro para a maioria das pessoas, e o risco de parada cardíaca súbita ou de infarto do miocárdio é muito baixo em indivíduos aparentemente saudáveis que realizam exercício físico em intensidade moderada. Entretanto, há aumento agudo e transiente no risco de morte súbita cardíaca em indivíduos que realizem exercício em intensidade vigorosa e que tenham doença cardiovascular diagnosticada ou oculta. Diante disso, afirmamos ser fundamental a todos os indivíduos que queiram iniciar um programa de atividade física realizar uma avaliação de saúde pré-participação com profissional de Educação Física para ter conhecimento se existe ou não há necessidade de exames cardiológicos realizados por Médico especializado.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Diretrizes do *American College of Sports Medicine* para os testes de esforço e sua prescrição. 9 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2014.

Diretriz em cardiologia do esporte e do exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. Arq. Bras. Cardiol., n. 100, 2013.

FENELON, G.; LORGA FILHO, A.. Morte súbita cardíaca: séries brasileiras de arritmias cardíacas; v.5; São Paulo: Atheneu, 2011.

HEYWARD, V.H.. Avaliação e prescrição do exercício: técnicas avançadas. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Manual de Pesquisa das Diretrizes do *American College of Sports Medicine* para os Testes de Esforço e sua Prescrição. 4 ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara koogan, 2003.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. D.. Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

VIII. COPYRIGHT

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

ANÁLISE DE CHUVAS INTENSAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MACHADO, ESTADO DE RONDÔNIA

RAFAEL HENRIQUE SERAFIM DIAS¹; ELIOMAR PEREIRA DA SILVA FILHO¹; VINICIUS ALEXANDRE SIKORA DE SOUZA²

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ

engenheirorafaelserafim@hotmail.com; eliomar@unir.br; vass1000@gmail.com

Resumo – O conhecimento da distribuição espacial e temporal das chuvas, bem como suas variações, é de grande relevância para o planejamento de uso dos recursos hídricos. O presente estudo teve como objetivo a determinação de equações Intensidade-Duração-Frequência - IDF, com o ajuste de seus parâmetros a partir de séries históricas de dados de estações pluviométricas localizadas na área da bacia hidrográfica do rio Machado, totalmente inserida no estado de Rondônia, na Amazônia Ocidental. Para tanto, utilizou-se ferramentas estatísticas, como o teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov para verificar se os dados de chuvas máximas de “um dia” se ajustavam à distribuição estatística de Gumbel, Log-normal, Gama ou Weibull, bem como verificação dos resíduos produzidos pelas diferenças na magnitude dos dados pluviométricos extremos desagregados e modelados pela distribuição selecionada e os dados estimados pelas equações IDF determinadas. No teste de aderência foi verificado que os dados de chuvas intensas poderiam ser ajustados a qualquer uma das quatro distribuições testadas, sendo escolhida a distribuição de Gumbel. As equações IDF foram definidas para 16 estações localizadas na área da bacia hidrográfica do rio Machado, tendo a análise de resíduos indicado uma tendência das estimativas, mesmo que inexpressiva, de superestimar a intensidade. Foi mensurado também um coeficiente de determinação de aproximadamente 0,72 na análise das variações na magnitude dos dados pluviométricos extremos desagregados e modelados pela distribuição Gumbel e nos dados estimados pelas equações IDF. De forma geral, verifica-se também que as equações IDF elaboradas no presente estudo, por sua magnitude significativamente expressiva, demonstram um potencial de aplicabilidade a uma grande faixa de períodos de retorno e tempo de duração das chuvas.

Palavras-chave: Precipitações Extremas. Hidrologia Estatística. Equações IDF.

I. INTRODUÇÃO

Na região amazônica e em especial no estado de Rondônia, o estudo de Franca (2015) relata que a primeira década do século XXI foi marcada pela ocorrência de eventos climáticos extremos na região amazônica, sendo que os anos de 2009, 2012 e 2014 se destacaram pelo excesso de chuva e cheias recordes de rios do bioma amazônico. Cecílio *et al.* (2009) relatam que as chuvas intensas, em função de sua capacidade de geração de escoamento superficial, podem causar grandes prejuízos em áreas agrícolas, destacando a inundação de terras cultivadas, a erosão do solo, a perda de nutrientes, o assoreamento e a poluição de corpos d'água.

Cardoso, Ullmann e Bertol (1998) ressaltam que o conhecimento da distribuição espacial e temporal das chuvas,

bem como suas variações, é de grande relevância para o planejamento de uso dos recursos hídricos, sendo o conhecimento das características das chuvas intensas muito importante e de grande aplicação em projetos hidráulicos.

Os eventos extremos caracterizam-se por serem ocorrências que apresentam uma incidência rara, se distanciando da média, variando em sua magnitude. Desta forma, uma solução para a caracterização e estimativa das precipitações é a utilização de curvas de Intensidade-Duração-Frequência (IDF), as quais consistem em modelos matemáticos semi-empíricos que preveem a intensidade precipitada por meio da duração e distribuição temporal (SOUZA, 2012).

Em função da grande variabilidade temporal e espacial das precipitações, Eltz, Reichert e Cassol (1992) enfatizam que a análise de frequência é uma técnica estatística importante no estudo das chuvas, as quais não podem ser previstas em bases puramente determinísticas.

A bacia hidrográfica é definida pela Lei Nº 9.433/1997 (BRASIL, 1997) como unidade de planejamento territorial, sendo o conhecimento de informações referentes às bacias hidrográficas necessário à tomada de decisões. Portanto, a bacia hidrográfica do rio Machado, maior bacia totalmente inserida no estado de Rondônia, foi definida como área de estudo.

Nessa perspectiva, tendo em vista a grande importância do conhecimento e da previsão das características das precipitações, em especial de eventos extremos, o presente trabalho objetivou determinar equações IDF, com o ajuste de seus parâmetros a partir dos dados de precipitação das estações pluviométricas inseridas na área da bacia hidrográfica sob estudo.

II. MATERIAL E MÉTODOS

A bacia hidrográfica do rio Machado, totalmente inserida no estado de Rondônia, compreende 34 municípios de forma integral ou parcialmente.

Todas as estações pluviométricas na área de estudo foram identificadas, sendo as séries históricas dos índices pluviométricos obtidos a partir do portal HidroWeb – Sistema de Informações Hidrológicas, gerenciado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2015).

Foram identificadas 28 estações pluviométricas na área de estudo, porém, deste total, em nove estações os dados não estavam disponíveis e em três estações o período de dados coletados é inferior a 10 anos. Fietz e Comunello (2006), ao

estudar a probabilidade de ocorrência de chuva em Mato Grosso do Sul, utilizaram séries históricas com no mínimo 10 anos de dados diários de chuva. Por essa razão, para a análise dos dados das chuvas intensas, foram utilizados os dados pluviométricos das 16 estações que possuem série histórica com mais de 10 anos de dados coletados. A análise de consistência de tais dados foi realizada pelo método da “dupla massa” ou “curva dupla acumulativa”.

Após a aquisição e tratamento dos dados de precipitação das estações localizadas na área de estudo, foi extraída das séries históricas a altura máxima de chuva de “um dia” para cada ano, constituindo, dessa forma, a série de chuvas máximas anuais de cada estação. Esses dados foram organizados em ordem decrescente, sendo calculados a média aritmética e o desvio-padrão da amostra.

Na geração das equações IDF, tornou-se necessário verificar qual a distribuição estatística que melhor se ajustava aos eventos pluviométricos máximos anuais registrados nos dados coletados. Para tanto, foi utilizado um teste de aderência para testar as distribuições Log-Normal, Exponencial, Gama, Gumbel e Weibull, sendo adotado o teste de Kolmogorov-Smirnov (KS), com um nível de significância (α) de 0,05. O teste de Kolmogorov-Smirnov seguiu, primeiramente, pela afirmação da hipótese nula (H_0), de que a distribuição empírica, ou seja, a distribuição dos valores amostrais pode ser ajustada pelo modelo de distribuição estatística, ou, secundariamente, pelo enunciado da hipótese alternativa (H_1), onde a assertiva da hipótese nula não seria verdadeira, ou seja, a distribuição dos dados analisados não corresponderia à distribuição estatística analisada.

Após a escolha da distribuição a ser utilizada, foi analisada estatisticamente a probabilidade e o período de retorno das chuvas intensas, utilizando-se a distribuição de Gumbel. Os dados foram plotados em um gráfico que apresentava as mesmas características do papel log-probabilístico, conhecido também como papel de Gumbel, de forma que os pontos correspondentes às alturas máximas de chuva ficassem na ordenada, em escala aritmética, e o período de retorno correspondente na abscissa, em escala logarítmico-probabilística. Posteriormente foi realizado o ajuste de uma reta que compreendesse a amplitude dos dados analisados, de forma a obter um coeficiente de ajuste aceitável, tornando possível desta forma a estimativa das chuvas máximas de “um dia”, para diversos períodos de retorno.

Depois de obtidas as precipitações para os períodos de retorno 2 a 100 anos, estimou-se as prováveis intensidades máximas médias para todas as durações de chuva de 5 minutos a 24 horas, por meio da desagregação de chuva diária, sendo utilizado para tal procedimento os quocientes das relações médias a nível nacional obtidos por CETESB (1979), explicitado em Tucci *et al.* (2004).

Ao obter as informações de alturas máximas para os períodos e durações pretendidos, foram geradas as equações Intensidade-Duração-Frequência - IDF da bacia do rio Machado por meio do estabelecimento das constantes - K, a, b e c, pelo método da redução dos erros mínimos quadrados usando buscas com algoritmos genéticos para a equação IDF geral, que segundo Villela e Mattos (1975) é o modelo matemático mais utilizado para expressar a relação IDF da precipitação, conforme equação (1).

$$i_m = \frac{K.T_r^a}{(t+b)^c} \quad (1)$$

Onde:

i_m – intensidade máxima média de precipitação, mm/h;

K, a, b, c – parâmetros relativos à localidade;

t – tempo de duração da chuva (min);

T_r – período de retorno (anos).

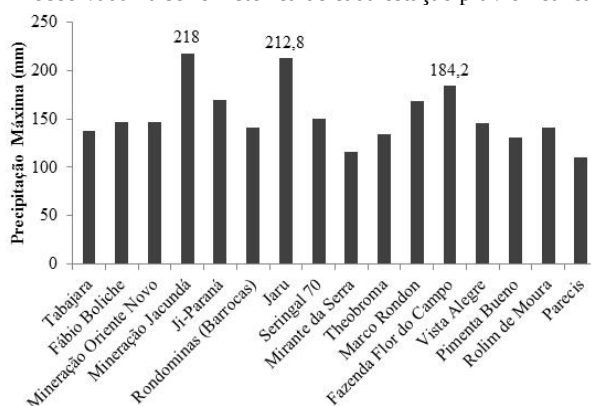
A eficiência das equações IDF, propostas na presente pesquisa, foi verificada a partir da utilização do coeficiente de determinação (r^2). Já os resíduos produzidos pelas diferenças na magnitude dos dados pluviométricos extremos desagregados e modelados pela distribuição Gumbel, bem como os dados estimados pelas equações IDF confeccionadas neste estudo, foram verificados a partir da utilização da análise de erro padrão médio – EPM, do erro normalizado médio – ENM e do erro multiplicativo médio – EMM.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Precipitações Máximas de “um dia”

A partir da análise da série histórica dos valores de precipitação máxima de “um dia” de cada estação pluviométrica, com mais de 10 anos de registro de dados, na área da bacia hidrográfica do rio Machado, foi possível identificar o maior valor registrado para cada estação, conforme indicado na Figura 1.

Figura 1 - Maior valor de precipitação máxima de “um dia” observada na série histórica de cada estação pluviométrica



Fonte: Rafael Henrique Serafim Dias, 2015

O maior valor de precipitação máxima de “um dia” registrado na série histórica das estações estudadas, como demonstrado na Figura 1, foi na estação Mineração Jacundá, no ano de 1991, com um índice pluviométrico de 218 mm, seguida pela estação Jarú, com um índice pluviométrico de 212,8 mm no ano de 1983, e pela estação Fazenda Flor do Campo, com uma precipitação de 184,2 mm no ano de 1997.

De acordo com UFSC (2013), no período de 1991 a 2012, os anos com maiores desastres são 1997 e 2010, com três ocorrências em cada um, destacando que o ano de 1997 teve o primeiro trimestre chuvoso, com uma média de 16 dias de chuva em cada mês, o que fez com que três municípios decretassem situação de emergência. Souza *et al.* (2013), ao analisar os dados de precipitação máxima de um dia para o município de Ouro Preto do Oeste/RO, entre os anos de 1987 a 2009, constatou que os períodos que apresentaram maior magnitude de chuvas intensas foram 1991 e 2005.

Por meio da distribuição de Gumbel, foi possível estimar a frequência ou período de retorno dessas precipitações máximas, que se aproxima dos 61 anos para a precipitação de 218 mm registrada na Mineração Jacundá,

dos 96 anos para uma chuva de 212,8 mm registrada na estação Jaru e de 83 anos para uma precipitação de 184,2 mm registrada na estação Fazenda Flor do Campo.

3.2 Teste de Aderência

Os resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov são indicados na Tabela 1. Como o critério de decisão utilizado foi a comparação dos parâmetros valor-p e α , sendo os valores apresentados na tabela superiores ao nível de significância definido de 0,05, não se rejeita a hipótese nula, considerando-se que as séries de dados podem ser ajustadas as distribuições de probabilidade empírica testadas.

Tabela 1 – Resultado do teste Kolmogorov – Smirnov

Estação	Valor-p			
	Gumbel	Weibull	Gama	Log-normal
Tabajara	0,3379	0,7139	0,6053	0,4309
Fábio Boliche	0,7288	0,6598	0,8669	0,7822
Mineração Oriente Novo	0,3658	0,7094	0,7025	0,6047
Mineração Jacundá	0,4465	0,6277	0,6041	0,5541
Ji-Paraná	0,9825	0,9437	0,9758	0,9977
Rondonias (Barrocas)	0,2925	0,3573	0,4165	0,3203
Jaru	0,964	0,8665	0,7354	0,9224
Seringal 70	0,6356	0,9576	0,9499	0,8725
Mirante da Serra	0,462	0,8632	0,7794	0,5746
Theobroma	0,3094	0,7865	0,6168	0,4953
Marco Rondon	0,7331	0,4818	0,6745	0,3985
Fazenda Flor do Campo	0,5796	0,8043	0,6798	0,879
Vista Alegre	0,6755	0,3497	0,8642	0,4293
Pimenta Bueno	0,7522	0,5343	0,7683	0,7263
Rolim de Moura	0,5283	0,6613	0,7178	0,6583
Parecis	0,5021	0,8326	0,7882	0,7123

Fonte: Rafael Henrique Serafim Dias, Eliomar Pereira da Silva Filho e Vinicius Alexandre Sikora de Souza, 2015

A distribuição Gama apresentou aceite em todos os casos analisados, confirmando assim a afirmação de Naghettini e Pinto (2007), os quais explicitam que a versatilidade de formas, o coeficiente de assimetria variável e positivo, aliados ao fato da variável aleatória não ser definida para valores negativos, fazem da distribuição Gama um modelo probabilístico aplicável a variáveis hidrológicas e hidrometeorológicas. Tais autores indicam, ainda, que essa constatação reforça a eficiência da distribuição Gama descrita por Haan (1977) na modelação de alturas de precipitação de durações diárias, semanais, mensais e anuais.

O modelo Weibull mostrou-se passível de uso de acordo com o teste de aderência. Trabalhos anteriores, como os de Catalunha *et al.* (2002) e Souza (2012), também verificaram resultados similares, todavia, em ambos os trabalhos, verificou-se uma superioridade deste modelo em relação a distribuição Gama, algo que não foi visto para essa região dado que a mesma também sofreu aceite.

Para os modelos estáticos de Log-Normal e Gumbel, o trabalho de Back (2001), confirma as constatações da Tabela 1, pois tal autor ao selecionar uma distribuição estatística para descrever as chuvas extremas do estado de Santa Catarina, entre os diversos modelos, chegou a conclusão que a distribuição de Gumbel e Log-Normal apresentaram o melhor ajuste para a maioria das estações pluviométricas estudadas.

No que tange ao aceite para a distribuição Log-Normal, revela-se que possivelmente as probabilidades dos dados pluviométricos analisados se encontram dispostos nos núcleos das curvas de distribuições e não em suas caldas, pois Tucci (2009) destaca que as caldas das distribuições Log-Normal e Gama, possuem similaridades, o que provocou aceites de mesma natureza.

De acordo com Cargnelutti Filho, Matzenauer e Trindade (2004), menores valores da estatística fornecem maiores valores de p-valor e, consequentemente, maior evidência de não-rejeição da hipótese nula (H_0), ou seja, maior aderência dos dados à distribuição em teste. Porém, cabe frisar que segundo Naghettini e Pinto (2007) o teste de aderência é apenas uma das ferramentas que deve ser levada em conta na seleção de uma distribuição probabilística empírica na representação de dados hidrológicos, destacando-se também as características físicas do fenômeno em foco e as possíveis deduções teóricas quanto às propriedades distributivas da variável em questão.

Naghettini e Pinto (2007) consideram a distribuição de valores extremos do Tipo I ou distribuição de Gumbel como a distribuição extremal mais usada na análise de frequência de variáveis hidrológicas, com diversas aplicações na determinação de relações intensidade-duração-frequência de precipitações intensas e estudos de vazões de enchentes. Back (2001) relata que muitos autores utilizam a distribuição de Gumbel em seus estudos, assumindo a hipótese de que os dados amostrais seguem essa distribuição, sem testar esta hipótese ou procurar outra distribuição que poderia proporcionar um melhor ajuste. Assim, considerando que as séries de dados se ajustaram a distribuição de Gumbel, conforme verificado no teste de aderência, bem como em função da sua larga aplicabilidade na análise de chuvas intensas, esta distribuição foi adotada na estimativa das equações IDF para o presente estudo.

3.3 Equações IDF

As constantes da forma geral da equação IDF, apresentadas na Tabela 2, foram obtidas por este estudo utilizando a intensidade das precipitações máximas com durações de 5, 10, 15, 20, 30, 60, 120, 480, 600, 720 e 1.440 min; e períodos de retorno do fenômeno de 2, 5, 10, 20 e 100 anos. A amplitude dos intervalos de tais estimativas confere às equações IDF uma larga faixa de aplicação.

Tabela 2 – Resultado do teste Kolmogorov – Smirnov

Estação	Código	Constantes da curva IDF				Equação IDF
		K	a	b	c	
Tabajara	P1	186,6627	0,313992	0	0,432422	$i_m = \frac{186,6627.T^{0,313992}}{t^{0,432422}}$
Fábio Boliche	P2	196,9713	0,301531	0	0,432449	$i_m = \frac{196,9713.T^{0,301531}}{t^{0,432449}}$
Mineração Oriente Novo	P3	210,6489	0,306345	0	0,432087	$i_m = \frac{210,6489.T^{0,306345}}{t^{0,432087}}$
Mineração Jacundá	P4	214,6442	0,247036	0	0,433253	$i_m = \frac{214,6442.T^{0,247036}}{t^{0,433253}}$
Ji-Paraná	P5	211,958	0,294945	0	0,432277	$i_m = \frac{211,958.T^{0,294945}}{t^{0,432277}}$
Rondonias (Barrocas)	P6	213,5122	0,3161	0	0,431864	$i_m = \frac{213,5122.T^{0,3161}}{t^{0,431864}}$
Jaru	P7	203,5937	0,2438	0	0,433613	$i_m = \frac{203,5937.T^{0,2438}}{t^{0,433613}}$
Seringal 70	P8	208,9362	0,307646	0	0,432095	$i_m = \frac{208,9362.T^{0,307646}}{t^{0,432095}}$
Mirante da Serra	P9	171,5871	0,315715	0	0,432748	$i_m = \frac{171,5871.T^{0,315715}}{t^{0,432748}}$
Theobroma	P10	199,3147	0,316342	0	0,432115	$i_m = \frac{199,3147.T^{0,316342}}{t^{0,432115}}$
Marco Rondon	P11	195,4602	0,29959	0	0,432521	$i_m = \frac{195,4602.T^{0,29959}}{t^{0,432521}}$
Fazenda Flor do Campo	P12	180,6743	0,237331	0	0,434501	$i_m = \frac{180,6743.T^{0,237331}}{t^{0,434501}}$
Vista Alegre	P13	200,5137	0,315891	0	0,432101	$i_m = \frac{200,5137.T^{0,315891}}{t^{0,432101}}$
Pimenta Bueno	P14	196,9065	0,309495	0	0,432293	$i_m = \frac{196,9065.T^{0,309495}}{t^{0,432293}}$
Rolim de Moura	P15	206,2055	0,312511	0	0,432056	$i_m = \frac{206,2055.T^{0,312511}}{t^{0,432056}}$
Parecis	P16	186,3621	0,321895	0	0,432273	$i_m = \frac{186,3621.T^{0,321895}}{t^{0,432273}}$

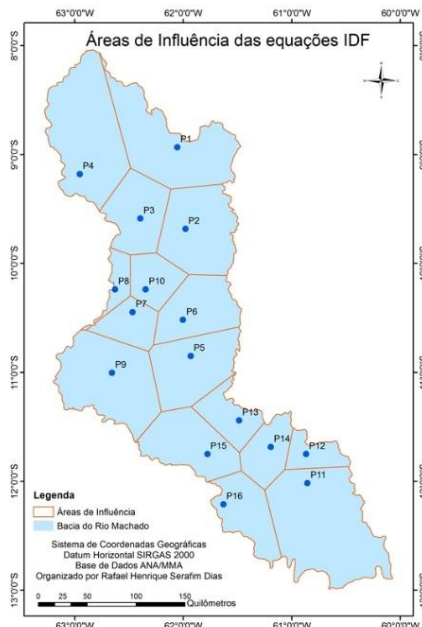
Fonte: Rafael Henrique Serafim Dias, Eliomar Pereira da Silva Filho e Vinicius Alexandre Sikora de Souza, 2015

Os coeficientes obtidos denotaram as tendências típicas de curvas IDF, ou seja, intensidades indiretamente proporcionais ao tempo de duração do evento e diretamente proporcional ao período de retorno.

Um fato curioso na construção das curvas foi que a constante “b” de cada localidade, são iguais numericamente, sendo que o mesmo não se mostrou nada expressivo de interferência na determinação da intensidade, pois o valor deste foi de 0. O mesmo aspecto foi observado para a constante “c”, que apresentou valores bem próximos entre si. Isso reflete o uso dos coeficientes de desagregação, que ao serem utilizados forçam o coeficiente de ajuste de duração a tender a essa igualdade, visto que o mesmo emprega quocientes de desagregação idênticos para todas as séries históricas. Fatos semelhantes aos descritos anteriormente foram registrados no estudo de Souza (2012), na elaboração de equações de chuvas intensas em localidades da Amazônia Ocidental e no trabalho de Oliveira *et al.* (2000), para equações de chuvas intensas em algumas localidades no estado de Goiás.

A Figura 2 mostra as áreas de influência das equações IDF, sendo a identificação das estações a mesma apresentada na coluna “Código” da Tabela 2.

Figura 2 - Áreas de Influência das Equações IDF



Fonte: Rafael Henrique Serafim Dias, 2015

Na Tabela 3 está expressa a análise dos resíduos gerados por cada equação IDF ao estimar os dados medidos e modelados pela distribuição de Gumbel, que foram utilizados na confecção deste modelo matemático de chuvas extremas.

Tabela 3 – Resultado do teste Kolmogorov – Smirnov

Estação	Código	EPM	ENM (%)	EMM	r ²
Tabajara	P1	52,6865	64,78711	1,35226	0,718101
Fábio Boliche	P2	52,96335	63,72438	1,344159	0,716238
Mineração Oriente Novo	P3	58,22075	65,37304	1,349805	0,713522
Mineração Jacundá	P4	46,20188	59,47631	1,317688	0,714312
Ji-Paraná	P5	55,8258	63,90072	1,341837	0,713388
Rondonias (Barrocas)	P6	61,61452	67,1371	1,358195	0,713006
Jaru	P7	42,92211	58,67748	1,31499	0,717274
Seringal 70	P8	58,02515	65,44161	1,350551	0,713822
Mirante da Serra	P9	48,36086	63,98162	1,351388	0,721519
Theobroma	P10	57,209	66,09636	1,35622	0,715512
Marco Rondon	P11	52,07513	63,36541	1,342551	0,716605
Fazenda Flor do Campo	P12	36,39766	57,18849	1,30974	0,724686
Vista Alegre	P13	57,47391	66,11206	1,356015	0,715292
Pimenta Bueno	P14	54,80014	64,84342	1,35017	0,716083
Rolim de Moura	P15	58,40474	65,99119	1,354038	0,714279
Parecis	P16	54,4416	66,06308	1,359178	0,717967

Fonte: Rafael Henrique Serafim Dias, Eliomar Pereira da Silva Filho e Vinicius Alexandre Sikora de Souza, 2015

A partir dos dados apresentados na Tabela 3, observa-se que a flutuação dos resultados, das equações quando comparados aos dados utilizados em sua estimação, apresenta uma taxa de erros padrão médio - EPM oscilando entre 36,39 a 61,61.

Naghettini e Pinto (2007) destacam que quando o erro padrão da estimativa se aproxima de zero, a equação de regressão se ajusta bem aos dados amostrais. No entanto, tais autores indicam que o ajuste entre os dados amostrais e a equação de regressão será muito ruim se o erro padrão da

estimativa tiver valor próximo do desvio padrão da variável dependente. Tais autores destacam ainda que o modelo de regressão ideal é aquele com o menor número de variáveis explicativas e que apresenta pequeno erro padrão de estimativa com alto coeficiente de determinação. Na presente pesquisa, os valores do EPM não ficaram muito próximos de zero, porém, ficaram inferiores aos valores do desvio padrão da variável dependente, indicando uma possibilidade de aceitação do ajuste.

Na distribuição dos erros padrões, se observa que o comportamento dos resíduos ocorreu de forma semelhante em todas as estações, com uma variação apenas na série P12, que apresentou uma magnitude inferior as demais, conferindo-lhe um erro menor.

Nos valores de erros normalizados médios - ENM, que se encontram na faixa de 57,18% a 67,13%, é verificada uma tendência das estimativas, mesmo que inexpressiva, de superestimar a intensidade, em função de o valor ser superior a zero. Souza (2012), ao encontrar valores negativos para ENM, revelou que as equações propostas em seu estudo tendiam a subestimar os dados medidos. Destaca-se que obras projetadas com dados superestimados provavelmente apresentarão um aspecto construtivo mais oneroso, contudo, tendem a ser mais resistentes aos eventos extremos.

Os índices dos erros multiplicativos médios – EMM, de acordo com Moog e Jirka (1998) são muito sensíveis a pequenas disparidades. Os valores identificados na presente pesquisa ficaram próximos a 1, fato que evidencia que as diferenças, nos resultados fornecidos pelos modelos matemáticos quando comparados aos dados medidos, não são expressivas. Além disso, ao se avaliar a distribuição destes, verifica-se novamente uma tendência de superestimação dos eventos, mesmo que de forma inexpressiva, visto que os valores pontuais tenderam a ser superiores a 1.

Naghetini e Pinto (2007) destacam que em uma análise de regressão, o coeficiente de determinação (r^2) deve ser avaliado, uma vez que expressa a proporção da variância total da variável dependente que é explicada pela equação de regressão. Tais autores citam, ainda, que o coeficiente de determinação deve se aproximar de 1, pois quanto maior o valor desse coeficiente, maior será a proporção da variância explicada pelo modelo.

As equações propostas por este estudo apresentaram um coeficiente de determinação, conforme indicado na Tabela 3, em torno de 0,72, indicando assim que aproximadamente 72% das variações na magnitude dos dados pluviométricos extremos desagregados e modelados pela distribuição Gumbel podem ser explicadas pelos dados estimados pelas equações IDF confeccionadas neste estudo. Este índice demonstra o potencial de aplicabilidade das equações, visto que representa uma magnitude significativamente expressiva.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O teste de aderência indicou que os dados de chuvas intensas poderiam ser ajustados a qualquer uma das quatro distribuições testadas, sendo escolhida a distribuição de Gumbel na estimativa das equações IDF, em função do ajuste dos dados e de sua larga aplicabilidade na análise de chuvas intensas.

A análise dos resíduos das equações IDF demonstrou uma tendência das estimativas, mesmo que inexpressiva, de superestimar a intensidade. O coeficiente de determinação, por sua vez, ficou em torno 0,72 para todas as equações IDF determinadas, indicando assim que aproximadamente 72% das variações na magnitude dos dados pluviométricos extremos desagregados e modelados pela distribuição Gumbel podem ser explicadas pelos dados estimados pelas equações IDF definidas neste estudo.

Com bases nas análises realizadas, verifica-se que as equações IDF elaboradas no presente estudo demonstram um potencial de aplicabilidade a uma grande faixa de períodos de

retorno e tempo de duração das chuvas, por sua magnitude significativamente expressiva.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Sistema de Informações Hidrológicas**. ANA. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/informacoeshidrológicas/redehidro.aspx>>. Acesso em: 14 ago 2015.

BACK, A. J. Seleção de distribuição de probabilidade para chuvas diárias extremas do estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 16, n. 2, p. 211-222, 2001.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Portal da Legislação** - Governo Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 26 set 2015.

CARDOSO, C. O.; ULLMANN, M. N.; BERTOL, I. Análise de chuvas intensas a partir da Desagregação das chuvas diárias de Lages e de Campos Novos (SC). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 131-140, 1998.

CARGNELUTTI FILHO, A.; MATZENAUER, R.; TRINDADE, J. K. Ajustes de funções de distribuição de probabilidade à radiação solar global no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 1, p. 1157-1166, 2004.

CATALUNHA, M. J. *et al.* Aplicação de cinco funções densidade de probabilidade a séries de precipitação pluvial no Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.10, n.1, p.153-162, 2002.

CECÍLIO, R. A.; XAVIER, A. C.; PRUSKI, F. F.; HOLLANDA, M. P.; PEZZOPANE, J. E. M. Avaliação de interpoladores para os parâmetros das equações de chuvas intensas no Espírito Santo. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 4, n. 3, p. 82-92, 2009.

ELTZ, F. L.; REICHERT, J. M.; CASSOL, E. A. Período de retorno de chuvas em Santa Maria, RS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.16, p.265-269, 1992.

FIETZ, C. R.; COMUNELLO, É. **Probabilidade de ocorrência de chuva em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 184 p.

FRANCA, R. R. **Eventos pluviais extremos na Amazônia Meridional: riscos e impactos em Rondônia**. 2015. 186 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

MOOG, D. B.; JIRKA, G. H. Analysis of reaeration equations using mean multiplicative error. **Journal of Environmental Engineering**, v. 124, p. 104-110, 1998.

NAGHETTINI, M.; PINTO, É. J. A. **Hidrologia Estatística**. Belo Horizonte: CPRM, 2007. 552 p. ISBN 978-85-7499-023-1.

OLIVEIRA, L. F. C.; CORTÊS, F. C.; BARBOSA, F. O. A.; ROMÃO, P. A.; CARVALHO, D. F. Estimativa das

equações de chuvas intensas para algumas localidades no estado de Goiás pelo método da desagregação de chuvas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 1, p. 23-27, 2000.

SOUZA, V. A. S. **Eventos de precipitações extremas na Amazônia Ocidental: Rondônia – Brasil**. 2012. 64 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná.

SOUZA, V. A. S. *et al.* Equação de Intensidade-Duração e Frequência de chuvas para o município de Ouro Preto do Oeste, Rondônia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20., 2013, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: ABRH, 2013. p. 1-6.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia. Ciências e aplicação**. 4. Ed. Porto Alegre: Ed. da Universidade: ABRH: EDUSP, 2009.

TUCCI, C. E. M. *et al.* **Hidrologia Ciência e Aplicação**. Porto Alegre, UFRGS/ABRH, 943 p., 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012**. 2. ed. Florianópolis: CEPED/UFSC, 2013. 77 p.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 1975. 245 p.

VI. COPYRIGHT

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

PRODUTIVIDADE E TEOR DE ÓLEO EM CANOLA SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

PEDRO HENRIQUE RUWER¹; IVAN RICARDO CARVALHO³; MAICON NARDINO³, DIEGO NICOLAU FOLLMANN²; VINÍCIUS JARDEL SZARESKE¹; MAURICIO FERRARI¹; ALAN JUNIOR DE PELEGRIN¹; VELCI QUEIRÓZ DE SOUZA¹; BRAULIO OTOMAR CARON¹

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA CAMPUS FREDERICO WESTPHALEN;

2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA; 3 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
carvalho.irc@gmail.com

Resumo - A cultura da canola (*Brassicanapus L. var oleífera*) pertencente à família das brássicas, ocupa o terceiro lugar entre as oleaginosas cultivadas em todo o mundo. Diante da escassez de estudos que abordem o manejo nitrogenado sobre a produção de grãos e de óleo de forma conjunta, o objetivo deste trabalho foi quantificar a resposta produtiva de óleo e grãos da canola submetida a diferentes doses de nitrogênio. O experimento foi conduzido na safra agrícola de 2013, em delineamento experimental de blocos casualizados, onde os tratamentos empregados na cultivar Hyola 61 foram, 0 kg de nitrogênio por ha⁻¹, 45 kg de nitrogênio por ha⁻¹, 90 kg de nitrogênio por ha⁻¹ e 135 kg de nitrogênio por ha⁻¹, dispostos em cinco repetições. As doses de nitrogênio influenciam diretamente o rendimento de grãos e a produção de óleo da canola. A utilização da dose de 90 kg de N ha⁻¹ resulta em maior rendimento de grãos e rendimento de óleo por hectare.

Palavras-chave: *BrassicaNapus L. var Oleífera. Rendimento de Grãos. Rendimento de Óleo.*

I. INTRODUÇÃO

A cultura da canola (*Brassicanapus L. var oleífera*) pertencente à família das brássicas, ocupa a terceira posição entre as oleaginosas cultivadas em todo o mundo (TOMM *et al.*, 2008). No Brasil a cultura ocupa em torno de 44 mil hectares com uma produtividade média de 1.300 kg ha⁻¹, diante disso gera uma produção de 60 mil toneladas. O Rio Grande do Sul é o principal estado produtor desta oleaginosa, e apresenta área de cultivo em torno de 30 mil hectares, e produtividade média de 1.587 kg ha⁻¹ (CONAB 2015; TOMM, 2013).

No Brasil, as pesquisas com o cultivo de canola iniciaram em 1974, através da Cooperativa Tritícola Serrana Ltda – Contrijuí, localizada no estado do Rio Grande do Sul, com variedades obtidas a partir do melhoramento genético de *Brassicanapus L.*, popularmente conhecida como colza (DAUN, 1983). Sua importância é atribuída principalmente, por ser utilizada para extração de óleo comestível, e matéria prima para o biodiesel (SCHUCHARDT *et al.*, 1998).

Pesquisas realizadas por Tomm (2005) revelam que a canola possui grande importância para o sistema de rotação de culturas, pois reduz satisfatoriamente problemas fitossanitários das culturas sucessoras. Os grãos da canola são constituídos com cerca de 38,0% de óleo, e 27,0% de proteína (TOMM, 2009), diante disso o óleo é

rico em ácidos graxos e indicados por pesquisas voltadas a saúde humana para proporcionar uma alimentação mais saudável. De acordo com Sizer&Whitney (2003), os óleos vegetais são fontes importantes de ácidos graxos essenciais, como o Ômega 3 (linolênico) e Ômega 6 (linoleico), sendo estes necessários para as funções básicas do organismo.

A utilização do nitrogênio é fundamental para o desenvolvimento da cultura da canola, devido a este nutriente estar envolvido em uma série de rotas metabólicas e contribuir para o incremento das taxas fotossintéticas e acúmulo de fitomassa (HARPER, 1994; TOMM, 2007; CAMARGO & SILVA, 2009). O nitrogênio influencia praticamente em todos os componentes do rendimento de grãos, número de ramificações por planta, número e a massa de siliques por planta, massa da síliqua, massa seca da planta, área foliar, número e massa de grãos por planta (CHEEMA *et al.*, 2001). Diante destes apontamentos seu fornecimento não só incrementa o desenvolvimento, mas também a manutenção das folhas fotossinteticamente ativas, reduz a abscisão floral e incrementa a magnitude de siliques (CHEEMA *et al.*, 2010).

A resposta e a eficiência no uso do nitrogênio pela cultura da canola são determinadas pela proporção do nutriente disponível às plantas, desta maneira a produtividade de grãos e de óleo são diretamente influenciados pela forma que o nitrogênio é disponibilizado a cultura (NARITZ, 2010; ÖZTÜRK, 2010; TOMM *et al.*, 2009; KARAASLAN, 2008; RATHKE *et al.*, 2006). Outras pesquisas evidenciam que altas doses de nitrogênio podem ocasionar a estagnação e o decréscimo da produtividade da canola (EL-NAKHLAWY & BAKHASHWAIN, 2009; CHEEMA *et al.*, 2001; GAMMELVIND, 1996).

O nitrogênio apresenta influência direta na produção proteica dos grãos de canola, em contrapartida altas doses podem influenciar negativamente e reduzir o conteúdo de óleo contido no grão. No entanto, essa diminuição nos níveis de óleo pode ser compensada pelo incremento na produtividade de grãos, com isso é possível utilizar maiores doses de nitrogênio (CANOLA COUNCIL OF CANADA, 2015). Diante da escassez de estudos que abordem o manejo nitrogenado sobre a produção de grãos e de óleo de forma conjunta, o objetivo deste trabalho foi quantificar a resposta produtiva de óleo e grãos da canola submetida a diferentes doses de nitrogênio.

II. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra agrícola de 2013, na área pertencente à Empresa Agropecuária Giruá LTDA localizada no município de Giruá - RS, nas coordenadas: latitude 28°01'42"S e longitude 54° 20' 59"W, com altitude de 429 metros. O solo classifica-se como Latossolo vermelho distroférrico. E o clima caracteriza-se por Köppen como Cfa subtropical úmido (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, onde os tratamentos empregados na cultivar Hyola 61 foram os seguintes, 0 kg de nitrogênio por ha⁻¹, 45 kg de nitrogênio por ha⁻¹, 90 kg de nitrogênio por ha⁻¹ e 135 kg de nitrogênio por ha⁻¹, dispostos em cinco repetições. Pesquisas realizadas por Tomm (2007), evidenciam que o genótipo Hyola 61 apresenta algumas características peculiares como, resistência a algumas doenças como a Canela Preta (*LeptosphaeriamaculansePhoma lingam*), ciclo médio de 123 a 155 dias, estatura de 78 a 129 centímetros, tolerância ao déficit hídrico e temperaturas baixas.

A unidade experimental foi composta por sete linhas, espaçadas por 0,45 metros e 10,0 metros de comprimento, totalizando uma área de 31,5 m². Com intuito de minimizar os efeitos externos ao experimento utilizou-se duas linhas como bordadura. A semeadura mecanizada foi baseada no sistema direto utilizando a densidade populacional de 40 sementes viáveis por metro quadrado (m²), o estabelecimento do *stand* de plantas foi baseado nas recomendações propostas por Tommet *al.* (2009). A adubação de base foi realizada com 300 kg ha⁻¹ de N-P-K na formulação 10-25-25, visando uma produtividade média de 2500 kg ha⁻¹ de grãos (TOMM, 2007). A adubação por cobertura de nitrogênio foi realizada por meio de aplicação de ureia (45%) no estádio de quarta folha totalmente expandida (TOMM, 2009). O controle de plantas daninhas, insetos-pragas e doenças foram realizados preventivamente com objetivo de minimizar a influência biótica nos resultados do experimento. Os parâmetros mensurados no experimento foram:

Rendimento de grãos: realizada pela colheita de todas as plantas da área útil da parcela, as quais foram trilhadas retirando-se as impurezas, corrigida para umidade de 13%, resultados em kg ha⁻¹ (KRÜGER *et al.*, 2011).

Percentual de óleo no grão: o teor de óleo foi obtido conforme a metodologia proposta por Zenebonet *al.* (2005), junto a empresa Celena Alimentos LTDA, resultados em percentual.

Rendimento de óleo por hectare: para determinação do rendimento de óleo ajustou-se o resultado do teor de óleo da massa de grãos pela produtividade de grãos por hectare, resultados em kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância, com a finalidade de verificar as pressuposições. Os efeitos foram testados pela regressão linear, verificando a significância dos graus do polinômio em função das doses de nitrogênio. O software Genes foi empregado em todas as análises (CRUZ, 2013).

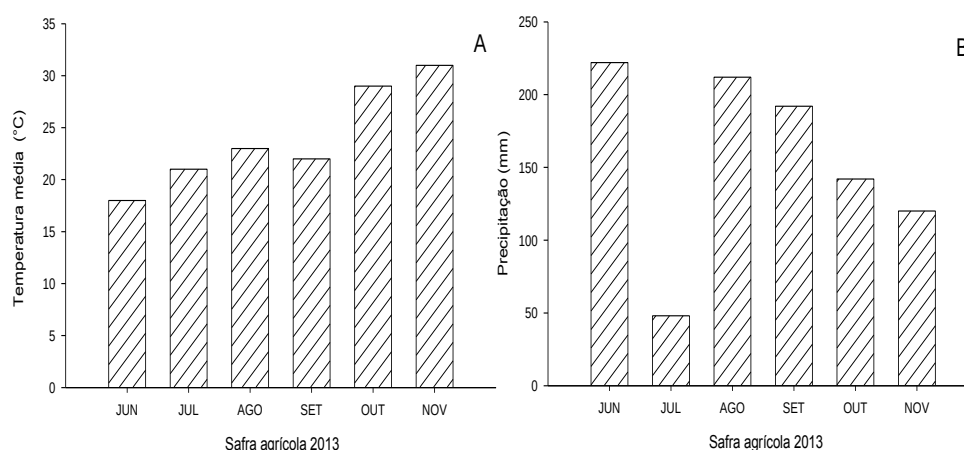
III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou significância pelo teste de F a 5,00% de probabilidade de erro para as variáveis, rendimento de grãos, percentual de óleo nos grãos e rendimento de óleo. A análise de regressão linear demonstrou efeitos significativos para o terceiro grau do polinômio, indicando que as doses de 0, 45, 90 e 135 kg ha⁻¹ influenciaram na resposta do rendimento de grãos, percentual de óleo e rendimento de óleo. Nesse sentido buscaram-se doses com melhores respostas aos objetivos agrônômicos.

A partir das temperaturas médias ocorridas durante a execução do experimento (Figura1a), observou-se que houve oscilações de 17 °C a 32°C. A temperatura média é um dos elementos climáticos de maior importância na regulação do crescimento e desenvolvimento da cultura (THOMAS, 2003; LUZ *et al.*, 2012). Segundo Robertson *et al.* (2002) e Thomas (2003), a temperatura ótima para o desenvolvimento da cultura da canola é cerca de 20°C com tolerância de limites amplitude de 12 a 30°.

Referente aos dados de precipitação (Figura1b) verificou-se que a precipitação total durante o ciclo foi de 875 mm. A cultura da canola não demanda elevados níveis pluviométricos durante seu ciclo de desenvolvimento. Segundo Tomm (2006), a canola requer uma exigência média de 500 mm de água durante seu ciclo para atingir patamares produtivos satisfatórios.

Figura 1 - Dados da temperatura média mensal (A), e precipitação pluvial média (B), do município de Giruá – RS para a safra agrícola 2013



Fonte: Dados oriundos da estação do Inmet (A810) – Santa Rosa – RS

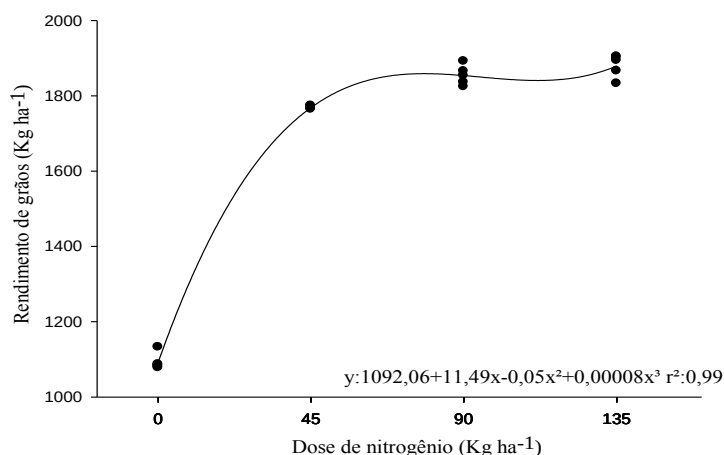
O caráter rendimento de grãos (Figura 2) com relação às doses de nitrogênio revelou comportamento cúbico. As doses de nitrogênio de 45 e 90 kg de N ha⁻¹ evidenciaram aumento do rendimento de grãos, onde a máxima eficiência técnica ocorreu na dose de 90 kg de N ha⁻¹ alcançando rendimento de grãos de 1.787 kg ha⁻¹. Entretanto, com a utilização da dose de 45 kg de N ha⁻¹ a canola expressou rendimento de 1.760 kg ha⁻¹, nesse sentido a aplicação de 90 kg de N ha⁻¹ não demonstrou ser economicamente viável, uma vez que o dobro da dose de N resultou em aumento de apenas 27 kg ha⁻¹.

Os resultados desse estudo corroboram com os resultados obtidos por El-Nakhlawy & Bakhashwain (2009); Cheema *et al.* (2001); Gammelvind (1996). Segundo Kaefer *et al.* (2012) ao utilizar altas doses de nitrogênio aplicadas em cobertura, constatou-se um decréscimo do rendimento de grão com aumento da dose de nitrogênio, na utilização de 45 kg N ha⁻¹ obteve rendimento de 1.515 kg ha⁻¹ e na dose 120 kg N ha⁻¹ resultou no rendimento de 1.218 kg ha⁻¹, dessa maneira além da economia na dose de nitrogênio de 75 kg ha⁻¹

o rendimento da cultura da canola foi 300 kg acima da dose de 120 kg ha⁻¹.

O rendimento de grãos obtido de 1.787 kg ha⁻¹, está dentro dos padrões médios alcançados no Brasil. Em pesquisas realizadas por Tommet *et al.* (2010) a aplicação de 60 kg ha⁻¹ de N elevou a produtividade de 717 para 1.517 kg ha⁻¹. Entretanto, considerando a nível mundial, a resposta do rendimento de grãos às doses de nitrogênio é bem menos expressiva, onde o trabalho realizado na Estônia por Narits (2010), o qual aplicando 120 kg ha⁻¹ de N obteve 5.356 kg ha⁻¹ de grãos. O rendimento de grãos estagnou-se a partir da utilização de doses maiores que 90 kg de N ha⁻¹ (Figura 2). Este comportamento pode estar relacionado ao fato de que a cultura da canola necessita de proporções adequadas, tanto de nitrogênio quanto de enxofre, para obtenção de alta produtividade. Por ser uma planta produtora de óleo e de proteína, a canola é exigente em termos de suprimento de enxofre (S) por cada tonelada de grãos produzidos (TOMM, 2007).

Figura 2 - Regressão linear para o rendimento de grãos submetidos a diferentes doses de nitrogênio, para o município de Giruá – RS na safra agrícola 2013

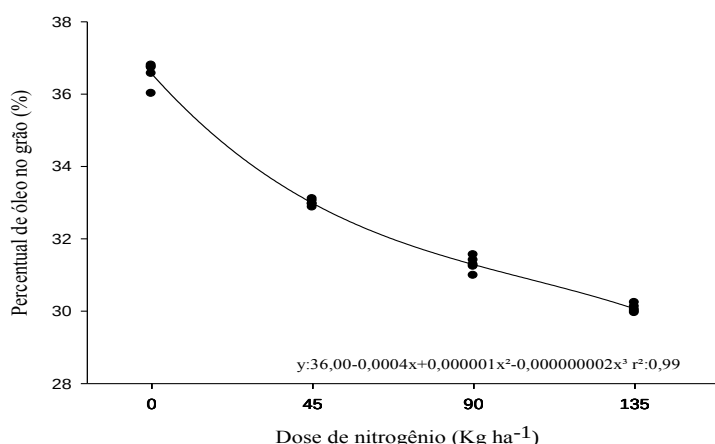


Fonte: Autores, 2015

O comportamento do percentual de óleo (Figura 3) ocorreu de forma decrescente em função do aumento das doses de N, sendo os teores de óleo nos grãos observados sem aplicação de N em cobertura de 37%, enquanto a dose mais elevada apresentou 30%. Esse comportamento pode ser justificado pelas altas temperaturas, acima de 20°C no período do enchimento dos grãos (Figura 1 A). No Brasil, a literatura cita que os teores de óleo nos grãos de canola variam entre 38% a 45% (TOMM *et al.*, 2009; CORDEIRO, 1999). A partir de trabalhos realizados por Larrosa (2009); Rathke *et al.* (2006); Walton *et al.* (2000), explicam que a redução do teor de óleo estaria relacionada inversamente com a temperatura média durante o período de enchimento dos grãos, afirmando que valores superiores a 21 °C geram quedas bruscas no conteúdo de óleo dos grãos, além de grãos deformados, aparentemente produzidos por estresse térmico severo.

Estudos realizados por Tommet *et al.* (2010), revelaram que o aumento de cada grau Celsius de temperatura na fase enchimento de grãos resulta na redução de 1,5% da porcentagem de óleo no grão. O aumento das doses de nitrogênio podem proporcionar redução no teor de óleo, segundo Kamkar *et al.* (2011), relataram que a concentração de óleo variou de 41,9% na ausência de N e de 37,7% com a aplicação de 270 kg ha⁻¹ de N. Hocking *et al.* (1997), tiveram como resultados em tratamentos sem nitrogênio a concentração de 40% de óleo, já com a dose de 75 kg N ha⁻¹ obtiveram concentração nos grãos de 35,8%, onde justificaram que altas doses podem diminuir os conteúdos de óleo nos grãos, ou seja, há uma relação inversamente proporcional entre os níveis de proteína e óleo.

Figura 3 - Regressão linear para o percentual de óleo no grão submetidos a diferentes doses de nitrogênio, para o município de Giruá – RS na safra agrícola 2013

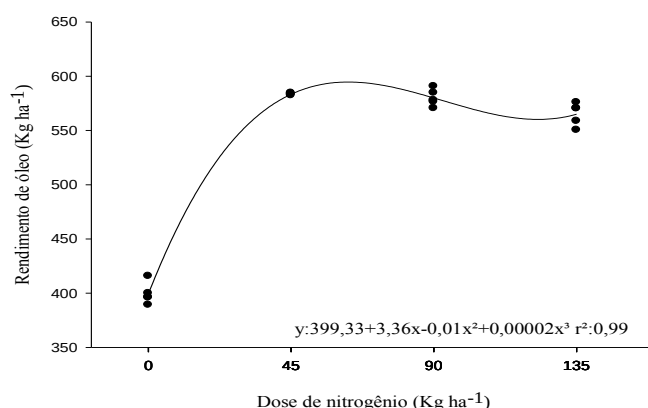


Fonte: Autores, 2015

Com relação ao rendimento de óleo por hectare (Figura 4) observou-se aumento expressivo até a dose de 90 kg de N ha⁻¹ ocorrendo uma redução deste caráter em dose superior. O rendimento de óleo ocorre pela interação da produtividade e do teor de óleo. Dessa maneira, quando aplicadas maiores

doses de N, a cultura da canola apresenta incrementos na produtividade de grãos, mas os teores de óleo sofrem reduções significativas, não sendo economicamente viável a aplicação de doses maiores que 90 kg de N ha⁻¹.

Figura 4 - Regressão linear para o rendimento de óleo por hectare, submetidos a diferentes doses de nitrogênio, para o município de Giruá – RS na safra agrícola 2013



Fonte: Autores, 2015

Contudo, o aumento da produtividade de grãos resulta consequentemente no incremento do rendimento de óleo. Segundo Narits (2010) aplicando 120 kg ha⁻¹ de N obteve produtividade de 5.356 kg ha⁻¹, alcançando o rendimento de óleo 2.391 kg ha⁻¹, justamente pelo fato de que a produtividade não se estagnou. Em trabalho realizado por Kaefer (2012), utilizando a dose de 100 kg N ha⁻¹ obteve o rendimento de óleo de 458 kg ha⁻¹, enquanto que com 120 kg N ha⁻¹ o rendimento de óleo foi de 337 kg ha⁻¹.

IV. CONCLUSÃO

As doses de nitrogênio influenciam diretamente o rendimento de grãos e a produção de óleo da cultura da canola.

A utilização da dose de 90 kg de N ha⁻¹ resulta em maior rendimento de grãos e rendimento de óleo por hectare.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, P. N. e SILVA, O. **Manual de Adubação Foliar**. São Paulo: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2009, 256 p.
- CANOLA COUNCIL OF CANADA. **Canola growers' manual**. Winnipeg. Disponível em: <<http://www.canola-council.org/manual/canolafr.htm>>. Acesso em: 15 de maio. 2015.
- CHEEMA, M. A.; MALIK, M. A.; HUSSAIN, A.; SHAH, S. H.; BASRA, S. M. A. Effects of Time and Rate of Nitrogen and Phosphorus Application on the Growth and the Seed and Oil Yields of Canola (*Brassica napus* L.). **Journal of Agronomy and Crop Science**, v.186, n.2, p.103-110, 2001.
- CHEEMA, M. A.; SALEEM, M. F.; MUHAMMAD, N.; WAHID, M. A.; BABER, B. H. Impact of rate and timing of

nitrogen application on yield and quality of canola (*Brassica napus* L.). **Pakistan Journal of Botany**, v.42, n.3, p.1723-1731, 2010.

CONAB - COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO. Disponível em http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_02_12_08_59_27_boletim_graos_fevereiro_2015.pdf Acesso em: 27 maio. 2015.

CORDEIRO, L. A. M.; REIS, M. S.; ALVARENGA, E. M. A. **cultura da canola**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999.

CRUZ C. D. GENES a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.35, n.1, p. 271-276, 2013.

DAUN, J. K. The introduction of low erucic acid rapessed varieties into Canadian production. In: KRAMER, J.K.G.; SAUER, F.D.; PIDGEN, W.J. (Ed.). High and low erucic acid rapessed oils. DonMilis, Ontario: **Academic Press Canada**, p.162- 180. 1983.

EL-NAKHLAWY, F. S.; BAKHASHWAIN, A. A. Performance of Canola (*Brassica napus* L.) Seed Yield, Yield Components and Seed Quality under the Effects of Four Genotypes and Nitrogen Fertilizer Rates. **Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture Sciences**, v.20, n.2, p:33-47, 2009.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: EMBRAPA, 2006. 306p.

GAMMELVIND, L. H.; SCHJOERRING, J. K.; MOGENSEN, V. O.; JENSEN, C.R.; BOCK, J.G.H. Photosynthesis in leaves and siliques of winter oil seed rape (*Brassica napus* L.). **Plant Soil**. 186, p. 227–236. 1996.

HARPER, J. E. Nitrogen metabolism. In: BOOTE, K.J. *et al*. Physiology and determination of crop yield. **American Society of Agronomy**, 1994.

HOCKING, P. J.; RANDALL, P. J.; DEMARCO, D. **The response of dryland canola to nitrogen fertilizer: partitioning and mobilization of dry matter and nitrogen**, RATHKE, G. W.; BEHRENS, B.; DIEPENBROCK, W. **Integrated Nitrogen Management Strategies to Improve Seed Yield, Oil Content and Nitrogen Efficiency of Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L.)**, Agriculture, Ecosystems and Enviroment. Halle, Germany, 2006.

ROBERTSON, M. J.; HOLLAND, J.F.; CAWLEY, S.; POTTER, T.D.; BURTON, W.;WALTON, G.H.; THOMAS, G. Growth and yield differences between triazine-tolerant and non-triazine-tolerant cultivars of canola. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.53, p.643-651, 2002.

SCHUCHARDT, U.; SERCHELI, R.; VARGAS, R.M. Trans esterification of vegetable oils: a review. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.9, n.3, p.199-210, 1998.

SIZER, F.; WHITNEY, E. **Nutrição, conceitos e controvérsia**. 8. ed. São Paulo: Manole, 2003.

THOMAS, P. **Canola grower's manual**. Winnipeg: **Canola Council of Canada**, 2003. Disponível em: <http://www.canolacouncil.org/canola_growers_manual.aspx>. Acesso em: 27 mai. 2015.

and nitrogen effects on yield components, Canberra, ACT 2601, Australia, 1997.

KAEFER, J. E.; GUIMARÃES, V. F.; RICHART, A.; TOMM, G. O.; MÜLLER, A. L. Produtividade de grãos e componentes de produção da canola de acordo com fontes e doses de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 49, n. 4, p. 273-280, 2012.

KAMKAR, B.; DANESHMAND, A. R.; GUOOSHCHI, F.; SHIRANIRAD, A. H.; SAFAHANI LANGEROUNDI, A. R.; The effects of irrigation regimes and nitrogen rates on some agronomic traits of canola under a semiarid environment. **Agricultural Water Management**. V.98 n.1, p.1005–1012, 2011.

KARAASLAN, D. The effect of different nitrogen doses on seed yield, oil, proteins and nutrient contents of spring rape. **Pakistan Journal of Botany**, v.40, n.2, p.807-813, 2008.

KRÜGER, C. A. M. B.; SILVA, J. A. G.; MEDEIROS, S. L. P.; DALMAGO, G. A.; GAVIRAGHI, J. Herdabilidade e correlação fenotípica de caracteres relacionados à produtividade de grãos e à morfologia da canola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 12, p. 1625-1632, 2011.

LARROSA L. **Efecto de la fecha de siembra sobre los componentes del rendimiento en cultivares de colza**. Entre Rios: Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos. 2009. 59p.

LUZ, G. L. da; MEDEIROS, S. L. P.; TOMM, G. O.; BIALOZOR, A.; AMARAL, A.D. do; PIVOTO, D. Temperatura base inferior e ciclo de híbridos de canola. **Ciência Rural**, v.42, n.9, p.1549-1555, 2012.

NARITS, L. Effect of nitrogen rate and application time to yield and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L. var. *oleiferasubvar. biennis*). **Agronomy Research**, v.8, n.3, p.671–686, 2010.

ÖZTÜRK, Ö. Effects of source and rate of nitrogen fertilizer on yield, yield components and quality of winter rapeseed (*Brassica napus* L.). **Chilean Journal Agricultural Research**. V.70, n.1, p.100-110, 2010.

TOMM, G. O.; SOARES, A. L. S.; MELLO, M. A. B. de; DEPINÉ, D. E. **Indicações tecnológicas para produção de canola em Goiás**, versão 2005. Itumbiara: Caramuru, 2005.

TOMM, G. O. Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes. **Revista Plantio Direto**, v.15, n.94, p.4-8, 2006

TOMM, G. O. **Canola: planta que traz muitos benefícios à saúde humana e cresce em importância no Brasil e no Mundo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 4 p.

TOMM, G. O.; RAPOSO, R. W. C.; SOUZA, T. A. F. de.; OLIVEIRA, J. T. de L.; RAPOSO, E. H. S.; SILVANETO, C. P. da.; BRITO, A.C.; NASCIMENTO, R. de S.; RAPOSO, A. W. S.; SOUZA, C. F. **Desempenho de genótipos de canola (*Brassic napus* L.) no Nordeste do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 15p.

TOMM, G. O.; WIETHOLER, S.; DALMAGO C. A.; SANTOS H. P. **Tecnologia para a produção de canola no**

Rio Grande do Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 41p.

TOMM, G. O. *et al.* **Panorama atual e indicações para aumento de eficiência da produção de canola no Brasil.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2010, 86 p.

TOMM, G.O. **Canola.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013.

ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGELA, P. **Métodos físicos - químicos para Análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 4ª ed., p. 1020, 2005.

WALTON, G.; MENDHAM, N. ROBERTSON, M. POTTER, T. **Phenology, Physiology and Agronomy.** 2000. Disponível em:
<http://regional.org.au/au/gcirc/canola/p-04.htm?print=1>.
Acesso em: 17 de maio de 2015.

VI. COPYRIGHT

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

DATASENSUS: UM PACOTE R PARA PROCEDIMENTOS SENSORIAIS

ERIC BATISTA FERREIRA¹, ANDREI FIGUEIREDO², CAMILA FAVARÃO BIANCHESI³

1 - PROFESSOR ADJUNTO IV, INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS; 2 – GRADUANDO EM MATEMÁTICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS;

3 - GRADUANDA EM MATEMÁTICA, CENTRO UNIVERSITÁRIO OCTÁVIO BASTOS

eric.ferreira@unifal-mg.edu.br, andreif1994@gmail.com, cfbianchesi@hotmail.com

Resumo - A *Análise Sensorial* é a ciência que se ocupa da forma com que os seres humanos percebem objetos a sua volta, por meio de seus sentidos. Na *Análise Sensorial de alimentos*, é comum que consumidores e provadores treinados pontuem atributos sensoriais e a aceitação de produtos por meio de escalas consagradas como: escalas hedônicas de 5, 7 e 9 pontos, escalas faciais e escalas não-estruturadas. Em cabines próprias as pontuações são comumente registradas em folhas de papel, durante o ato da experiência sensorial. Entretanto, a informatização de tais procedimentos poderia aumentar a eficácia do processo, reduzir custos, tempo e minimizar erros. O *Software R* por sua vez, é um software de código aberto e gratuito onde podemos criar funções e desenvolver meios para auxiliar a *Análise Sensorial de alimentos* com as escalas ditas à cima. Dito isso, os objetivos do presente trabalho foram implementar um pacote de funções, em linguagem *R*, para informatização e automatização do processo de coleta de dados sensoriais, criando assim interfaces gráficas para as escalas: escala hedônica de 5, 7 e 9 pontos, escala de intenção de compra e escala não estruturada e testa-las. Por fim foi compilado um pacote chamado *DataSensus* e disponibilizado ao Laboratório de *Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas* da Faculdade de Nutrição da Unifal-MG.

Palavras-chave: *Análise Sensorial de Alimentos. Software R. Estatística.*

I. INTRODUÇÃO

Atualmente o processo de obtenção dos dados, fornecidos por provadores, é feito utilizando-se fichas de papel impressas, onde cada provador deve preenchê-las de modo manual com os resultados obtidos.

Deste processo surgem alguns problemas que podem ser evitados utilizando-se de um sistema de obtenção e gerenciamento de dados digital. De acordo com Innarelli (2007, p. 25 *apud* BAHIA e FACHIN, 2010, p.2), “com o auxílio da tecnologia da informação e comunicação, os documentos de valor permanente ou não, podem estar em qualquer lugar e a qualquer momento”.

Neste contexto é fácil perceber alguns pontos de melhoria tais como:

- **Economia** (de tempo e de recursos): Na forma atual o processo inclui também mais uma etapa, que consiste na transferência dos dados contidos nas fichas de papel para o sistema informatizado, o que geralmente demanda tempo e esforço humano (sempre suscetível a erros) além da necessidade, intrínseca ao processo, de preparação e impressão das fichas que novamente requer esforço humano, de recursos naturais (papel) e outros recursos como o *tonner* ou tinta utilizado na impressão das fichas.

- **Agilidade no processo:** Hoje se observa também que o processo poderia ganhar maior rapidez, pois com a adoção de uma fonte digital para obtenção dos dados, torna-se desnecessário o retrabalho atualmente presente no processo, uma vez que os dados já serão obtidos na forma como eles serão utilizados (digitalmente).

- **Diminuição de erros e validação dos resultados:** Como o processo inclui etapas onde o esforço humano é necessário, este sempre está propenso a erros, que podem ocorrer tanto durante a obtenção dos dados (preenchimento incorreto das fichas e também problemas de legibilidade e aparência das mesmas) quanto no processo de transferência destes para o meio onde serão analisados, o que compromete a integridade dos resultados. A adoção de um sistema digital vem para garantir ao estudo a produção de resultados autênticos, fidedignos e também preserváveis.

Sendo assim, podemos concluir que a adoção de um meio de obtenção de dados digital pode colaborar de forma significativa no processo atualmente utilizado e, portanto, é de vital importância que essa proposta seja analisada visando sempre a otimização do processo como um todo.

Portanto, este trabalho teve como objetivo produzir um pacote do software *R* que permita a digitalização de fichas de avaliação, utilizadas pelos provadores durante estudos estatísticos, como uma forma de melhoria desse processo.

II. EXPERIÊNCIAS BEM-SUCEDIDAS DE INFORMATIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS

O gerenciamento de documentos eletrônicos é um sistema de informação capaz de armazenar, recuperar e manter a integridade de documentos, processos, entre outras funcionalidades. Visto que hoje em dia, a informática é presente na nossa realidade, o processo de digitalização e informatização vem crescendo a cada dia, principalmente para empresas e outros departamentos, como correio eletrônico, livros e até mesmo pelo gerenciamento de documentos técnicos de engenharia.

Um exemplo dessa implementação é no campo da construção civil, especificamente, no projeto de construção de edifícios. “O projeto é, portanto, o processo de preparação dos documentos mediante o qual são definidos, quantificados, qualificados e transmitidos os objetivos do processo construtivo de cada edifício” (SCHMITT, 1998 *apud* GIANDON, A. C.; JUNIOR MENDES, R.; SCHEER, S., p. 2). Com a enorme quantidade de documentos manipulados nos projetos, as mudanças a serem efetuadas nele, tornam-se um grande desafio. Feito um estudo no

processo do tratamento de dados, concluiu-se que é pouco estruturado e com controle não efetivo sobre prazos e confiabilidade das tarefas realizadas. Após a implementação de um sistema de digitalização, foi feita uma pesquisa com os usuários e constatou-se que ele aumentou a confiabilidade no sistema, pois sempre que o usuário precisar acessá-lo o encontrará na sua versão atual do documento, caso não o encontre, é informado que o mesmo encontra-se em revisão. A biblioteca é outro bom exemplo da aplicação do gerenciamento eletrônico de documentos. De acordo com Lins (2002, p. 29):

“A utilização do computador nos sistemas de gerenciamento de bibliotecas contribui para a diminuição das tarefas consideradas repetitivas. Pois as informações serão armazenadas no sistema uma única vez, e poderão ser consultadas ou alteradas quando necessárias. Além disso, esses sistemas também facilitam a criação de um serviço que ainda não existia na biblioteca.”

Assim, pode-se perceber que a informatização de uma biblioteca facilita a manipulação e registros dos livros, além do controle de empréstimo dos mesmos.

Relacionado à biblioteca, podemos citar a digitalização de livros. O centro de Documento e Informação (Cedi) da Câmara dos Deputados está disponibilizando seu acervo de obras raras na internet de forma gratuita. A diretora da Biblioteca, Rosa Paganine, define a disponibilidade dos arquivos de forma gratuita como um ponto alto na carreira. “Nós devemos preservar, organizar e divulgar as obras. Conseguir disponibilizar o acervo de raridades na internet é um passo muito importante, um ponto muito alto de realização profissional”.

Uma pesquisa realizada com a empresa *Macedo, Koerich S.A.*, na qual buscava-se mapear os principais documentos utilizados, identificando o formato, meio físico, a frequência de uso e ciclo de vida de cada tipo de documento. LAUDON e LAUDON (1998 *apud* MACEDO, G. M. F. 2003, p. 12), afirmam que em torno de 40% do tempo do trabalho num escritório em organizações de diversos setores é utilizado com atividades de gerenciamento de documentos. Segundo MACEDO (2003), o que mais tem sensibilizado as organizações para investir em sistemas GED é a possibilidade de aumento da produtividade e competitividade numa economia cada vez mais globalizada. Uns dos maiores problemas da empresa é em relação às notas fiscais de saída. Por isso foi adotado um software para a emissão de notas fiscais de saída. Assim, 66% de todos os documentos manipulados serão tratados digitalmente.

Muitas instituições públicas, como as universidades, aderem à informatização de diversos setores e/ou departamentos. A UNICAP, por exemplo, informatizou os procedimentos relativos ao Fundo de Apoio ao Ensino, à Pesquisa e Extensão (Faepex). O pró-reitor de Pesquisa, Ronaldo Pilli, explica que a informatização dos pedidos de financiamento trará diversas vantagens. A primeira delas é tornar mais ágil o trâmite das submissões. Pilli explica que o sistema impede o registro da solicitação caso o prazo tenha expirado ou falte alguma informação. Outro ponto positivo é que a informatização deverá tornar a tomada de decisão mais qualificada. “Como o prazo de tramitação deverá ser reduzido, nós poderemos pedir o parecer de mais de um assessor acerca de uma determinada solicitação. Além disso, esses pareceristas terão como acessar as submissões e registrar suas decisões através da própria plataforma

eletrônica, independentemente de onde estejam. No sistema em papel, caso estivessem em viagem, eles não teriam como fazer esse trabalho”, detalha o pró-reitor de Pesquisa.

Através desses relatos, percebemos que a informatização de processos e documentos aperfeiçoa o trabalho de empresas em seus processos.

III. O SOFTWARE R

O software R é uma linguagem e um ambiente de desenvolvimento integrado, para cálculos estatísticos e gráficos. É um projeto GNU que é similar à linguagem e ambiente S, que foi desenvolvido nos Laboratórios Bell (ex-AT & T, agora Lucent Technologies) por John Chambers e colaboradores.

Ele fornece uma ampla variedade de técnicas estatísticas e gráficas (modelagem linear e não linear, testes estatísticos clássicos, análise de séries temporais, classificação, clustering, ...), e é altamente extensível.

É um conjunto integrado de facilidades de software para manipulação de dados, cálculo e exibição gráfica que inclui :

- manipulação de dados e armazenamento eficaz;
- um conjunto de operadores para cálculos em vetores, em especial as matrizes;
- uma coleção grande, coerente e integrada de ferramentas para análise de dados;
- uma solução gráfica para análise de dados que podem ser exibidos na tela ou em cópia física;
- uma linguagem de programação bem desenvolvida, simples e eficaz que inclui condicionais, loops, funções recursivas definidas pelo usuário e recursos de entrada e saída.

Para tarefas computacionalmente intensivas, pode-se incluir códigos em C, C++ e Fortran em tempo de execução. Usuários avançados podem escrever código C para manipular objetos R diretamente. Além disso, possui seu próprio formato de documentação LaTeX-like, que é usado para fornecer uma documentação completa, tanto on-line em um número de formatos e em via impressa.

IV. A ANÁLISE SENSORIAL

A Análise Sensorial é uma ciência que utiliza os sentidos humanos, visão, olfato, tato, paladar, audição, para avaliar as propriedades de um produto.

É uma ferramenta muito utilizada pelas empresas de alimentos, bebidas, cosméticos entre outras. Os resultados da análise sensorial são utilizados na fase de desenvolvimentos dos produtos, para estabelecer a preferência do consumidor sobre determinado produto, e também em alguma característica importante do mesmo antes do lançamento no mercado.

O processo ocorre da seguinte maneira: a empresa contratante seleciona um conjunto de julgadores, onde são encaminhados para um laboratório longe de odores e de barulhos e também de fácil acesso. Cada provador se acomoda em cabines individuais arquitetadas para possibilitar concentração e prevenir a interação entre os julgadores e também planejada para que não tenha acesso ao local onde as amostras são preparadas, com paredes brancas, cinza neutro ou variações de branco, para que não influencie na cor da amostra.

A iluminação tem que ser natural ou fluorescente. Em casos onde é necessário mascarar diferença de cores se utiliza a luz vermelha.

O horário ideal dos testes é sempre duas horas antes ou depois das refeições. Os julgadores são instruídos a não fumar, tomar café, mascar chicletes 20 minutos antes das avaliações e também a não usar perfumes e cosméticos de odores fortes.

As amostras devem ser apresentadas aos provadores em recipientes limpos, sem o dor e sem sabor. Os julgadores devem ser instruídos de como utilizar o método de cada amostra em cada teste. Devem ser oferecidos pão, água biscoito água e sal para fazer o branco entre as amostras.

Depois de cada prova, os julgadores preenchem fichas avaliativas que podem ser: escala hedônica de cinco, sete e nove pontos; escala de intenção de compras; escala facial (para crianças e analfabetos); escala não estruturada de intensidade dentre outras.

A escala hedônica foi desenvolvida com o propósito de quantificar um atributo estritamente psicológico, e idealizador foi Francis Galton, matemático inglês que viveu no século IX. Suas principais características são: o estabelecimento de uma série de categorias sucessivas de respostas, em termo de “gostar” e “não gostar” e a suposição de um continuum de preferências. Suas vantagens são: requer menos tempo para avaliação; apresente procedimentos muito mais interessantes para o provador; possui uma faixa mais ampla das aplicações; pode ser utilizada por provadores pouco treinados e pode ser usada com um elevado número de estímulo.

Figura 1 - Exemplo de ficha de 9 pontos

Nome: _____
Data: _____

Por favor, avalie a amostra utilizando a escala para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto, em relação a **APARÊNCIA**. Marque a posição da escala que melhor reflita seu julgamento.

Código da amostra: _____

☐ Gostei extremamente
☐ Gostei muito
☐ Gostei moderadamente
☐ Gostei ligeiramente
☐ Indiferente
☐ Desgostei ligeiramente
☐ Desgostei moderadamente
☐ Desgostei muito
☐ Desgostei extremamente

Comentários: _____

Fonte: Adaptado de Dantas *et al.* (2004)

A escala hedônica mais utilizada é a de nove pontos é uma escala bipolar, utilizada para predizer a aceitabilidade de um produto e contém nove frases arranjadas ao longo de uma linha, para sugerir um continuum único com graus sucessivos de “gostar”.

Figura 2 – Exemplo de ficha de 7 pontos

NOME: _____
DATA: _____

1. Você está recebendo uma amostra codificada _____ de mandioca "chips". Prove a amostra e avalie o quanto você gostou ou desgostou utilizando a escala abaixo.

Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Nem gostei/nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito

2. Informe o que você mais (+) gostou ou menos (-) gostou na amostra:
+ GOSTEI: _____
- GOSTEI: _____

Fonte: Adaptado de Grizotto e Menezes (2003)

A escala de intenção de compra é similar à escala hedônica, contudo, nela se avalia a intenção de compra de um certo produto pelo julgador.

Figura 3 – Exemplo de ficha de intenção de compra

Categoria	
Comprarei com certeza	()
Provavelmente comprarei	()
Posso ou não comprar	()
Provavelmente não comprarei	()
Não comprarei com certeza	()

Fonte: Adaptado de Prado e Prado (2009)

A escala hedônica facial é uma variação da escala hedônica tradicional e é também conhecido como escala de avaliação do sorriso (*smiley rating scale*). Neste método as expressões faciais descrevem o grau de prazer ou desprazer experimentado pelo provador quando ele avalia um produto. Pode conter três, cinco, sete ou nove expressões. Entre elas tem-se uma expressão neutra que define o meio do intervalo. Diversos modelos têm sido desenvolvidos e empregados com êxito para diferentes propósitos. Vieira (1981) criou uma escala para avaliar a aceitação da merenda nas escolas. Outras escalas foram criadas posteriormente, contudo, todas consistem de um conjunto de expressões faciais que variam de extremidade do êxtase para outra de desaponto.

Figura 4 – Exemplo de ficha facial para crianças

Escola: _____

Criança Nº: _____

Opción 1

Opción 2

Opción 3

Escola: _____

Criança Nº: _____

Opción 1

Opción 2

Opción 3

Fonte: Adaptado de Domene *et al.* (2008)

Figura 5 – Exemplo de ficha facial

1

2

3

4

5

Fonte: Adaptado de Martins (2010)

A escala não estruturada é similar à escala estruturada somente que, neste caso, o continuum é representado apenas por uma linha, delimitada nas extremidades por termos que expressam o “mínimo” e o “máximo” da característica de qualidade que está sendo julgada. O provador traça uma reta perpendicular a essa linha, desde o limite mínimo ate o ponto, onde para ele, representa o máximo. Este intervalo é transformado em números para avaliação estatística posterior do teste.

Figura 6 – Exemplo de escala não-estruturada

NOME: _____ DATA: _____

Por favor, prove a amostra de VINHO BRANCO LICOROSO DOCE NIAGARA. Anote cada atributo na sua escala respectiva, colocando um traço vertical na linha no espaço correspondente à intensidade escolhida.

Amostra: _____

APARÊNCIA		
Cor	clara	escura
Turbidez	nenhuma	excessiva
Presença de sedimentos	nenhuma	excessiva

Fonte: Adaptado de Pereira e Moretti (1997)

Em uma palestra na oitava edição do Sensometrics Meeting, que aconteceu em 2006, na Noruega, a palestrante Dra. Hildegard Heymann, da Universidade da Califórnia, surpreendeu a comunidade científica quando disse que via nos caminhos da Sensometria a conjunção com a Genética e Data Mining. Heymann, disse que é uma tendência da Sensometria investigar: os aspectos genéticos que proporcionam determinadas características sensoriais nos alimentos e os aspectos genéticos das pessoas que as consomem e assim identificar partes do genoma que propiciam uma pessoa gostar ou detestar um alimento.

Com o trabalhoso controle e medição das experiências sensoriais, começa a haver um acúmulo de dados. Como alguns dados representam ruído ou informação redundante e outros representam informação, o Data Mining viria nesse contexto para ajudar a selecionar o que é importante.

Outras tendências são as de análise digital de imagens e a informatização da Análise Sensorial. A informatização da Análise Sensorial, seria a utilização de computadores em várias partes de seu processo. Um exemplo é a de apresentar aos provadores a foto do alimento a ser avaliado no computador ao invés do alimento em si e pedir ao provador que pontue suas características diretamente em um software.

No processo de obtenção de dados para a Análise Sensorial, ainda são utilizados fichas impressas em papel e posteriormente os dados obtidos são transferidos para o computador para a etapa de análise final dos dados.

A proposta do projeto vem para facilitar e aperfeiçoar a etapa de preenchimento das fichas pelo usuário e da transferência desses dados para o computador, produzindo uma biblioteca de funções para o software R.

Depois de avaliado a biblioteca, espera-se conseguir o pedido de propriedade intelectual junto ao INPI.

Além disso, a biblioteca ficará à disposição do Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas da Faculdade de Nutrição da Unifal-MG, para ser utilizada em qualquer análise realizada pela Universidade. E também será disponibilizada para uso gratuito para aqueles que desejarem utilizá-la.

V. METODOLOGIA

Para implementação das funções e interfaces gráficas serão utilizadas as linguagens C e R (R CORE TEAM, 2015), no software R studio (RSTUDIO, 2015), com auxílio, principalmente, do pacote rpanel (BOWMAN *et al.*, 2007), fgui (HOFFMAN; LAIRD, 2009).

As escalas, para as quais foram feitas interfaces gráficas são:

- Escala hedônica de 5, 7 e 9 pontos;
- Escala de intenção de compra;
- Escala não-estruturada de intensidade.

Em seguida, foi compilado um pacote chamado *DataSensus*, contendo todas essas funções, que terá sua propriedade intelectual protegida junto ao INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial), com o auxílio da Agência I9 da Unifal-MG.

Como trabalho futuro, será realizado um estudo de satisfação do usuário e adequação do software, com consumidores que normalmente participam de avaliações sensoriais no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas da Faculdade de Nutrição da Unifal-MG. Esse estudo tem o objetivo de, por meio de colaboradores voluntários, detectar pontos fortes e possíveis melhorias ou pontos fracos.

VI. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As funções do pacote *DataSensus* foram construídas para trabalharem em conjunto, para interagirem. Em primeiro lugar uma função mestre é chamada. Essa função deve ser manipulada pelo pesquisador ou técnico de laboratório, responsável pelo experimento (Figura 7).

Figura 7 – Cadastro das características do experimento

A janela 'Unstructured Intensity Scales' possui os seguintes campos de entrada:

- nprov
- namost
- codigo amostra
- natr
- nome atributo

Existem botões 'OK' e 'Cancel' na base dos campos. Abaixo, há uma seção rotulada 'Output:' com uma área de texto vazia.

Fonte: Autores, 2015

Nela, o responsável deve determinar quantos provadores/consumidores participarão do estudo ('nprov'), quantas amostras serão analisadas ('namost'), quais códigos aleatórios serão atribuídos às amostras ('código amostra') quantos atributos serão avaliados ('natr') e quais os nomes desses atributos ('nome atributo').

Figura 8 - Interface com as opções de escalas

A janela 'Menu de escolha de função' apresenta um menu com as seguintes opções:

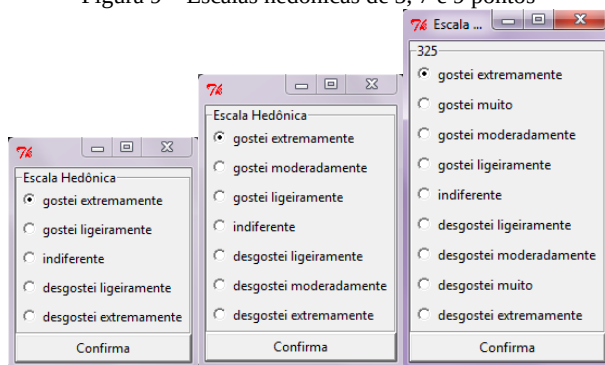
- File
- Escala não estruturada
- Escala Hedônica

A opção 'Escala não estruturada' está selecionada.

Fonte: Autores, 2015

Em seguida, o pesquisador deve, em uma segunda interface, escolher o tipo de escala em que os atributos serão pontuados (Figura 8). Nela, o responsável deve escolher entre escalas não-estruturadas e escalas hedônicas. Quando escalas hedônicas forem escolhidas, haverá a opção de se escolher entre 5, 7 e 9 pontos (Figura 9).

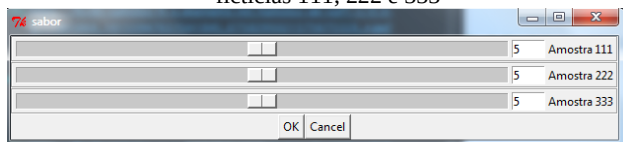
Figura 9 – Escalas hedônicas de 5, 7 e 9 pontos



Fonte: Autores, 2015

No caso de serem atributos de intensidade, escalas não-estruturadas podem ser escolhidas, gerando um *slider* de 10 centímetros para cada atributo cadastrado (Figura 10).

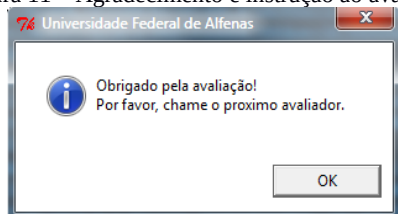
Figura 10 – Exemplo de escala não-estruturada para as amostras fictícias 111, 222 e 333



Fonte: Autores, 2015

Ao final da avaliação e registro da mesma pelo botão OK, o sujeito (consumidor/provador) recebe um agradecimento e instrução para chamar o próximo avaliador (Figura 11). Esse procedimento de alternância entre interfaces de avaliação e agradecimento/instrução se repete até que o último avaliador pontue. Ao final, todas as notas são registradas na forma de matriz em um arquivo de texto plano (como .txt ou .r) e ficam disponíveis para arquivamento ou análise no próprio software R.

Figura 11 – Agradecimento e instrução ao avaliador



Fonte: Autores, 2015

VII. CONCLUSÕES

Ao fim da execução do projeto, foi produzida uma biblioteca de funções para o software R, contendo uma série de interfaces gráficas (referentes às escalas mais comumente utilizadas em experimentos sensoriais) e sua avaliação de adequação e usabilidade nos informará os principais pontos que ela pode ser melhorada.

Porém tal biblioteca conterá as Escalas Hedônicas de 5, 7 e 9 pontos e as escalas-não-estruturadas, visto que a escala facial não foi finalizada a tempo por motivos de dificuldade na programação das outras, das quais houveram vários problemas e dificuldades na conclusão.

Por fim, tal biblioteca estará à disposição do Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas da Faculdade de Nutrição da Unifal-MG, para ser utilizada em qualquer experimento sensorial realizado nesta Universidade.

VIII. REFERÊNCIAS

BAHIA, E. M. S.; FACHIN, J. Gerenciamento eletrônico de documentos na Universidade Federal de Santa Catarina. **Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, v. 24, n.2, p.11-24, jul./dez. 2010.

BARRETA, P. A.; MEINERT, E. M.; TEIXEIRA, E. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

BOWMAN, A.; CRAWFORD, E.; ALEXANDER, G.; BOWMAN, R.W. **rpanel: Simple Interactive Controls for R Functions Using the tcltk Package**. Journal of Statistical Software, 17(9), 1-18. 2007. Disponível em: <<http://www.jstatsoft.org/v17/i09/>>.

DANTAS, M. I. S.; MINIM, V. P. R.; PUSCHMANN, R.; CARNEIRO, J. D. S.; BARBOSA, R. L. Mapa de preferência de couve minimamente processada. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.101-103. 2004.

DOMENE, S. M. A.; ZAPICO T, J. CARRAZEDO T, J. A. A. Adaptación de la escala hedónica facial para medir preferencias alimentarias de alunos de pre-escolar. **Rev. chil. nutr.**, vol.35, n.1, pp. 38-42. 2008.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3ª Ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426 p.

FERREIRA, E. B.; OLIVEIRA, M. S. **Sensometria: uma abordagem com ênfase em Procrustes**. Santa Maria, 2007. 61 p.

GIANDON, A. C.; MENDES JUNIOR, R.; SCHEER, R. **Avaliação da implantação de gerenciamento eletrônico de documentos no processo de projeto**. Curitiba, acesso em: Maio de 2014.

GRIZOTTO, R. K.; MENEZES, H. C. de. Avaliação da aceitação de "chips" de mandioca. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.23, suppl., p.79-86. 2003.

HOFFMAN, T. J.; LAIRD, N. M. fgui: A Method for Automatically Creating Graphical User Interfaces for Command-Line R Packages. **Journal of Statistical Software**, v.30, n.2, 1-14. 2009. Disponível em: <<http://www.jstatsoft.org/v30/i02/>>.

LINS, C. A. P. **Gerenciamento eletrônico de documentos: Índices como Instrumento de Recuperação de Informação**. Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Biblioteconomia da Universidade Federal da Paraíba, 2002.

MACEDO, G. M. F. **Bases para a implantação de um sistema de gerenciamento eletrônico de documentos – GED. Estudo de caso**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MARTINS, M. E. M. **Formação continuada dos técnicos da alimentação escolar**. 2010. Acesso em: 19 ago. 2010. Disponível em: <<http://alimentacaoescolar-to.blogspot.com.br/>>.

MORAES, M. A. C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 6ª Ed. Campinas: Unicamp, 1988. 93 p.

PERA, G. **Câmara dos Deputados disponibiliza acervo digitalizado gratuitamente na web**. 2014. Acesso em 14 ago 2015. Disponível em: http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2014/05/06/interna_cidadesdf,426199/camara-dos-deputados-103

disponibiliza-acervo-digitalizado-gratuitamente-na-web.shtml.

PEREIRA, I. M.; MORETTI, R. H. Caracterização física, química e sensorial do vinho branco seco sauvignon blanc tratado com polivinilpolipirrolidona (PVPP). **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.17, no.2, p.192-195. 1997.

PRADO, G. A.; PRADO, K. P. Um modelo de retorno sobre investimento em ações promocionais não monetárias. **Rev. Portuguesa e Brasileira de Gestão**, v.8, n.4, P.10-24. 2009.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2015. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>.

RSTUDIO. **RStudio: Integrated development environment for R (Version 0.98.507) [Computer software]**. Boston, MA. Retrieved April 24, 2014. Disponível em <<http://www.rstudio.org/>>.

VIEIRA, I.C. **Métodos de aceitação em merenda escolar** [Tese]. Campinas (SP): Faculdade de engenharia de alimentos e agrícola: Universidade de Campinas, 1981.

IX. COPYRIGHT

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

Área: Ciências Exatas e Engenharias

1-3	TECNOLOGIAS E REDES COLABORATIVAS APLICADAS À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS DA CIDADE DE INDAIATUBA-SP Russell Alexandre Bega; Aldo Pontes; Maria Das Graças J. M. Tomazela; Ivanete Bellucci P. De Almeida; Altem Nascimento Pontes
1-6	SCREENING FITOQUÍMICO DE TURNERA L. E ENSAIOS ANTIOXIDANTES E FENÓLICOS TOTAIS DE SEUS EXTRATOS Chiscaulen Ribeiro Ramos; Sebastião Da Cruz Silva; Marilene Nunes Oliveira; Joyce Kelly Do Rosário Silva; Simone Yasue Simote Silva
3-3	ANÁLISE TÉCNICO-FINANCEIRA DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES FOTOVOLTAICAS EM CIDADES BRASILEIRAS Ronaldo Pereira Baracco; Ary Branco Adurens Junior; Douglas Alves Cassiano
3-4	ANÁLISE DO DESEMPENHO DE UM GERADOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO AUTOEXCITADO POR CAPACITORES Rogério Aparecido Da Silva; Luiz Octávio Mattos Dos Reis; Weber De Moraes
3-8	UTILIZAÇÃO DO MBTI® PARA SELEÇÃO DE GERENTES DE PROJETO EM UMA PEQUENA EMPRESA Corina Gracie Fontanele; Diego De Castro Fettermann
3-8	REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE FILMES PLÁSTICOS E FIBRAS VEGETAIS NO PROJETO DE NOVOS PRODUTOS Walter Roberto Hernández Vergara; Fabio Alves Barbosa; Cesar Augusto Scheide; Abdimar Moreno; Juliana Suemi Yamanari
3-8	PRODUÇÃO MAIS LIMPA ALINHADA À MELHORIAS DO PROCESSO PRODUTIVO: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE VASSOURAS A PARTIR DE GARRAFAS PET Edwin Cardoza Galdamez; Syntia Lemos Cotrim; Gislaine Camila Lapasini Leal; Ageu De Araujo Machado; Carlos Augusto De Oliveira Drape; Gustavo Pereira Ribeiro

TECNOLOGIAS E REDES COLABORATIVAS APLICADAS À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS URBANOS DA CIDADE DE INDAIATUBA-SP

RUSSELL ALEXANDRE BEGA¹; ALDO PONTES¹; MARIA DAS GRAÇAS J. M. TOMAZELA¹; IVANETE BELLUCCI P. DE ALMEIDA²; ALTEM NASCIMENTO PONTES³

1 – FATEC INDAIATUBA; 2 – FATEC TATUAPÉ; 3 – UFPA/UEPA
aldopontes@hotmail.com

Resumo – Este artigo apresenta resultados de uma investigação que desenvolveu um mapa Web colaborativo, denominado *IndaiaFix*, para o registro de problemas estruturais da cidade de Indaiatuba-SP, fomentando a participação dos cidadãos no sentido de dar visibilidade e contribuir para sua resolução. O sistema implementado foi avaliado por um conjunto de 42 sujeitos, dos quais, 58% acreditam que esse seja de extrema importância. Sobre sua navegabilidade, 59% o consideraram excelente. Para 62% dos informantes, o *IndaiaFix* mostrou-se agradável, clean e acessível. Avaliado em seu todo, o sistema obteve média 8,5.

Palavras-chave: Sistema de Informação. Georreferenciamento. Mapas Colaborativos.

I. INTRODUÇÃO

Na sociedade globalizada atual, as Redes de Comunicação passaram a ser utilizadas com diversas finalidades, como circulação financeira, gestão política, sistemas de comunicação midiática entre outras. Hoje a sociedade se organiza por meio dessas redes, que interferem diretamente na atuação e na ação concreta de todos (CASTELLS, 1999).

Se por um lado o processo de globalização trouxe benefícios, por outro abriu espaço para a mercantilização das funções sociais do Estado. Como consequência, a confiança dos cidadãos na política estaria em declínio, o que implica diretamente no desinteresse na vontade de exercer a cidadania em sua forma mais clássica, a exemplo do que tem ocorrido nos processos eleitorais.

Na contramão desse fluxo, emergem atualmente movimentos sociais que buscam resgatar a condição democrática cidadã por meio da organização social via *internet*. O que se busca é a participação ativa, informada e inteligente do cidadão, e não do usuário/consumidor, como quer a economia neoliberal (HOBBSAWM, 2007).

Nesse sentido, é cada vez mais comum a emergência de iniciativas que exploram a rede de computadores e as inúmeras possibilidades de conexão que esses oferecem (CASTELLS, 1999). Assim, muitos cidadãos assumem seu papel na luta por uma sociedade mais justa e democrática.

Diante disso, este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que desenvolveu um mapa Web colaborativo, *IndaiaFix*, capaz de registrar e mapear os principais problemas estruturais da cidade de Indaiatuba-SP e, com isso, fomentar a participação dos cidadãos no sentido de dar

visibilidade para esses problemas e assim contribuir para que sejam solucionados.

É nesse sentido que se inserem uma série de estudos que como Klatzky (2010), Santos (2012), Barcellos (2013), Chaves (2014), Kassawneh (2015) e Castro *et al.* (2015). Esses pesquisadores, em seu conjunto, legitimam em seus estudos a recorrência do uso de tecnologias como alternativa para o encaminhamento ou até mesmo a resolução de problemas que emergem do cotidiano, independente do campo em que são aplicadas. Para isso, utilizam-se de tecnologias como Sistemas de Informação Geográficos (SIG), Sistemas Web, Sistemas de *Help-Desk*, Aplicativos para dispositivos Móveis, entre outros.

Apesar do *IndaiaFix* relacionar-se com a maioria dos trabalhos elencados, aproxima-se mais diretamente daqueles estudos que se utilizaram de Sistemas de Informação Geográficos e Sistemas Web, sobretudo por possibilitarem o desenvolvimento de mapas georreferenciados de maneira colaborativa. São eles, os trabalhos de Jorge (2008), Klatzky (2010), Santos (2012), Barcellos (2013), Ferreira *et al.* (2013), Chaves (2014), Kassawneh (2015) e Castro *et al.* (2015).

II. PROCEDIMENTOS

Para o desenvolvimento do trabalho realizou-se uma pesquisa experimental. A opção pelo método experimental se deu porque esse permite a realização de testes das hipóteses por meio de um experimento controlado, projetado de forma a produzir dados necessários, podendo ser realizado em laboratório ou em campo (GIL, 2001).

O experimento desta investigação consistiu no desenvolvimento de um sistema Web por meio da plataforma Google App Engine®, que constitui uma plataforma do Google® para desenvolvimento e hospedagem de aplicativos.

A escolha pelo Google App Engine® justifica-se por essa permitir o desenvolvimento de aplicativos para Web de alto tráfego sem ter que gerenciar infraestruturas de alto tráfego. Os aplicativos criados nessa plataforma usam a mesma tecnologia que oferece rapidez e confiabilidade aos *websites* do Google® (GOOGLE, 2014).

Para definir os padrões da pesquisa experimental, conforme Gil (2001), buscou-se em outros sistemas referências, como: Mobee (<http://www.mobee.io/>), Cidadera (<http://cidadera.com/>), Chega de Fiu Fiu

(<http://chegadefiufiu.com.br/>), Onde fui roubado (<http://www.ondefuiroubado.com.br/>), Muda (<http://www.muda.org.br/mapa/>), BikeIT! (<http://www.bikeit.com.br/>), Faltou Água (<http://www.faltouagua.com/>), Mapa do Amor (<http://imagemapps.herokuapp.com/mapadoamor/>).

III. CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Ao entrar no sistema IndaiaFix, abre-se uma janela de boas-vindas (Figura 1) que apresenta ao usuário informações básicas de como utilizar as funcionalidades oferecidas pelo sistema.

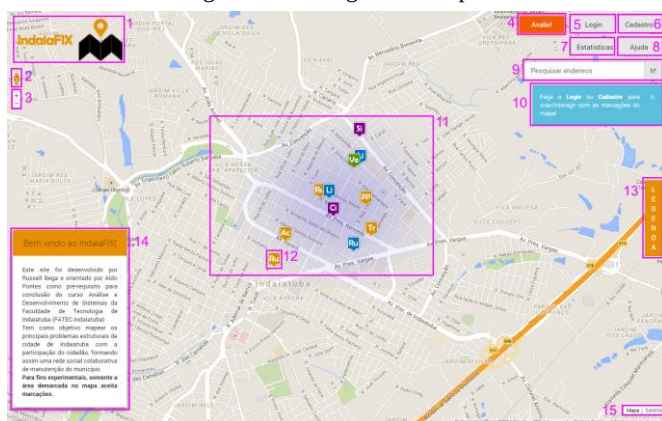
Figura 1 - Janela de Boas vindas



Fonte: Elaborada pelos autores

Ao fechar essa janela, é apresentada ao usuário uma visão geral do sistema, conforme a Figura 2.

Figura 2 - Visão geral do mapa



Fonte: Elaborada pelos autores

Por ser uma ferramenta em que todas as suas funcionalidades estão integradas em uma única página, todos os comandos são chamados por meio da tela principal.

Os elementos foram destacados para a apresentação de cada um desses separadamente.

1 - É o logo da ferramenta, possui o nome e a imagem criada para representar a ferramenta.

2 - Funcionalidade nativa do Google Maps©: é o boneco do Street View, basta arrasta-lo para o mapa que é apresentado uma visão 360° graus do lugar escolhido.

3 - Funcionalidade nativa do Google Maps©, controle de zoom.

4 - Botão Avalie: chama o formulário de pesquisa da ferramenta, que foi criado com o auxílio do Google Forms© (<http://www.google.com/forms/about/>).

5 - Botão Login: chama o formulário de login da ferramenta.

6 - Botão Cadastro: chama o formulário de cadastro da ferramenta.

7 - Botão Estatísticas: chama a janela de informações gerais sobre a ferramenta.

8 - Botão Ajuda: chama a janela de ajuda da ferramenta. Esta janela é a mesma da de Boas Vindas, descrita anteriormente.

9 - Barra de pesquisa de endereços: retorna no mapa o endereço pesquisado.

10 - Janela de aviso sobre realizar Cadastro e/ou Login para ter acesso a todas as funcionalidades de criação e interação das marcações do mapa.

11 - Demarca a área onde estava sendo realizado experimento.

12 - Marcação no mapa: mostra para o usuário que naquela localização existe uma ocorrência que foi registrada por outros usuários, caso o usuário clique é apresentada a janela de marcação em andamento ou resolvida, como mostrado na Figura 3.

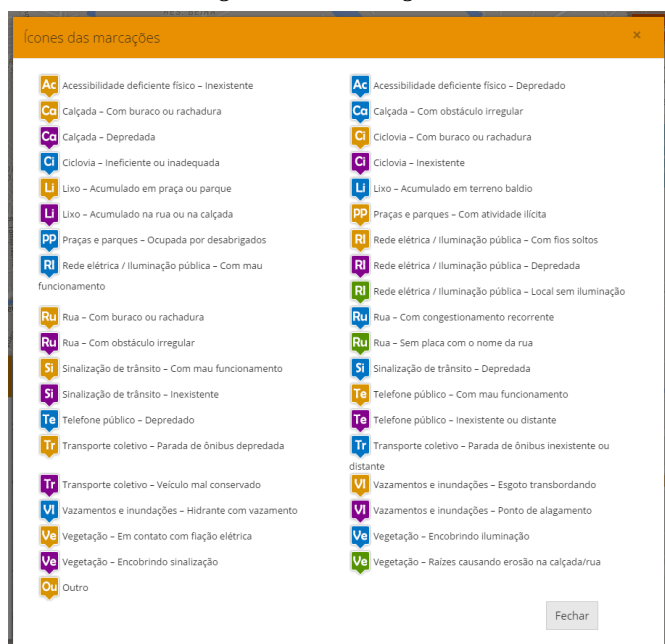
Figura 3 - Janela de marcação



Fonte: Elaborada pelos autores.

13 - Botão Legenda: chama a janela de descrição das legendas da ferramenta (Figura 4).

Figura 4 - Tela de Legendas



Fonte: Elaborada pelos autores

14 - Quadro informativo sobre a ferramenta: apresenta o nome dos envolvidos no projeto, o porquê do seu desenvolvimento e o objetivo.

15 - Funcionalidade nativa do Google Maps©: altera a apresentação do mapa entre Mapa e Satélite.

IV. IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA

A implementação se deu por meio do endereço na Web <http://www.indaiafix.appspot.com>, sua divulgação contou com a ajuda da secretaria acadêmica da Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba - SP, que enviou e-mails aos professores e alunos da instituição pedindo que visitassem a ferramenta. Além disso, o projeto também foi divulgado no em um perfil no Facebook.

Assim, a coleta de informações referentes ao IndaiaFix se deu entre os meses de outubro e novembro de 2014, somando assim dois meses de experimentação.

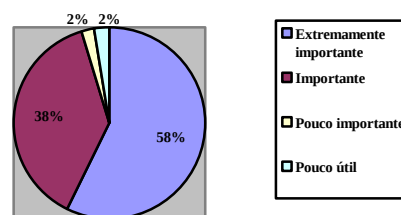
Neste período, houve um total de 318 visitas ao sistema, sendo 273 visitantes únicos, 232 visitantes que acessaram mais de uma vez e 42 visitantes recorrentes, esses últimos responderam o questionário de avaliação do sistema, compondo assim o grupo de avaliadores desse.

Talvez pelo fato de a maior divulgação da ferramenta ter se dado em um ambiente universitário, a maioria dos sujeitos foi de jovens que ou estavam cursando uma faculdade ou já haviam concluído um curso superior.

De maneira geral, apesar da predominância de sujeitos jovens, sujeitos de faixas etárias diversas também se manifestaram, os quais também confirmaram a importância de um sistema como o IndaiaFix para a comunidade local.

A Figura 5 apresenta o nível de importância do sistema:

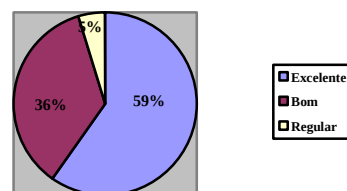
Figura 5 - Nível de importância do sistema



Fonte: Elaborada pelos autores

Em sua maioria, os sujeitos também concordaram com o nível de facilidade elevado na navegabilidade do sistema; condição também recorrente quanto ao nível de auto explicação das suas funcionalidades e de operacionalidade das funcionalidades, considerando o IndaiaFix como dinâmico e ágil, conforme indica a Figura 6.

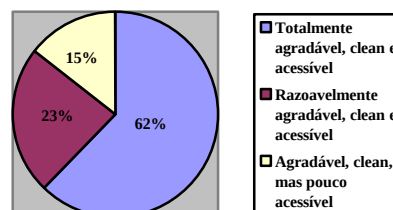
Figura 6 - Sobre a ferramenta como um todo



Fonte: Elaborada pelos autores

Também foi bastante recorrente nas apreciações dos sujeitos o entendimento de que a interface do IndaiaFix era agradável, *clean* e acessível para eles, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Interface da ferramenta



Fonte: Elaborada pelos autores

Contemplado em seu todo, os sujeitos entenderam que o IndaiaFix teve um excelente desempenho em seu conjunto. Exemplo disso é que esses avaliaram o sistema, em geral, com nota média 8,5, o que se depreende comprovar a eficácia e a eficiência do sistema desenvolvido.

V. CONCLUSÃO

O processo de implementação e avaliação do sistema exprimi dados que sinalizaram a relevância do sistema, tanto por parte da comunidade acadêmica, como também de outros usuários envolvidos no processo, em geral moradores que se preocupam com a cidade lócus da investigação.

Assim, infere-se que o IndaiaFix cumpriu com o seu propósito, operou com êxito tanto em suas funcionalidades como um todo, mostrando-se um forte aliado para fomentar o exercício da cidadania à medida que se efetiva por meio da participação social.

Registre-se ainda que, mesmo considerando serem percepções circunstanciadas de um grupo amostral, o IndaiaFix veio para somar-se a outras tecnologias ricas em possibilidades e potencialidades para que a responsabilidade social seja assumida por todos, seja individualmente, o cidadão colaborando com o poder público apontando problemas, ou mesmo coletivamente, o poder público e/ou privado encaminhando problemas apontados pelos cidadãos.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARCELLOS, F. P. **Aplicativo Móvel Para o Registro e Acompanhamento de Demandas de Manutenção Urbana em Porto Alegre**. 2013. 163p. Monografia (Curso de Bacharelado em Design Gráfico) - Faculdade de Design, Centro Universitário Ritter dos Reis, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://www.um.pro.br/prod/_pdf/57.pdf> Acesso em: 13 abr. 2014.

BOOTSTRAP. **The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework**. Disponível em: <<http://getbootstrap.com>> Acesso em: 27 de ago. 2014.

BOOTSTRAPVALIDATOR. **The best jQuery plugin to validate form fields. Designed to use with Bootstrap 3+ - BootstrapValidator**. Disponível em: <<http://bootstrapvalidator.com>> Acesso em: 08 de out. 2014

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em Rede**. São Paulo, Paz e Terra, 1999.

CASTRO, J. H. P. *et al.* Utilização de Mapas Colaborativos para auxílio de requalificação urbana da Zona da Balsa, em Pelotas/RS. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 21., Pelotas. **Anais...** Pelotas: Ufpel, 2015. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/naurb/files/2015/09/cic_2012_jessica.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2014.

CHAVES, M. D. **Desenvolvimento de um sistema de informações georreferenciadas de segurança viária**. 2014. 163p. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciências Cartográficas) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, 2014.

FERREIRA, G. P. G. *et al.* **Prospectiva Tecnológica do Programa CicloVida: Aplicativo de Mapas e Rotas para traslado de Bicicleta**. Programa de Pós-Graduação em Design. Universidade Federal do Paraná, 2013. Disponível em: <<http://www.ciclovida.ufpr.br/wp-content/uploads/2013/05/CicloVida-Final-PT.pdf>> Acesso em: 25 abr. 2014.

FOUNDATION. **The Most Advanced Responsive Front-end Framework from ZURB**. Disponível em: <<http://foundation.zurb.com>> Acesso em: 27 ago. 2014.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOOGLE. **API do Google Maps** – Google Developers. Disponível em: <<https://developers.google.com/maps/?hl=pt-br>> Acesso em 22 março 2014.

GOOGLE. **Sobre o Google App Engine** – Ajuda do Google Apps Administrator. Disponível em: <<https://support.google.com/a/answer/91077?hl=pt-BR>> Acesso em 23 abr. 2014.

GOOGLE. **Storing Data in Python** – Google Cloud Platform. Disponível em: <https://cloud.google.com/appengine/docs/python/storage#app_engine_datastore> Acesso em 18 set. 2014.

GOOGLE. **The Python NDB Datastore API** – Google Cloud Platform. Disponível em <<https://cloud.google.com/appengine/docs/python/ndb/>> Acesso em 18 set. 2014.

HILL, L. L. **Georeferencing: The Geographic Associations of Information**. Cambridge: The MIT Press, 2006. Disponível em: <<http://www.stat.ucla.edu/~cocteau/desma/lectures/hill1.pdf>> Acesso em 23 de mai. 2014.

HOBSBAWM, Eric. **Globalização, democracia e terrorismo**. São Paulo, Companhia das Letras, 2007.

HTML5 BOILERPLATE. **The Web's most popular front-end template**. Disponível em: <<http://html5boilerplate.com>> Acesso em: 27 ago. 2014.

JORGE, M. T. E. **Sistema de Informações Georreferenciadas (SIG) Para Análise de Serviços de Saneamento da Cidade de Curitiba**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 2., Recife. **Anais...** Recife, 2008. Disponível em: <http://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOII_CD/Organizado/cart_si/g/161.pdf> Acesso em: 20 abril 2014.

JQUERY. **Write less, do more**. Disponível em: <<http://jquery.com>> Acesso em: 27 ago. 2014.

JSON. **Introducing JSON**. Disponível em <<http://www.json.org>> Acesso em: 19 de out. 2014.

KASSAWNEH, Osameh Al. The Use of GIS in Urban Planning in Irbid City. **Journal of Geographic Information System**, n. 7, p. 448-463, ago. 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/apontes/Downloads/JGIS_2015082811394327.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2015.

KLATZKY, Roberta L. *et al.* A geographical information system for a GPS based personal guidance system. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 12, n. 07, 1998, p. 727-749, ago. 2010.

MINDROT. **Strong password hashing for Python**. Disponível em <<http://www.mindrot.org/projects/py-bcrypt>> Acesso em 09 de out. 2014.

ORACLE. **An Introduction To Ajax**. Disponível em <<http://www.oracle.com/technetwork/articles/grid/ajax-introduction-096831.html>> Acesso em 10 de out. 2014.

SANTOS, C. S. **Os Sistemas de Informação Geográfica Aplicados à Análise Espacial para o Mapeamento dos Espaços Verdes do Bairro do Cabula na Cidade do Salvador – Bahia – Brasil**. 2012. 127p. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2012. Disponível em: <

<http://run.unl.pt/handle/10362/10615>> Acesso em: 01 abr. 2014.

SUBLIME TEXT 2. **The text editor you'll fall in love with.** Disponível em <<http://www.sublimetext.com>> Acesso em 09 de set. 2014.

USENIX. **A Future-Adaptable Password Scheme.** Disponível em <https://www.usenix.org/legacy/event/usenix99/provos/provos_html/node1.html> Acesso em: 09 de out. 2014.

VII. COPYRIGHT

Os autores Russell Alexandre Bega, Aldo Pontes, Maria das Graças J. M. Tomazela, Ivanete Bellucci P. de Almeida, Altem Nascimento Pontes são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

SCREENING FITOQUÍMICO DE *Turnera* L. E ENSAIOS ANTIOXIDANTES E FENÓLICOS TOTAIS DE SEUS EXTRATOS

CHISCAULEN RIBEIRO RAMOS¹, SEBASTIÃO DA CRUZ SILVA¹; MARILENE NUNES OLIVEIRA¹, JOYCE KELLY DO ROSÁRIO SILVA², SIMONE YASUE SIMOTE SILVA¹

1- UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ; 2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
simote@unifesspa.edu.br

Resumo - *Turnera* L., é popularmente conhecida como chanana, é uma planta daninha da família das Turneráceas com diversas propriedades curativas. Apresenta-se como um pequeno arbusto adaptada ao clima quente e úmido, floresce quase todo ano e se multiplica por sementes. Ocorre como invasora, e possui uma elevada importância nas atividades agropecuárias, pois a mesma interfere na competição pelo nutriente, como a luz, a água e o espaço. É utilizada para o tratamento de diversas patologias, como disfunções sexuais, distúrbios gástricos e intestinais e inflamações. No presente estudo, foi realizado o screening fitoquímico dos extratos etanólicos das raízes, flores e parte aérea de *Turnera* L. Foram detectadas a presença de triterpenóides, depsídeos e depisona nas partes aéreas; e as raízes e flores não apresentaram resultados positivos. Além disso, a capacidade antioxidante e o teor de fenólicos totais foram avaliados para os extratos. Apesar da baixa atividade antioxidante, o extrato das flores mostrou um elevado índice de compostos fenólicos ($62,3 \pm 0,5$ mg EAG/g).

Palavras-chave: Classes Encontradas. DPPH.

I. INTRODUÇÃO

As plantas produzem uma série de substâncias químicas benéficas à saúde humana, conhecidas como princípios ativos e são capazes de provocar diversos tipos de resposta biológica no organismo. Tais princípios abrangem uma ampla variedade de substâncias químicas, com aplicações nas indústrias de alimentos, cosméticos e na elaboração de diversos outros tipos de produtos. Um dos campos mais explorados pela indústria são os produtos farmacológicos, o qual há uma crescente busca por novos fármacos para aplicação no tratamento de diversas doenças (ALVES *et al.*, 2000; CARDOSO-LOPES *et al.*, 2008, *apud* RAHMAN *et al.*, 2004).

No Brasil, o interesse pelo estudo das plantas tem despertado as ideias de desenvolvimento sustentável. Por outro lado, à saúde pública no país está muito precária e a um grande número de excluídos dos sistemas governamentais de saúde pública. As pesquisas acerca do metabolismo secundário das plantas estão cada vez mais abrangentes, e se faz necessário levantamentos regionais das espécies usadas na medicina popular tradicional. Além disso, é necessário o estímulo do uso daquelas que tiverem comprovadas sua eficácia e segurança terapêutica.

Desta forma, o uso de produtos naturais aumentou muito no mundo nas últimas décadas, apesar da escassez de pesquisas que estimassem o uso de plantas com finalidade medicinal terapêutica. Por isso, a busca por novos compostos antimicrobianos é particularmente

motivada pela grande diversidade de espécies de plantas brasileiras cujas atividades biológicas não são completamente conhecidas (ALVES *et al.*, 2000; CARDOSO-LOPES *et al.*, 2008, *apud* RAMOS *et al.*, 2009).

Desde a antiguidade a população utilizava plantas como uso medicinal. No Brasil, devido a grande diversidade de flora existente, há uma grande probabilidade de ocorrência de plantas com propriedades medicinais (CAMARGO *et al.*, 2010). Plantas medicinais são aquelas que possuem tradição de uso em uma população ou comunidade e são capazes de prevenir, aliviar ou curar enfermidades. Ao serem processadas, e formuladas para a obtenção de um medicamento, tem-se como resultado o medicamento fitoterápico. O mercado de fitoterápicos decaiu com o desenvolvimento dos medicamentos sintéticos no pós-guerra, porém, vem apresentando um crescimento marcante nas últimas décadas, como tratamento alternativo aos medicamentos da medicina convencional. Apesar da globalização da indústria química e a utilização de medicamentos sintéticos, os produtos derivados de plantas ainda detêm uma boa parcela do mercado mundial (CAMARGO *et al.*, 2010).

A espécie *Turnera* L., popularmente conhecida como chanana, é uma planta daninha da família Turneraceae, com diversas propriedades curativas, como por exemplo: disfunções sexuais, distúrbios gástricos e intestinais e inflamação (NASCIMENTO, 2005; *apud* ALVES *et al.*, 2009). É um pequeno arbusto adaptada ao sol forte e ao clima quente e úmido, floresce quase todo ano e se multiplica por sementes; geralmente é encontrada em locais públicos, como parques, terreno baldio, plantios de sítios, além de ter uma elevada importância nas atividades agropecuárias, pois interfere na competição pelo nutriente, como a luz, a água e o espaço (BEZERRA, ROMERO, BANDEIRA, 2012).

O presente trabalho teve como objetivo realizar o *screening* fitoquímico dos metabólitos presentes na raiz, flor e partes aéreas de *Turnera* L., e determinar o teor de fenólicos totais e o potencial antioxidante dos extratos.

II. PROCEDIMENTOS

As flores, raízes e parte aérea de *Turnera* L., foram coletadas no bairro de Novo Progresso, município de Marabá/PA, no período chuvoso. As raízes foram lavadas em água corrente para retirada do excesso de solo.

Posteriormente, todas as amostras foram colocadas, separadamente, em sacos de papel e secas em estufa de ar à temperatura de aproximadamente 100 °C por um período de 48 horas. O material seco foi moído no moinho de facas e submetido à extração por maceração, utilizando etanol, à temperatura ambiente por 7 dias. O extrato etanólico foi filtrado e solvente evaporado em uma rota evaporador, repetindo esse procedimento por 3 vezes.

Os extratos etanólicos das raízes (CHRA), flores (CHFL) e da parte aérea (CHPA) foram submetidos ao *screening* fitoquímico para detecção da presença de classes de metabólitos secundários como: polissacarídeos, taninos, catequinas, flavonoides, sesquiterpelactonas e outras lactonas, carotenoides, esteroides e triterpenoides, depsídeos e depsidonas, derivado de cumarina, alcaloides e purinas (BARBOSA 2004; MATOS, 1997 e COSTA, 2004).

Os extratos foram submetidos aos seguintes ensaios: a) determinação de fenólicos totais, onde: Os extratos foram solubilizados a uma concentração inicial de 40 mg.mL⁻¹ em DMSO (dimetilsulfóxido) e posteriormente diluídos em água destilada. Uma alíquota de 500 µL foi retirada para reagir com 250 µL do reagente Folin-Ciocalteu 1N (Sigma Aldrich, to Louis, US) e 1250 µL de carbonato de sódio (75 g.L⁻¹). Após 30 minutos de incubação em ambiente escuro, a absorbância foi lida a 765 nm utilizando um espectrofotômetro de UV-Visível b) determinação da atividade antioxidante dos extratos pelo método do radical DPPH. O DPPH• é um radical estável em solução alcoólica de coloração púrpura que na presença de antioxidantes sofre redução e adquire coloração amarela (referência). As amostras foram testadas na concentração de 1000 µg.mL⁻¹ no meio reacional. A reação foi composta da adição de 1950 µL de DPPH 60 µM a 50 µL de solução de cada amostra. A absorbância das amostras foi medida a 517 nm utilizando um espectrofotômetro de UV- visível após 60 min de reação. A reação controle foi feita substituindo a amostra por etanol e a atividade antioxidante foi expressa em termos de inibição do radical de acordo com a equação. Como controle positivo foi utilizado o Trolox, um equivalente hidrossolúvel da vitamina E.

$$I_{DPPH} = \left(\frac{A_{controle} - A_{amostra}}{A_{controle}} \right) \times 100$$

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos CHRA, CHFL e CHPA foram submetidos ao *screening* fitoquímico com o objetivo de conhecer as classes de compostos presentes em cada um dos extratos. Utilizando-se clorofórmio como solvente foi observada uma mudança de coloração para a solução mãe do extrato etanólico CHPA. A solução mãe, antes amarela, após a adição de ácido sulfúrico mudou de coloração por várias vezes, e por fim, permaneceu em um verde escuro. Isso indicou resultado positivo para as classes dos esteroides e triterpenoides. Utilizando éter etílico como solvente foi observado resultado positivo para depsídeos e depsidona quando utilizada a solução mãe do extrato CHPA. A solução mãe, antes amarela clara, após a adição de metanol e cloreto férrico mudou sua coloração para verde.

As soluções mãe dos demais extratos CHRA e CHFL, não apresentaram resultados positivos para nenhuma classe

de metabólitos secundários selecionados. Com exceção das classes dos triterpenoides, esteroides depsídeos e depsidonas, as soluções mãe provenientes do extrato etanólico CHPA, também não apresentaram resultados positivo para demais classes estudadas.

Esses dados estão apresentados na Tabela 1. Quimicamente segundo BARBOSA e colaboradores (2007) o gênero *Turnera* L., caracteriza-se pela presença de terpenóides do grupo dos sesquiterpenos e monoterpenos, como também de flavonoides, benzenoides, alcaloides e lipídios.

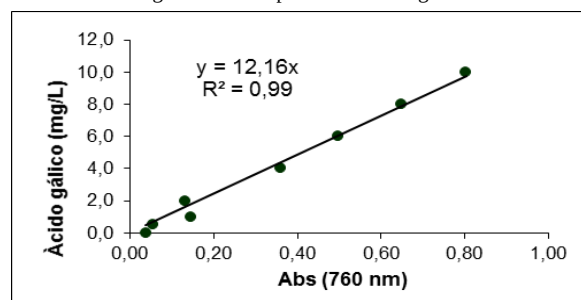
Tabela 1 - *Sreenning* fitoquímico de *turnera* L

Classe de substâncias	Extrato da <i>Turnera</i> L.		
	Raiz	Flor	Parte aérea
Polissacarídeos	-	-	-
Taninos	-	-	-
Catequinas	-	-	-
Flavonoides	-	-	-
Sesquiterpelactonas	-	-	-
Esteroides e Triterpenoides	-	-	+
Depsídeos e Depsidonas	-	-	+
Cumarina	-	-	-
Purinas	-	-	-
Fenóis e taninos	-	-	-

+ (positivo); - (negativo)

Para a determinação da concentração de fenólicos totais, os resultados foram expressos em miligramas de ácido gálico equivalente (AGE)/g de extrato. Este reagente foi utilizado para obtenção da curva de calibração, pois ele serve como padrão pelo fato de possuir hidroxilas em sua estrutura. A curva de calibração está representada na Figura 1.

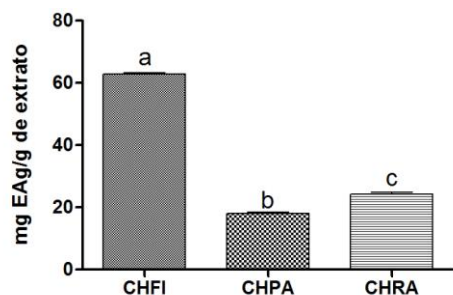
Figura 1- Curva padrão do ácido gálico



Fonte: Autores, 2015

O índice de compostos fenólicos, Figura 2, encontrados nos extratos apresentaram diferença estatística pelo teste de Tukey. O maior teor encontrado foi no extrato CHFL ($62,3 \pm 0,5$ mg EAG/g), o que corresponde a uma concentração cerca de 3 a 4 vezes maior quando comparada aos extratos CHRA ($23,7 \pm 0,7$ mg EAG/g) e CHPA ($17,6 \pm 0,4$ mg EAG/g), respectivamente, como indica a figura 2.

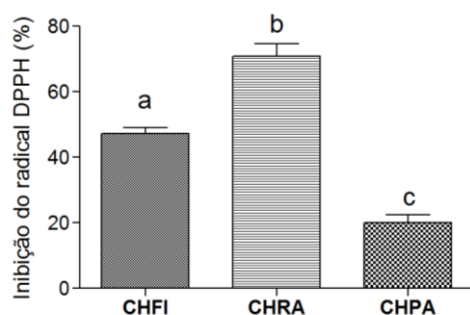
Figura 2 - Índices de fenólicos totais em CHFI, CHPA e CHRA



Fonte: Autores, 2015

Todas as amostras testadas dos extratos etanólicos (CHPA, CHFL e CHRA apresentaram uma atividade antioxidante muito baixa, uma vez que o padrão Trolox inibe 50% dos radicais DPPH na concentração de 4,5 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ (DA SILVA *et al*, 2014). A melhor atividade antioxidante foi observada para o extrato CHRA, no entanto cerca de 200 vezes menos ativa que o Trolox. Conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 - Atividades antioxidantes dos extratos CHFI, CHPA e CHRA



Fonte: Autores, 2015.

IV. CONCLUSÃO

Através do *screnning* fitoquímico dos extratos brutos CHRA, CHFL e CHPA, foi possível identificar a presença de triterpenoides, depsídeos e depisonas somente nas partes aéreas de *Turnera* L, estando em concordância com a literatura, onde BEZERRA, 2012 relata a presença destes, em *Turnera* L.

Nos extratos das raízes e das flores não foi observado resultados positivos para as classes de metabólitos testadas, que discorda com BEZERRA, 2102, podendo ser explicado pela época de coleta do material.

A partir das análises para determinação de fenólicos totais nos extratos testados, observou-se que houve uma diferença nos extratos, sendo que o maior teor encontrado foi no extrato etanólico CHFL ($62,3 \pm 0,5$ mg EAG/g), o que corresponde a uma concentração cerca de 3 a 4 vezes maior quando comparada aos extratos CHRA ($23,7 \pm 0,7$ mg EAG/g) e CHPA ($17,6 \pm 0,4$ mg EAG/g), sendo este resultado bastante promissor, pois estes extratos poderão futuramente ser utilizados, pois conferem alta resistência a microrganismos e pragas.

Em relação à atividade antioxidante notou-se que as amostras apresentaram uma atividade antioxidante muito baixa, uma vez que o padrão Trolox inibe 50% dos radicais DPPH na concentração de 4,5 $\mu\text{g.mL}^{-1}$.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, *et al*. **Potencial antioxidante do chá da folha da chanana *Turnera Ulmifolia***, IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação tecnológica- Belém-PA, 2009.

BEZERRA, E. A; ROMERO, N. R; BANDEIRA, M. A. M **Contribuição ao Estudo fitoquímico da Chanana (*Turnera ulmifolia* L.)** XXII simpósio de plantas medicinais do Brasil setembro de 2012.

CAMARGO- ELY, E. S; VILEGAS, W. **Controle de qualidade dos extratos polares de *Turnera diffusa* Willd. ex Schult., Turneraceae** Revista Brasileira de Farmacognosia, Curitiba, v.20, n.2, 2010.

CARDOSO-LOPES, E. M. *et al*. **Screening for antifungal, DNA-damaging and anticholinesterasic activities of Brazilian plants from the Atlantic Rainforest - Ilha do Cardoso State Park.** Rev Bras Farmacogn v.18, 2008.

DA SILVA, J. K. DO R.; PINTO, L.C.; BURBANO, R.M.R.; MONTENEGRO, RAQUEL C.; GUIMARÃES, ELSIE F.; Andrade, Eloisa Helena A.; Maia, José Guilherme S. . **Essential oils of Amazon Piper species and their cytotoxic, antifungal, antioxidant and anticholinesterase activities.** Industrial Crops and Products (Print), v. 58, p. 55-60, 2014

VI. COPYRIGHT

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

ANÁLISE TÉCNICO-FINANCEIRA DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES FOTOVOLTAICAS EM CIDADES BRASILEIRAS

RONALDO PEREIRA BARACCO¹, ARY BRANCO ADURENS JUNIOR², DOUGLAS ALVES CASSIANO³

1; 2; 3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (UFABC)
douglas.cassiano@ufabc.edu.br

Resumo - A utilização de energia solar fotovoltaica vem crescendo no Brasil e tem perspectivas de alcançar 700 mil domicílios no Brasil até 2024. Para estabelecer o impacto dos custos de instalação e vida útil dos projetos fotovoltaicos, foram realizadas simulações em três capitais brasileiras distintas: Natal, São Paulo e Porto Alegre. Foram efetuadas simulações técnico-financeiras e análise de sensibilidade para determinação das condições de viabilização dos projetos, estimando-se o menor investimento de capital destinado à instalação da tecnologia fotovoltaica para geração de eletricidade em domicílios. Verificou-se que há viabilidade de instalação de sistemas de geração de eletricidade fotovoltaica nestas capitais atualmente, e, atingindo-se determinadas condições específicas de implantação, são possíveis reduções do custo da ordem de 42 por cento em relação aos projetos de instalação atuais.

Palavras-chave: Energia Fotovoltaica. Custo de Geração de Energia e Custo de Instalação.

I. INTRODUÇÃO

Na última década os sistemas de geração fotovoltaicos alcançaram 139 GW instalados no mundo. Somente a Alemanha, China e Itália somavam 72 GW do total (BROWNSON e GARDNER, 2015). Conforme demonstrado na Tabela 1, a análise dos níveis de irradiação solar no Brasil em comparação a outros países onde esta fonte já é utilizada, verifica-se que o potencial nacional para a utilização desta fonte de energia é promissor (SWERA, 2015, TIEPOLO *et al.*, 2013). Se comparados os valores do Brasil com a Alemanha, que hoje lidera a geração de energia proveniente de fonte solar fotovoltaica, verifica-se que a área total da Alemanha equivale a menos de 5% da extensão territorial brasileira e que a taxa de irradiação média é aproximadamente metade em comparação ao Brasil.

Tabela 1 - Irradiação solar (kWh/m²/dia) em alguns países

País	Mínima	Máxima	Média	Área (mil. Km ²)
Alemanha	2,47	3,42	2,95	357,02
França	2,47	4,52	3,49	543,97
Espanha	3,29	5,07	4,18	504,97
Brasil	4,25	6,75	5,50	8.515,77

Fonte: SWERA, 2015

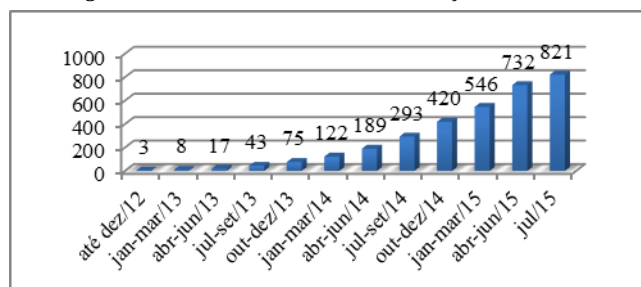
Em estudo realizado pela Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE, 2012), quase a totalidade de energia consumida pelo Sistema Interligado Nacional em 2011 poderia ser gerado por uma área de 2.400 km², ou seja, menos que 0,03% do território nacional.

Entre os benefícios da adoção da fonte de energia solar fotovoltaica, podem-se destacar a criação de empregos na cadeia de produção, geração próxima aos centros de demanda e complementariedade, além de reduzido impacto ambiental ao longo da cadeia de produção (ADARAMOLA, 2015, BORGES e SERA, 2015; LOURENÇO, 2007).

Outro fator para a inserção da fonte solar fotovoltaica diz respeito às dificuldades e riscos pelos quais o setor de geração de energia no Brasil vem passando nos últimos anos, em especial em 2014, pois devido à falta de chuvas nos reservatórios das hidrelétricas o que fez com que houvesse um aumento na utilização de térmicas que tem custo de geração maior (EPE, 2015; SANTANA *et al.*, 2015).

A geração distribuída no Brasil ganhou impulso com a publicação da Resolução Normativa - REN 482/12, que define micro e mini geração distribuída como a central geradora com potência de até 1MW, que utiliza fontes hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras. O número total de conexões vem aumentando desde 2012, atingindo, até julho de 2015, um total de 821 conexões realizadas (ANEEL, 2015), conforme pode ser observado na figura 1. Das conexões realizadas, 94,3% foram de sistemas fotovoltaicos.

Figura 1 - Número de conexões de Geração Distribuída



Fonte: ANEEL, 2015

A EPE (2012) estima que com sistemas fotovoltaicos instalados nos telhados de residência o potencial de geração seria equivalente a 33 GW médios, equivalente a 165 GW com fator de capacidade de 20%. Espera-se que até 2024 existam mais de 700 mil pontos de conexões no Brasil (WWF, 2015). Apesar da oportunidade latente, a utilização da energia fotovoltaica ainda tem como uma de suas principais barreiras o custo inicial para sua aplicação. Diante das perspectivas futuras, este trabalho pretende comparar o custo anual de geração de energia de três regiões brasileiras,

pois o custo de instalação pode variar de acordo com a região (SILVA e DEMONTI, 2013). O estudo tem o objetivo de verificar a influência do custo de instalação e tempo de vida útil de projetos fotovoltaicos no custo de geração de energia de instalações localizadas em São Paulo, Porto Alegre e Natal.

II. METODOLOGIA

Neste trabalho, para auxiliar na modelagem e simulação da avaliação de projetos de sistemas fotovoltaicos, utilizou-se o *software* Homer Energy®. Este programa opera em três níveis, sensibilidade, otimização e simulação, com intuito de fornecer características técnicas e financeiras de projetos fotovoltaicos.

As variáveis para aplicação do *software* na análise do projeto em questão foram denominadas variáveis de entrada, variáveis de saída e variáveis de sensibilidade.

As variáveis de entrada foram ordenadas em tabelas contendo a localidade da instalação de cada projeto, custo global da instalação fotovoltaica, inclinação das placas solares, índice de visibilidade e irradiação solar diária de cada região.

Como variáveis de saída foram selecionadas a capacidade fotovoltaica instalada, capital investido, demanda mensal, custo de geração de energia, energia comprada da rede e energia injetada na rede. Estas variáveis foram ordenadas contemplando as três regiões simuladas.

Entre as variáveis de sensibilidade destacam-se o custo de instalação e tempo de vida útil de projetos fotovoltaicos.

Cada instalação fotovoltaica, para cada localidade escolhida, foi modelada e simulou-se considerando uma demanda média mensal equivalente a 250 quilowatts hora.

O Leilão de Energia de Reserva realizado em 2014 divulgou o custo médio dos projetos fotovoltaicos variando entre R\$3.400,00 a R\$5.100,00 por quilowatt pico (EPE, 2014).

Um estudo realizado pelo instituto IDEAL demonstrou que pequenos sistemas fotovoltaicos de até 5 kWp podem custar entre R\$5.600,00 e R\$15.000,00 o quilowatt instalado (IDEAL, 2015).

Na tabela 2 é apresentado o custo da instalação fotovoltaica considerado para as três localidades estudadas.

Para realizar a análise de sensibilidade utilizou-se o custo de instalação variando entre R\$3.500,00 e R\$ 7.000,00 o quilowatt pico. O percentual 100 por cento apresentado na tabela 2, ou seja, R\$ 7.000,00, representa o atual custo praticado em pequenos sistemas fotovoltaicos. O percentual de 50 por cento, ou seja, R\$ 3.500,00 refere-se ao custo de instalação praticado em grandes projetos fotovoltaicos.

Nesta análise pretendia-se verificar a influência do custo de instalação da tecnologia fotovoltaica no custo de geração de energia das instalações simuladas. Esta variável de sensibilidade foi selecionada devido a influência econômica atribuída ao projeto.

Tabela 2 - Custo da instalação fotovoltaica simulado

Percentual da instalação fotovoltaica (%)	Custo de instalação (R\$/kWp)
100	7.000,00
80	5.600,00
70	4.900,00
60	4.200,00
50	3.500,00

Fonte: Autores, 2015

A tabela 3 apresenta a latitude/longitude e inclinação das placas solares das três localidades simuladas.

Tabela 3 - Latitude, longitude e inclinação das placas solares.

Cidade	Latitude	Longitude	Inclinação das placas (°)
São Paulo - SP	23°32'51''	46°38'10''	33
Porto Alegre - RS	30°01'59''	51°13'48''	40
Natal - RN	05°47'42''	35°12'34''	11

Fonte: Adaptado de NASA (2015)

Na tabela 4 é apresentado o índice de visibilidade e irradiação solar diária das três localidades simuladas.

Tabela 4 - Índice de visibilidade e irradiação solar diária das regiões consideradas no estudo

Mês	(São Paulo) Índice de Visibilidade	(São Paulo) Irradiação solar diária (kWh/m²/d)	(Porto Alegre) Índice de Visibilidade	(Porto Alegre) Irradiação solar diária (kWh/m²/d)	(Natal) Índice de Visibilidade	(Natal) Irradiação solar diária (kWh/m²/d)
Janeiro	0,453	5,330	0,521	6,220	0,654	6,950
Fevereiro	0,466	5,180	0,493	5,430	0,641	6,880
Março	0,484	4,800	0,506	4,780	0,612	6,440
Abril	0,528	4,390	0,483	3,640	0,581	5,740
Maio	0,528	3,640	0,503	2,990	0,621	5,650
Junho	0,578	3,580	0,468	2,430	0,632	5,460
Julho	0,581	3,770	0,477	2,630	0,655	5,770
Agosto	0,585	4,490	0,495	3,380	0,674	6,400
Setembro	0,479	4,430	0,471	4,080	0,692	7,070
Outubro	0,478	5,090	0,476	4,970	0,696	7,370
Novembro	0,481	5,550	0,516	6,010	0,687	7,280
Dezembro	0,458	5,450	0,536	6,520	0,674	7,100

Fonte: NASA, 2015

A disponibilidade do sistema elétrico residencial no Brasil é tarifada mensalmente (consumidor bifásico) de grupo B, equivalendo a 50 kWh em moeda corrente (ANEEL, 2010). Esta quantia popularmente denominada de “taxa mínima” é mensalmente cobrada, independente da sua utilização.

A taxa de disponibilidade do sistema elétrico foi considerada na simulação.

Diante disto, os sistemas fotovoltaicos foram simulados considerando um saldo mensal de utilização de energia igual ou menor que 50 kWh. O Saldo de energia é definido como, a energia comprada menos a energia injetada na rede. Valores positivos representam a efetiva quantia de energia utilizada da rede.

Na tabela 5 é apresentado o custo da energia elétrica fornecida pelas companhias de cada uma das cidades estudadas. A energia injetada na rede também foi contabilizada obedecendo à mesma quantia considerada na compra.

Tabela 5 - Valor de compra e venda da energia elétrica

Empresa	Cidade	Custo da energia elétrica (R\$/kW)
Eletropaulo	São Paulo - SP	0,43611
CEEE	Porto Alegre - RS	0,45662
COSERN	Natal - RN	0,3759

Fonte: ANEEL, 2014

III. RESULTADOS

Na figura 2 é apresentado um gráfico demonstrando os resultados encontrados na simulação de São Paulo.

No canto direito da figura observa-se uma legenda de cores variando de R\$ 0,10 a R\$ 0,40 centavos de real por quilowatt hora gerado. Os dois eixos abscissas e ordenadas, são representados respectivamente pelo custo de instalação e tempo de vida útil do projeto.

Conforme comentado na metodologia, a análise de sensibilidade foi realizada considerando o custo de instalação da tecnologia fotovoltaica variando entre R\$ 3.500,00 e R\$ 7.000,00 o quilowatt instalado. Ou seja, percentual de 50% a 100% do custo de instalação de pequenos sistemas fotovoltaicos. Este percentual é apresentado na figura 2 respectivamente pelos números (0,5 e 1).

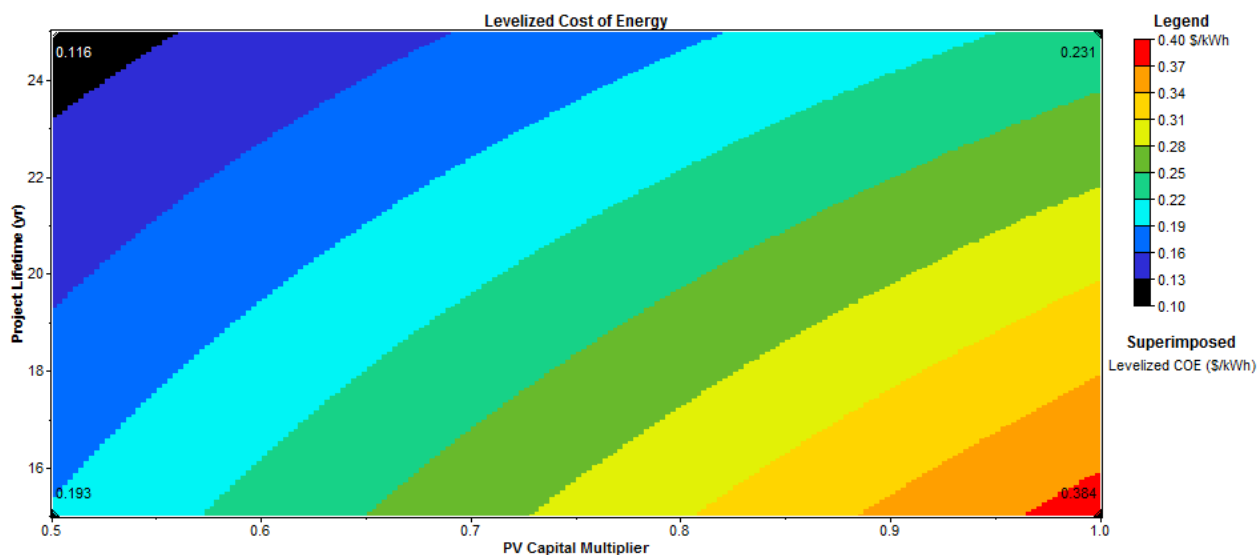
A vida útil do projeto fotovoltaico foi considerada na análise de sensibilidade no intervalo de 15 a 25 anos.

Após a etapa de simulações o sistema fotovoltaico encontrado para São Paulo seria equivalente a 2,5 quilowatts pico (kWp).

Na figura 2 observa-se o custo de geração de energia variando a função do percentual do capital de instalação.

Considerando a vida útil de 25 anos e os atuais preços praticados em pequenas instalações fotovoltaicas, ou seja, percentual de 100 por cento, o custo de geração de energia em São Paulo seria representado por R\$ 0,23 o quilowatt. No entanto, caso o custo de instalação alcance R\$3.500,00 o quilowatt, o custo de geração poderia ser representado por R\$ 0,11 centavos o quilowatt gerado.

Figura 2 - Custo de geração de energia baseado na região de São Paulo



Fonte: Autores, 2015

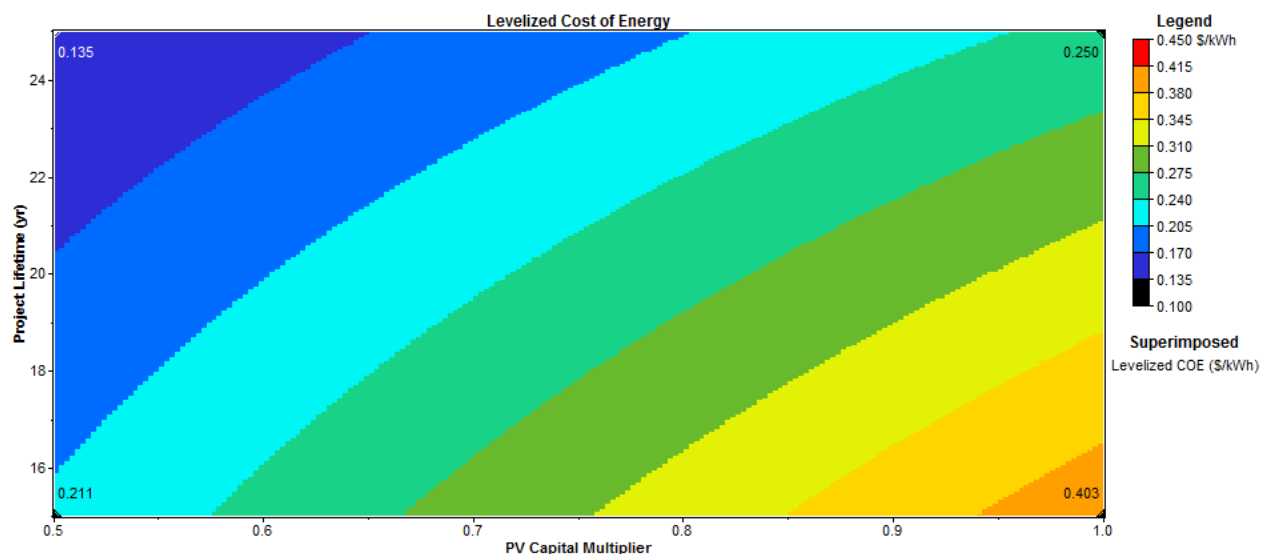
Na figura 3 é apresentado o gráfico utilizado para representar a região de Porto Alegre. Neste cenário são demonstradas as variáveis de sensibilidade e saída apresentadas na Cidade de São Paulo.

Após as simulações seria sugerido em Porto Alegre um sistema fotovoltaico com capacidade de 2,5 quilowatts pico (kWp). Considerando 25 anos de vida útil, o sistema

fotovoltaico aplicado em Porto Alegre resultaria em um custo de geração de energia equivalente a R\$ 0,25 centavos.

No entanto, caso o custo de instalação alcance os valores praticados em grandes empreendimentos, o custo de geração poderia ser representado por R\$ 0,13 centavos o quilowatt gerado.

Figura 3 - Custo de geração de energia baseado na região de Porto Alegre



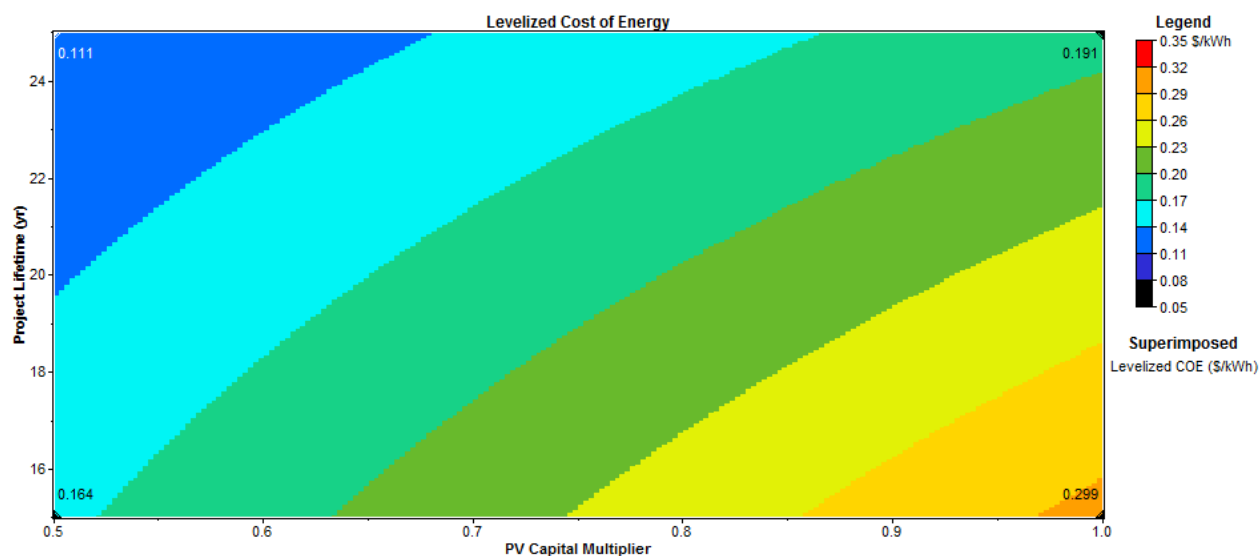
Fonte: Autores, 2015

Na figura 4 é apresentado o gráfico utilizado para representar a região de Natal.

Em Natal o sistema fotovoltaico seria de 1,75 (KWp), representando entre as simulações o menor sistema sugerido. Considerando 25 anos de vida útil, o sistema fotovoltaico aplicado em Natal resultaria em um custo de

geração de energia equivalente a R\$ 0,19 centavos o quilowatt. No entanto, caso o custo de instalação alcance os valores praticados em grandes empreendimentos, o custo de geração poderia alcançar R\$ 0,11 centavos o quilowatt gerado.

Figura 4 - Custo de geração de energia baseado na região de Natal



Fonte: Autores, 2015

A cidade de São Paulo é representada por uma irradiação média diária equivalente a 4,57 quilowatts por metro quadrado (NASA, 2015). Neste cenário a demanda mensal de 250 quilowatts hora seria atendida com uma instalação fotovoltaica equivalente a 2,5 quilowatts pico, representada por um investimento de R\$ 17.500,00.

Em Porto Alegre a irradiação diária assemelha-se a de São Paulo, alcançando na média 4,42 quilowatts por metro quadrado (NASA, 2015). Nesta região o sistema fotovoltaico seria equivalente ao sugerido para São Paulo.

Entre as regiões estudadas destaca-se Natal com o menor capital total investido. Para atender a demanda simulada o capital investido seria de R\$12.750,00, representando uma instalação de 1,75 quilowatts pico (kWp).

Na tabela 6 são apresentadas as variáveis de saída encontradas após as simulações. O custo de instalação da tecnologia fotovoltaica considerado na tabela 6 equivale a R\$ 7.000,00 o quilowatt pico.

Entre as variáveis de saída destaca-se o saldo de energia, definido no estudo como a energia comprada menos à energia injetada na rede. Na tabela 6 o saldo de energia foi simulado considerando a “taxa mínima mensal”, representada por 50 kWh ao mês.

Verifica-se que a maior utilização do saldo de energia foi registrada na Cidade de Natal, alcançando a marca de 243 kWh ao ano, ou seja, 20 kWh ao mês.

Tabela 6 - Variáveis de saída encontradas após as simulações

Região estudada	Capacidade fotovoltaica	Capital total investido	Demanda mensal	Custo de geração de Energia	Irradiação diária média	Saldo de Energia	Energia comprada	Energia injetada na rede
	kWp	R\$	kWh/mês	R\$	kWh/m²/d	kWh/ano	kWh/ano	kWh/ano
São Paulo - SP	2,5	17.500,00	250	0,23	4,57	5	2204	2199
Porto Alegre - RS	2,5	17.500,00	250	0,25	4,42	131	2196	2065
Natal - RN	1,75	12.750,00	250	0,19	6,51	243	2233	1990

Fonte: Autores, 2015

IV. CONCLUSÃO

Entre as Cidades de Natal, São Paulo e Porto Alegre, a Cidade de Natal apresentou o menor investimento de capital destinado à instalação da tecnologia fotovoltaica, conforme observa-se dos resultados apresentados nas figuras 2, 3 e 4.

Considerando o custo de instalação de R\$7.000,00 o quilowatt instalado e vida útil de 25 anos, o custo de geração de energia de Natal e Porto Alegre seriam respectivamente representados por R\$ 0,19 e R\$ 0,25 centavos o quilowatt gerado. Esta comparação demonstra maior atratividade para a instalação de Natal, resultando em uma economia mensal de até 24 por cento.

Caso o custo de instalação alcance R\$ 3.500,00 o quilowatt instalado, o custo de geração de Natal e Porto Alegre alcançariam respectivamente R\$ 0,11 e 0,13 centavos o quilowatt gerado.

Dos resultados apresentados nas figuras 2, 3 e 4 pode ser observada a influência do tempo de vida útil das placas fotovoltaicas no custo de geração de energia das instalações simuladas. Considerando o intervalo de 15 a 25 anos, o custo de geração de energia de Natal seria respectivamente representado por R\$ 0,29 e R\$ 0,19 centavos o quilowatt gerado. Esta variação resultaria em uma economia superior a 34 por cento.

A análise de sensibilidade revelou a influência do custo de instalação e tempo de vida útil dos projetos fotovoltaicos, demonstrando maior atratividade econômica destinada para a região de Natal.

Pela análise de sensibilidade efetuada resultou que placas fotovoltaicas duráveis e com menor custo de instalação possuem potencial de reduzir o custo de geração de energia em até 42 por cento dos valores.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADARAMOLA, M. S. Techno-economic analysis of a 2.1 kW rooftop photovoltaic-grid-tied system based on actual performance. *Energy Conversion and Management*, v.101, pp. 85-93, 2015.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. REN no. 482/2012: conceitos, resultados e propostas de aperfeiçoamento, Congresso Intersolar, São Paulo, 2015.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa no. 414/2010, Direitos e deveres dos consumidores e distribuidores, 2010.

BORGES, R.C.; SERA, A.S. Competitividad de los sistemas híbridos eólicos-fotovoltaicos para la

electrificación rural. *Ingeniería Mecánica*, v.18, n.1, pp. 12-22, 2015.

BROWNSON, J.R.S.; GARDNER, D. Solar resource-reserve classification and flow-based economic analysis. *Solar Energy*, vol.116, pp. 45-55, 2015.

EPE – Empresa de Pesquisas Energéticas; Análise da Inserção da Geração Solar na Matriz Elétrica Brasileira, 2012.

EPE - Empresa de Pesquisas Energéticas, Leilão de Energia de Reserva, 2014.

EPE - Empresa de Pesquisas Energéticas, Balanço Energético Nacional, 2015.

IDEAL – Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas na América Latina, <http://www.institutoideal.org>, consulta 15 de outubro de 2015).

LOURENÇO, S. R.; Energia solar na climatização passiva do ambiente construído. *Exacta*, v. 5, p. 253-258, 2007.

NASA – *National Aeronautics and Space Adm.*, Homepage, <https://eosweb.larc.nasa.gov/sse/> (último acesso 10 de outubro de 2015).

SANTANA, D.M.; LOURENÇO, S.R.; CASSIANO, D.A. A energia como um reverso saliente no sistema sociotécnico do Brasil. *Interfaces Científicas - Humanas e Sociais*, v. 3, p. 113-122, 2015.

SILVA, A.L.; DEMONTI, R. Dimensionamento de um sistema fotovoltaico com armazenamento de energia. *Sodebras*, v.8, n.91, pp. 10-16, 2013.

SWERA - Solar and Wind Energy Resource Assessment, disponível em openet.org/SWERA, acessado em outubro de 2015.

TIEPOLO, G.M.; URBANETZ JÚNIOR, J.; CANGIOLIERI JÚNIOR, O. Inserção da energia fotovoltaica na matriz elétrica do estado do Paraná: Análise do potencial produtivo. *Sodebras*, v.8, n.87, pp. 30-37, 2013.

WWF - Desafios e Oportunidades para a energia solar fotovoltaica no Brasil: recomendações para políticas públicas, Brasília, 2015.

VI. COPYRIGHT

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

ANÁLISE DO DESEMPENHO DE UM GERADOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO AUTOEXCITADO POR CAPACITORES

ROGÉRIO APARECIDO DA SILVA¹; LUIZ OCTÁVIO MATTOS DOS REIS²; WEBER DE MORAES³
1; 2; 3 – UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
rogerio.rjbm@hotmail.com

Resumo – Neste artigo serão demonstrados os resultados de uma pesquisa e ensaio em laboratório de uma máquina de indução utilizada na geração de energia elétrica. A pesquisa foi fundamentada na máquina de indução com rotor tipo gaiola de esquilo com o propósito de explorar as vantagens oferecidas por este extraordinário equipamento e incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias que viabilizem a aplicação do gerador de indução (GI) como alternativa ao aproveitamento dos potenciais de geração de energia elétrica, como é o caso das centrais de geração eólica e micro usinas hidrelétricas, operando isoladas do sistema interligado nacional. O objetivo do estudo é avaliar a viabilidade da aplicação do GI em substituição aos geradores síncronos como alternativa de redução de custos na implantação de micro usinas de geração de energia elétrica em áreas rurais afastadas dos centros de distribuição. Foram realizados os testes em vazio e rotor bloqueado a fim de determinar os parâmetros da máquina de indução. Para os ensaios foram utilizados uma máquina de indução de 2,2 Kilowatts (KW), banco de capacitores, cargas resistivas, instrumentos para medição de corrente, tensão e potência, motor de corrente contínua e gerador síncrono para emulação da máquina primária. Os resultados dos ensaios comprovam que apesar das inúmeras vantagens oferecidas pelo GI, a má qualidade na regulação da tensão e frequência ainda é um dos principais motivos pelo qual o GI seja pouco utilizado nos sistemas de geração de energia elétrica em sistemas isolados.

Palavras-chave: Energia Elétrica. Novas Tecnologias. Gerador de Indução. Usinas Hidrelétricas.

I. INTRODUÇÃO

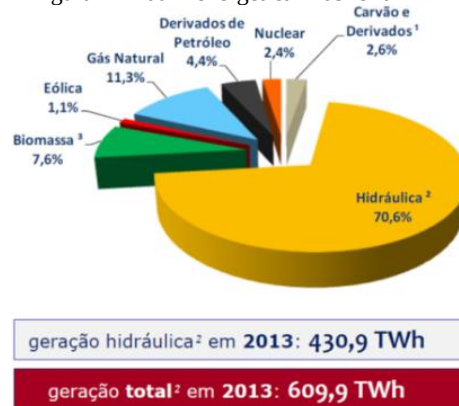
Nos últimos anos tem-se observado grandes alterações climáticas em todo o planeta, tendo como grande responsável a queima de combustíveis fósseis. Todo este desequilíbrio é atribuído ao progresso e desenvolvimento não sustentável. A geração de energia elétrica, por meio das usinas termelétricas e hidrelétricas, enquadra-se entre os empreendimentos que produzem impactos ecológicos. A crescente demanda por energia elétrica é uma grande preocupação para os órgãos do setor elétrico. Soluções como construção de grandes centrais de geração de energia elétrica demandam muito tempo, grandes investimentos, e são ecologicamente inviáveis. Recursos naturais próximos aos centros consumidores estão praticamente esgotados. É, portanto necessário que se adote alternativas baseadas em novas tecnologias de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis. O Brasil é um país com potencial para geração de energia elétrica em grande escala, pois possui bacias hidrográficas favoráveis à construção de usinas hidrelétricas. Entretanto

faltam investimentos para exploração de unidades com menor capacidade de geração, como é o caso das pequenas e micros centrais hidrelétricas, ou ainda sistemas de geração isolados do sistema interligado. Muito se tem estudado a respeito dos sistemas de geração de energia de baixo custo de implantação e manutenção, visando à substituição dos sistemas de geração convencionais. Considerando-se estes aspectos, o principal objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho da aplicação das máquinas de indução com rotor tipo gaiola de esquilo na operação como gerador de indução.

II. MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

Na última década, com o aquecimento da economia do país, a demanda por energia elétrica aumentou exponencialmente, causando preocupações nos órgãos do governo responsáveis pelo setor. Preocupado com esta situação, em 2004 o Ministério de Minas e Energia (MME) lançou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) [1]. O objetivo principal do programa é promover a diversificação da Matriz Energética Brasileira, buscando alternativas para aumentar a segurança no abastecimento.

Figura 1- Matriz energética Brasileira

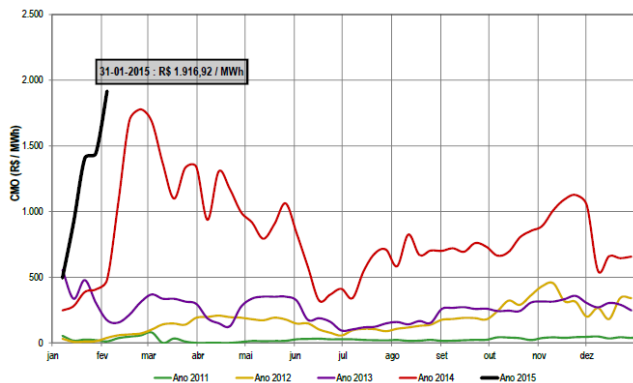


Fonte: MME (2013)

O gráfico da Figura 1 ilustra o panorama da geração de energia elétrica no Brasil em 2013, segundo relatório “Balanço Energético Nacional” (BEN) de 2014 [1]. Nota-se que houve uma redução significativa no percentual de geração de energia hidráulica em função de maior utilização das usinas térmicas, alimentadas por gás natural e derivados de petróleo. Esta contramedida foi uma ação do governo para se evitar um colapso no sistema de geração e distribuição de

energia, pois mais de 70% da energia gerada no país são provenientes das usinas hidrelétricas que estão com os níveis dos reservatórios bem abaixo do valor quando comparados com anos anteriores. Analisando os dados do Operador Nacional do Sistema (ONS), Figura 2, fica evidente o aumento nos custos de geração a cada ano.

Figura 2 - Evolução do Custo Marginal de Operação - Subsistema Sudeste/Centro-Oeste



Fonte: ONS (2014)

Na última década o Brasil viveu um momento de expansão econômica acentuada. A oferta de energia oriunda das usinas hidrelétricas não tem acompanhado com a mesma velocidade a demanda de consumo, sendo necessário operar com as usinas térmicas, com maior custo de produção. Esta medida até então necessária, tem impactado no Custo Marginal de Operação (CMO), que é a variação do custo operativo necessário para atender um Megawatt/hora (MWh) adicional de demanda, utilizando os recursos existentes [1]. A Figura 2 apresenta o histórico da variação nos últimos quatro anos, enfatizando o crescente aumento em 2014 em função da falta de chuvas no período.

III. GERADOR DE INDUÇÃO

O motor de indução trifásico é a máquina elétrica de corrente alternada mais utilizada para acionamentos de equipamentos eletromecânicos [4]. Em aplicações como gerador, a mesma é acionada por uma máquina primária, que pode ser uma turbina hidráulica, um motor de combustão ou mesmo uma roda d'água. Este estudo é baseado na máquina de indução com rotor tipo gaiola de esquilo, por se tratar de uma máquina de construção simples, baixo custo de aquisição, robusta e simplicidade de instalação, vislumbrando a aplicação da mesma em pequenos empreendimentos para geração de energia elétrica onde os recursos financeiros para aquisição de equipamentos de alto desempenho são limitados.

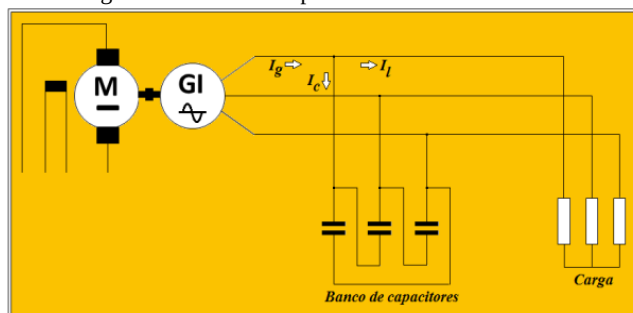
Embora apresente inúmeras vantagens, o GI, sem nenhuma técnica adicional para controle, não possui as características ideais para operar em sistemas isolados (desconectado das redes de distribuição), pois possui má regulação de tensão e frequência em função da variação de velocidade da máquina primária e principalmente pela influência exercida pela potência da carga, mesmo quando acionado com velocidade constante, tudo devido à característica de torque pela rotação da máquina [3]. Portanto, para exploração das vantagens oferecidas por esta máquina, se faz necessário o uso de mecanismos de controle para regulação da tensão e frequência. O

desenvolvimento desta tecnologia tem sido objeto de estudo por muitos pesquisadores. Atualmente, com a evolução tecnológica dos dispositivos eletrônicos, principalmente dos dispositivos semicondutores de potência, é possível fazer a regulação de tensão e frequência empregando técnicas simples de controle com custos reduzidos, quando comparados com os sofisticados e dispendiosos reguladores de velocidade e tensão. Muito se tem estudado a respeito destas técnicas como forma de viabilizar e obter o melhor desempenho dos geradores de indução neste tipo de aplicação.

IV. GERADOR DE INDUÇÃO AUTOEXCITADO

O GI autoexcitado é uma máquina de indução comum, excitada por banco de capacitores conectados aos terminais do estator e operando no joelho da curva de saturação. A combinação desta tecnologia aliada a recursos de controle suprem a deficiência de regulação da tensão e frequência, recai na escolha ideal para a produção de eletricidade em sistemas isolados. A frequência e tensão de saída do GI são afetadas pela velocidade, carga e pelo valor da capacitância do banco de capacitores. A Figura 3 ilustra o circuito simplificado de um GI autoexcitado.

Figura 3 - Circuito simplificado do GI autoexcitado



Fonte: Autores, 2015

Havendo um campo magnético remanescente no rotor, o processo de autoexcitação é iniciado ao se conectar capacitores em paralelo aos terminais do estator do GI, que ao ser acionado por uma máquina primária externa, induz tensões nos seus terminais. A força eletromotriz (FEM) e a corrente induzida nos enrolamentos do estator aumentam até que a condição de regime permanente seja atingida. Para que ocorra a autoexcitação, há um valor de capacitância mínima, relacionado a uma velocidade mínima (frequência), sendo esta maior que a velocidade síncrona.

Uma vez que o GI para ser excitado necessita de uma fonte de energia reativa para estabelecer o campo magnético, esta fonte pode ser o próprio sistema elétrico (sistema interligado) ou um banco de capacitores quando operando em um sistema isolado. Caso o motor perca o magnetismo remanescente este pode ser recuperado pela simples conexão de uma fonte de corrente contínua (CC) nas bobinas do estator.

O processo de autoexcitação para magnetização da máquina de indução está ilustrado na Figura 4. A tensão (V) em função da corrente de magnetização (I_m) cresce linearmente até que o ponto de saturação do núcleo magnético seja atingido. A frequência de saída do GI autoexcitado é calculada pela Equação 1 e 2:

$$f = \frac{1}{2\pi C X_m} \rightarrow C = \frac{1}{2\pi f X_m} \quad (1)$$

$$\omega = 2\pi f \quad (2)$$

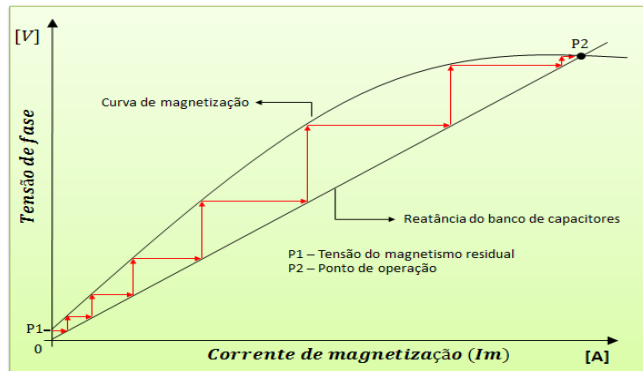
f – frequência (Hz)

C – capacitância (F)

X_m – reatância de magnetização (Ω)

ω – velocidade angular (rad/s)

Figura 4 - Processo de autoexcitação do GI



Fonte: Autores, 2015

V. ESCORREGAMENTO E VELOCIDADE DO ROTOR

Em uma máquina de indução, operando como motor, o campo magnético girante estabelecido no estator, corta as barras das bobinas rotóricas e induz corrente nas mesmas. Devido ao curto-circuito nas barras rotóricas, haverá um fluxo de corrente através das barras do rotor. Esta corrente produz um fluxo rotativo similar ao do estator. Os campos magnéticos do estator e rotor interagem entre si e o campo resultante estabelece uma força de acoplamento ou torque nas barras do rotor. O torque no rotor é direcionado de tal forma que o rotor gira no mesmo sentido que o campo rotativo do estator. Entretanto, deve sempre haver um movimento relativo entre o campo rotativo do estator e rotor. Se ambos girassem na mesma velocidade não haveria variação das linhas de fluxo sobre as barras do rotor e, como consequência, não seria induzida corrente no rotor, não produzindo o respectivo campo magnético, portanto não gerando o torque eletromagnético [2].

A diferença entre a velocidade síncrona (n_s) e a velocidade do rotor (n_r) é denominada velocidade relativa ou velocidade de escorregamento (n_2) e representa a velocidade do campo rotativo vista pelo rotor, calculada conforme Equação 3. Relacionando n_2 à velocidade síncrona, obtém-se o então chamado escorregamento (s), conforme Equação 4.

$$n_2 = n_s - n_r \Rightarrow s = \frac{n_2}{n_s} \quad (3)$$

$$s = \frac{f_s - f_r}{f_s} \Rightarrow s = \frac{f_2}{f_s} \quad (4)$$

n_s – velocidade síncrona (rpm)

n_r – velocidade do rotor (rpm)

n_2 – velocidade relativa (rpm)

s – escorregamento (%)

O escorregamento pode ser negativo, se a velocidade do rotor for acima da velocidade síncrona, dessa forma a máquina de indução opera como gerador.

VI. FREQUÊNCIA E TENSÃO INDUZIDA

As frequências da corrente e tensão dependem da velocidade de escorregamento (n_2). Com o rotor em repouso a frequência dos sinais rotóricos assume o mesmo valor da frequência do estator, ou seja, do sistema elétrico. Quando o rotor inicia o movimento, a frequência do mesmo varia proporcionalmente à velocidade relativa (n_2), a qual é calculada conforme Equação 5.

$$f_r = f \frac{n_2}{n_s} \Rightarrow f_r = sf \quad (5)$$

f_s – frequência síncrona (Hz)

f_r – frequência do rotor (Hz)

s – escorregamento (%)

Uma equação similar é aplicada para a tensão induzida no rotor. Quando o rotor está em repouso, o campo magnético rotativo varre as barras do rotor na taxa máxima e a tensão induzida no mesmo será máxima. Na medida em que o escorregamento diminui, a tensão induzida decresce proporcionalmente e atinge valores muito baixos [2]. Desta forma, a tensão induzida no rotor pode ser calculada pela Equação 6:

$$V_r = s \cdot V_{rb} \quad (6)$$

V_r – tensão no rotor (V)

V_{rb} – tensão de rotor bloqueado (V)

VII. REGULAÇÃO TENSÃO/FREQUÊNCIA/TORQUE

Em aplicações isoladas, com o uso de um gerador autoexcitado, sem um sistema para controle de velocidade, a amplitude e frequência da tensão são afetadas pela variação de velocidade da máquina primária. Estas variáveis também são afetadas pela queda de tensão no circuito interno da máquina de indução, ocasionando uma redução do nível de tensão nos terminais do gerador. Nestes sistemas, o nível de tensão e frequência síncrona é afetado principalmente pela variação da potência ativa na carga para atender a demanda exigida pela mesma. Isto posto deve-se considerar que se a rotação do conjunto gerador máquina primária permanecer constante, observa-se a redução da frequência do sinal gerado, haja vista, que houve aumento de torque devido ao aumento da carga. Com a redução da frequência dos sinais gerados a fim de atender o aumento de torque, haverá um aumento na frequência de escorregamento do rotor que está diretamente relacionado com o desenvolvimento de torque, conforme estabelece a Equação 7.

$$T = \frac{3 \cdot pp}{2 \cdot \pi \cdot f_s} \frac{V_f^2}{(r_1 + r'_2 \frac{f_s}{f_2})^2 + (x_1 + x'_2)^2} r'^2 \frac{f_s}{f_2} \quad (7)$$

T – torque (Nm)

pp – par de polos

f_s – frequência síncrona (Hz)

f_2 – frequência relativa (Hz)

V_f – tensão de fase (V)

r_1 – resistência do estator (Ω)

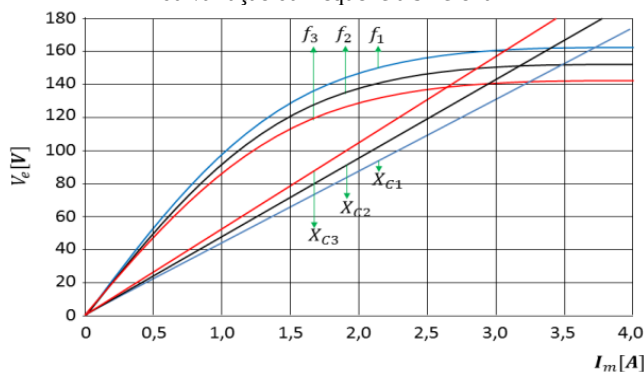
r'_2 – resistência do rotor referida ao estator (Ω)

x_1 – reatância de dispersão do estator (Ω)

x'_2 – reatância de dispersão do rotor referida ao estator (Ω)

Em contrapartida, haverá uma redução da amplitude da tensão, proporcional à variação da frequência. Este efeito desencadeia uma série de alterações no comportamento da máquina, caso não seja promovido a compensação na redução da rotação do conjunto gerador máquina primária. A Figura 5 demonstra o impacto causado por esta reação. As retas X_{C1} , X_{C2} e X_{C3} representam as reatâncias capacitivas correspondente ao banco de capacitores e as curvas f_1 , f_2 e f_3 representam as curvas de saturação do GI que são influenciadas pela variação da potência ativa da carga, impondo ao sistema redução na frequência e tensão [3]. A cada variação de potência tem-se um novo ponto de operação do GI, como consequência da variação da frequência dos sinais gerados, que é representado pela interseção das duas variáveis, ilustrada na Figura 5.

Figura 5 - Comportamento da tensão de entreferro em função da variação da frequência síncrona

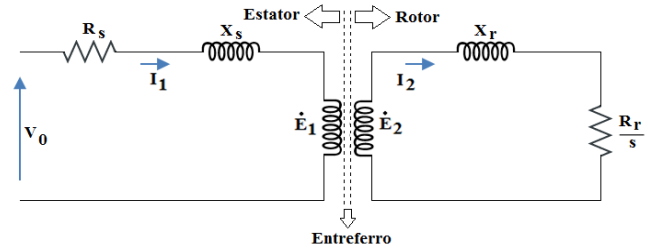


Fonte: Autores, 2015

VIII. CIRCUITO EQUIVALENTE

Basicamente a máquina de indução trifásica é composta por dois sistemas magneticamente interconectados (estator e rotor), sendo o “estator” alimentado por uma fonte de tensão trifásica balanceada, a qual produzirá uma corrente nos enrolamentos do mesmo, gerando um campo magnético rotativo com velocidade síncrona, cuja velocidade varia em função da frequência de alimentação e do número de polos da máquina de indução. Este campo magnético induz tensões nas barras do “rotor”, que em função das características construtivas da máquina de indução, são curto-circuitadas nas extremidades por dois anéis, um em cada extremidade, proporcionando um fluxo de corrente, o qual produzirá um campo magnético que segundo a Lei de Lenz tende se opor ao campo magnético que lhe originou. Considerando a máquina de indução uma carga equilibrada, os parâmetros do circuito equivalente da mesma podem ser obtidos analisando-se apenas uma das fases. A Figura 6 representa o circuito equivalente monofásico da máquina de indução.

Figura 6 - Circuito equivalente monofásico de uma máquina de indução

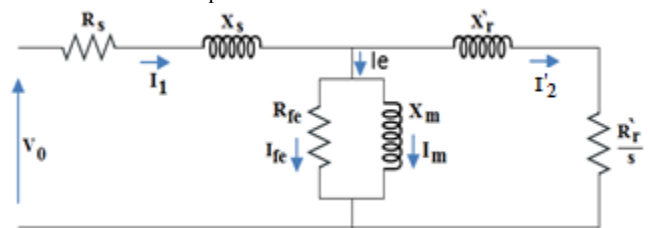


Fonte: Autores, 2015

- V_0 – tensão nos terminais do estator (V)
- R_s – resistência do estator (Ω)
- X_s – reatância de dispersão do estator (Ω)
- X_r – reatância de dispersão do rotor (Ω)
- R_r – resistência do rotor (Ω)
- E_1 – FCEM gerada pelo fluxo de entreferro (V)
- E_2 – tensão induzida no rotor (V)
- I_1 – corrente no estator (A)
- I_2 – corrente no rotor (A)

Conhecendo-se as características construtivas da máquina de indução, os parâmetros da mesma podem ser referidos ao circuito do estator, conforme representado na Figura 7.

Figura 7 - Circuito equivalente monofásico da máquina de indução com os componentes do rotor referidos ao estator

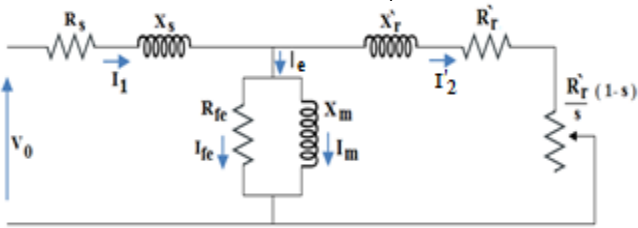


Fonte: Autores, 2015

- V_0 – tensão nos terminais do estator (V)
- R_s – resistência do estator (Ω)
- X_s – reatância de dispersão do estator (Ω)
- X'_r – reatância de dispersão do rotor referida ao estator (Ω)
- R_{fe} – resistência que representa a perda no ferro (Ω)
- X_m – reatância de magnetização (Ω)
- I_1 – corrente no estator (A)
- I'_2 – corrente no rotor referida ao estator (A)
- I_e – corrente do ramo de magnetização (A)
- I_{fe} – corrente que atravessa a resistência associada às perdas no material ferromagnético (A)
- I_m – corrente de magnetização (A)
- R'_r – resistência do rotor referida ao estator (Ω)

O parâmetro R'_r/s no circuito do rotor (Figura 7) representa as perdas Joule do rotor mais as perdas por atrito e ventilação e a potência mecânica disponível no eixo. Efetuando-se a separação destas perdas, a perda Joule rotórica será representada pela resistência R'_r e a parte correspondente à carga mais perdas mecânicas é representada por $R'_r \frac{(1-s)}{s}$ conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8 - Circuito equivalente monofásico com os componentes do rotor referidos ao estator – desmembramento da resistência R'_r/s



Fonte: Autores, 2015

IX. PERDAS NA MÁQUINA DE INDUÇÃO

Independente do processo ou ambiente ao qual estejam aplicadas, as máquinas de indução apresentam perdas nos componentes internos durante seu funcionamento, quer estejam operando na função motor, quando empregado no processo de conversão de energia elétrica em energia mecânica, ou gerador, quando faz o processo inverso. As perdas representam uma parcela da energia gasta durante o processo de conversão da energia e são influenciadas por vários fatores, desde o ambiente de instalação até os materiais utilizados na fabricação da máquina. As perdas distribuídas nos componentes da máquina, como carcaça, núcleo magnético, caixa de ligação, eixo e barramento da gaiola, quando adequadamente dimensionados, não influenciam na vida útil do equipamento.

As perdas no ferro ou perdas magnéticas, denominadas perdas por Histerese e Foucault, são influenciadas por vários fatores, a saber: o aumento da densidade de fluxo é o maior fator de aumento destas perdas. As perdas podem ser reduzidas pela diminuição da espessura das lâminas de aço-silício ou aumentando-se o teor de silício nas lâminas magnéticas, porém esta deve ser limitada ao máximo de 5%, pois maiores dosagens afetam a estrutura mecânica da máquina.

As perdas rotóricas podem ser reduzidas pelo aumento do peso dos condutores do rotor, ou ainda aumentando-se o fluxo total do entreferro, aumentado assim à potência eletromagnética transferida ao rotor. Os resultados destas modificações no projeto da máquina resultam em limitar o torque de partida aos valores mínimos aceitáveis, redução do fator de potência, além de elevadas correntes de partida.

As perdas mecânicas dependem das características dos mancais e do atrito do ar com as partes rotóricas. Estas podem ser reduzidas utilizando-se mancais adequados e melhorando a geometria do rotor, tornando-a menos rugosa possível.

As perdas adicionais são difíceis de serem medidas ou mesmo calculadas. Estudos assumem que estas variam com o quadrado dos torques no eixo. Inúmeros são os fatores que afetam as perdas adicionais. Estas são características de cada projeto e potência de cada máquina de indução.

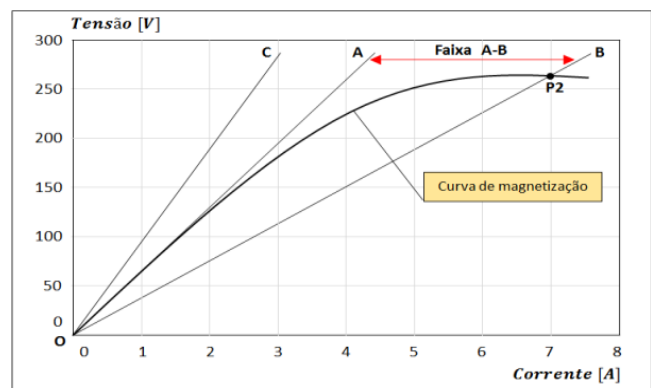
O ensaio em vazio é importante para levantamento da curva de magnetização e determinação das perdas em vazio. Com o resultado deste ensaio é possível também determinar as perdas no ferro (R_{fe}) e a reatância de magnetização (X_m). Uma das componentes mais significativas das perdas no ferro é a perda no núcleo, a qual é resultante de dois diferentes efeitos, o efeito da

histerese e as correntes parasitas induzidas nas lâminas do núcleo (Perdas de Foucault).

X. CAPACITÂNCIA REQUERIDA

A determinação da faixa de capacitância para fornecimento de energia reativa no processo da autoexcitação do GI pode ser obtida empregando-se várias técnicas. A premissa de cada técnica é considerar que a reatância máxima do banco de capacitores deve ser menor ou igual à reatância de magnetização não saturada da máquina de indução e que a reatância mínima não permita que o fluxo de corrente no estator ultrapasse a corrente nominal em vazio [2]. O valor adequado de operação do GI é o ponto de interseção da curva de magnetização com a reta correspondente à relação tensão/corrente (V/I) do banco de capacitores, que corresponde à reatância do mesmo (ponto P2 ilustrado na Figura 9). Os valores da faixa de operação podem ser obtidos através do equacionamento dos parâmetros do circuito equivalente, obtidos a partir do ensaio a vazio e rotor bloqueado, considerando-se a capacitância do banco de capacitores e cargas acoplados ao circuito.

Figura 9 – Determinação da faixa de capacitância para fornecimento de energia reativa

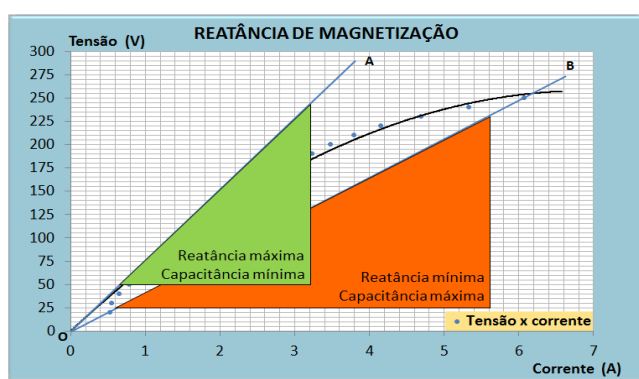


Fonte: Autores, 2015

Uma técnica prática e simples, que não altera de maneira significativa a determinação dos parâmetros do sistema de excitação, é através do cálculo do coeficiente angular das retas que representam as características V/I do banco de capacitores, ilustrada na Figura 10. O coeficiente angular das retas representam as reatâncias mínima e máxima do banco de capacitores. A reta O-B ilustrada na Figura 10, pela qual se determina a capacitância máxima deve interceptar o ponto de saturação do núcleo conforme curva levantada no ensaio a vazio. A segunda reta O-A (Figura 10) que define a capacitância mínima deve tangenciar a curva não saturada da máquina de indução. Qualquer valor de capacitância dentro da faixa A-B (Figura 9), irá fornecer a quantidade de energia reativa necessária para magnetização da máquina de indução. Vale ressaltar que, em função das características das cargas adicionadas ou removidas do circuito, haverá o deslocamento do ponto de operação em consequência da variação dos sinais gerados, mesmo mantendo-se a velocidade do gerador constante. Caso este ponto fique fora da faixa de operação, como exemplificado pela reta O-C (Figura 9), o gerador perderá a magnetização e a tensão nos terminais do estator cairá a zero. A queda na

frequência do sinal gerado, seja pelas características da carga ou pela variação de velocidade da máquina primária em função da demanda de torque, reduz a tensão nos terminais do estator, aumentando a reatância capacitiva, já que a mesma é inversamente proporcional à frequência gerada. A cada alteração destas variáveis, tem-se um novo ponto de operação, e dependendo deste valor, pode ser que o banco de capacitores não consiga suprir a quantidade de energia reativa exigida pelo GI. Para minimizar este efeito, é conveniente que a capacitância mínima não possua valores muito próximos à tangente da curva de saturação da máquina de indução, para que as reações provocadas em função das características da carga adicionada ao circuito não provoque o colapso do sistema de geração. Por outro lado, o aumento da capacitância como forma de compensar a queda de tensão provocada pelo aumento da carga, pode causar sobretensão no sistema em uma eventual rejeição de carga.

Figura 10 - Determinação da faixa de capacitância

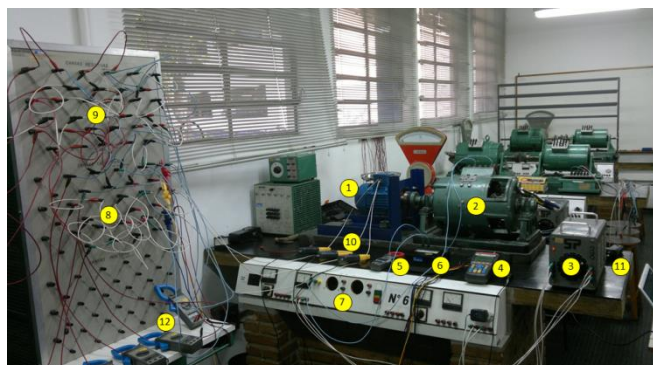


Fonte: Autores, 2015

XI. MATERIAIS E MÉTODOS

Para comprovação da teoria e avaliação dos resultados, foi montado um protótipo em laboratório, utilizando a configuração conforme Figura 3 e ilustrado na Figura 11.

Figura 11 - Bancada de ensaio



Fonte: Autores, 2015

Partes componentes da bancada de ensaio:

- 1- Gerador de indução
- 2- Motor CC (simulador da máquina primária)
- 3- Varivolt
- 4- Analisador de rede
- 5- Analisador de energia
- 6- Amperímetro

- 7- Bancada de testes
- 8- Banco de capacitores
- 9- Banco de resistência (emulação da carga)
- 10- Alicates amperímetros (gerador)
- 11- Tacômetro
- 12- Alicates amperímetros (banco de capacitores)

A faixa de capacitância necessária para promover a autoexcitação, conforme características do modelo em estudo, foi determinada a partir da curva de saturação obtida no ensaio a vazio. Baseado em uma técnica simples e prática, determinou-se uma faixa de capacitância mínima e máxima para o banco de capacitores de 34,82 microFarads (μF) a 64,70 μF respectivamente. Inicialmente foi utilizado banco de capacitores com valor de capacitância abaixo da faixa obtida nos cálculos com o objetivo de se comprovar a efetividade do método utilizado. Com tal valor de capacitância (32,50 μF), valores disponíveis para o ensaio, não foi possível maximizar o nível de tensão remanescente do rotor da máquina de indução, pois a energia reativa fornecida pelo banco de capacitores foi insuficiente para promover a formação do campo magnético no GI. Em seguida adicionou-se outro capacitor, elevando-se a capacitância equivalente do circuito para 35 μF , a mínima exigida de acordo com a faixa calculada. Com este valor de capacitância e rotação do gerador acima da velocidade síncrona, iniciou-se o processo da autoexcitação com estabilização da tensão e frequência em torno 229VAC e 60,2 Hertz (Hz) respectivamente. Os resultados podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados do ensaio com banco de capacitores de 35 μF

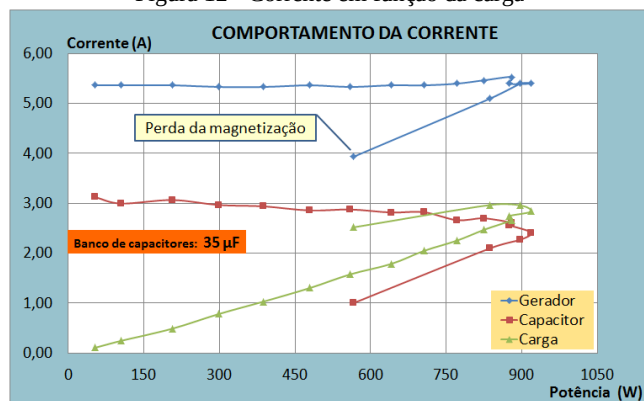
CARGA VARIÁVEL COM VELOCIDADE CONSTANTE								
Capacitância de 35 μF e rotação média de 1811 RPM								
MEDIÇÃO	CARGA (W)	CARGA (Ω)	TENSÃO DE FASE GERADOR	TENSÃO CARGA (V)	CORRENTE MÉDIA			F (Hz)
					GERADOR	CAPACITOR	CARGA	
1	0	Vazio	129,5	228	5,40	3,03	0	60,2
2	52	1000,0	129,5	229	5,37	3,13	0,10	60,1
3	105	500,0	129,2	229	5,37	3,00	0,24	60,1
4	206	250,0	128,1	227	5,37	3,07	0,49	60,2
5	298	166,7	127,2	223	5,33	2,97	0,78	60,1
6	387	125,0	125,3	220	5,33	2,94	1,03	59,8
7	480	100,0	124,2	219	5,37	2,86	1,30	59,8
8	560	83,3	122,7	216	5,33	2,88	1,58	59,8
9	641	71,4	121,2	214	5,37	2,82	1,79	59,8
10	706	62,5	119,3	210	5,37	2,82	2,05	59,6
11	771	55,6	117,1	207	5,40	2,66	2,25	59,6
12	824	50,0	115,5	203	5,47	2,70	2,47	59,6
13	880	45,5	114,0	200	5,53	2,61	2,67	59,6
14	876	41,7	109,3	191	5,40	2,56	2,75	59,4
15	919	38,5	107,2	188	5,40	2,41	2,84	59,3
16	897	35,7	102,4	179	5,40	2,27	2,96	59,3
17	837	33,3	95,8	167	5,10	2,10	2,97	59,2
18	566	31,3	70,7	133	3,93	1,00	2,52	59,1

Fonte: Autores, 2015

Neste ensaio, a velocidade angular (ω_r) foi ajustada em torno de 1811 rotações por minuto (rpm) com banco de capacitores de 35 μF e adição gradativa de carga resistiva, ou seja, rotação e capacitância constante com carga variável. Para simulação da carga foi utilizado resistores de 500 Ohms (Ω), associados em paralelo de forma a obter os valores de potência correspondente à faixa de operação do sistema de geração sob o respectivo valor de capacitância. Nas etapas subsequentes, foi feito a adição gradativa de carga resistiva até o ponto em que a energia reativa fornecida pelo banco de capacitores fosse insuficiente para suprir a demanda do gerador para

formação do campo magnético, causando o colapso do sistema de geração conforme ilustrado na Figura 12.

Figura 12 - Corrente em função da carga



Fonte: Autores, 2015

Considerando-se a variação da tensão gerada em torno de 10%, o sistema de geração com capacitância de 35µF foi capaz de alimentar cargas resistivas de até 700 Watts (W). Como esperado, houve queda acentuada do nível de tensão com pequena redução da frequência nos terminais do gerador, tendo em vista que o banco de capacitores não seria capaz de suprir a mudança de potência ativa na carga, pois no teste foi utilizado o valor mínimo de capacitância capaz de promover a autoexcitação do GI. Este efeito pode ser minimizado aumentando-se a capacitância do banco de capacitores, porém, em uma eventual rejeição de carga, haverá a elevação da tensão nos terminais do GI, podendo causar danos aos equipamentos consumidores.

Não sendo o sistema composto por dispositivos de controle automático de tensão e frequência, bem como a compensação de energia reativa, como é o caso do modelo em estudo, com a variação da potência da carga, altera-se o ponto de operação do sistema de geração e não havendo a correção da energia reativa para o novo ponto de operação, dependendo do valor da carga o gerador perderá a magnetização e a tensão nos terminais do estator cairá a zero. A Figura 12 ilustra o momento em que o GI perde a magnetização. Para maior robustez dos sinais gerados, é aconselhável que se opere com valores médios de capacitância situados na faixa de operação, porém, com o aumento da capacitância, haverá elevação do nível de tensão, exigindo um método de controle para estabilização da tensão e frequência.

Um segundo ensaio foi realizado aumentando-se a capacitância do banco de capacitores de 35 para 40µF. Esta alteração proporcionou maior robustez ao sistema, reduzindo o percentual de queda da tensão, e disponibilizando maior demanda de potência para alimentação das cargas consumidoras. Os resultados deste ensaio pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados do ensaio com banco de capacitores de 40µF

CARGA VARIÁVEL COM VELOCIDADE CONSTANTE									
Capacitância de 40 µF e rotação média de 1809 RPM									
MEDIÇÃO	CARGA (W)	CARGA (Ω)	TENSÃO DE FASE GERADOR (V)	TENSÃO CARGA (V)	CORRENTE MÉDIA			F (Hz)	ωr (RPM)
					GERADOR	CAPACITOR	CARGA		
1	Vazio	Vazio	137,4	240	6,37	3,40	0	60,0	1804
2	119	500,0	137,3	244	6,40	3,31	0,23	60,1	1810
3	230	250,0	136,4	240	6,30	3,26	0,48	60,0	1808
4	343	166,7	135,7	239	6,30	3,22	0,74	60,0	1810
5	457	125,0	135,3	239	6,40	3,19	1,02	60,0	1810
6	571	100,0	134,1	239	6,37	3,21	1,25	60,0	1810
7	663	83,3	132,3	235	6,37	3,18	1,50	59,7	1809
8	741	71,4	131,3	230	6,40	3,10	1,70	59,7	1810
9	846	62,5	130,6	230	6,40	3,10	1,99	59,6	1810
10	928	55,6	128,3	227	6,47	3,02	2,17	59,5	1808
11	1022	50,0	127,4	226	6,50	3,01	2,43	59,5	1809
12	1084	45,5	127,5	222	6,57	2,95	2,60	59,6	1809
13	1151	41,7	125,5	219	6,57	2,92	2,85	59,3	1809
14	1224	38,5	123,1	217	6,60	2,89	3,03	59,1	1810
15	1283	35,7	121,8	214	6,70	2,83	3,30	59,1	1810

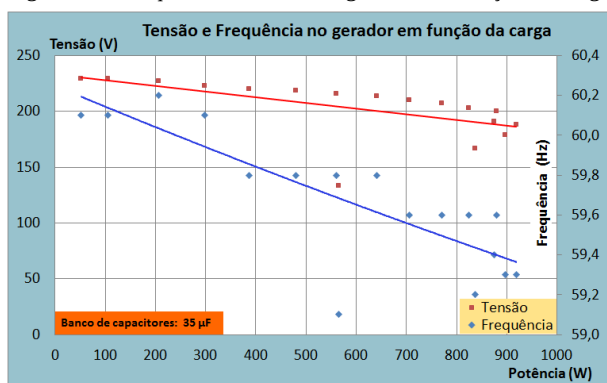
Fonte: Autores, 2015

Fazendo um comparativo entre os resultados obtidos no primeiro e segundo ensaio, para alimentação de uma carga de mesma potência, no primeiro ensaio (capacitância de 35µF) houve uma queda na tensão gerada em torno de 18%, sendo que no segundo ensaio (capacitância de 40µF), para alimentação da mesma carga, a queda de tensão nos terminais do gerador foi de apenas 5%, demonstrando, que se utilizado com a tecnologia adequada, a viabilidade de sua aplicação está condicionada ao uso de uma estratégia de controle para estabilização da tensão e frequência. Sem esta tecnologia, a instabilidade provocada pela transferência de cargas pode afetar o desempenho e vida útil dos equipamentos consumidores do sistema de geração.

XII. RESULTADOS

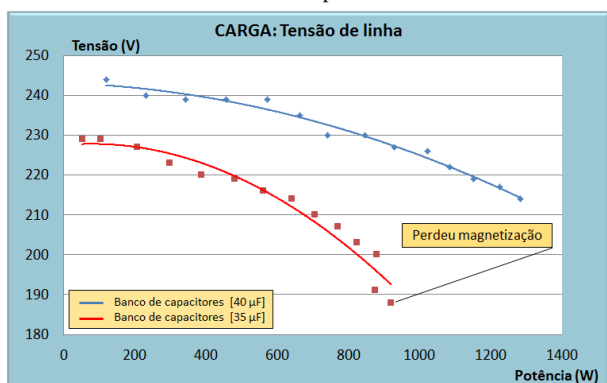
Os resultados dos ensaios comprovam que apesar das inúmeras vantagens oferecidas pelo GI, a regulação da tensão e frequência ainda é um dos principais motivos pelo qual o GI seja pouco utilizado nos sistemas de geração de energia elétrica em sistemas isolados. Os resultados podem ser vistos nas Figuras 13, 14 e 15. Embora não seja a variação da impedância da carga o principal motivo pela regulação insatisfatória da tensão e frequência nos geradores de indução, os resultados obtidos nos ensaios, podem quase que exclusivamente serem atribuídos a tal característica, pois a redução da velocidade do rotor em consequência ao aumento do conjugado foi compensada pela máquina primária e mantida em torno de 1810rpm. Para valores de reatância muito próximo à reatância de magnetização não saturada do GI, como realizado no primeiro ensaio (banco de 35µF), o sistema de geração não consegue manter uma certa estabilidade no nível dos sinais gerados. Este comportamento pode ser visto na Figura 14, onde, na transferência de cargas sob o banco de 35µF, é acentuada a queda de tensão nos terminais do gerador.

Figura 13 - Frequência e tensão no gerador em função da carga



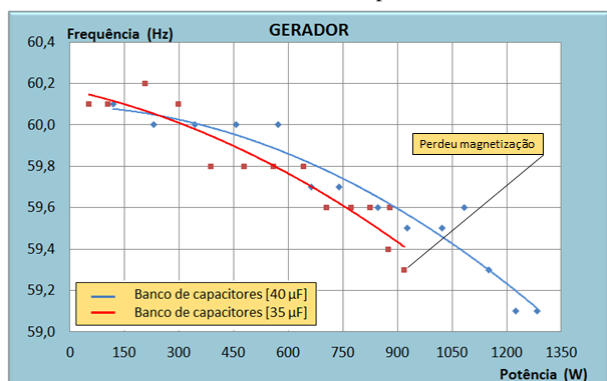
Fonte: Autores, 2015

Figura 14 – Variação da tensão de linha na carga para diferentes valores de capacitância



Fonte: Autores, 2015

Figura 15 – Variação da frequência em função da carga para diferentes valores de capacitância



Fonte: Autores, 2015

XIII. CONCLUSÃO

Este trabalho teve uma importante contribuição para pesquisadores que buscam fontes alternativas de geração de energia elétrica para suprir a escassez das fontes convencionais. O gerador de indução possui um potencial extraordinário para aplicações em sistemas isolados, porém sem uma técnica adicional para controle da potência reativa exigida pelo gerador, sua aplicação é inviável, pois fornece uma energia de má qualidade. Para o tipo de aplicação em estudo se faz necessário o uso de técnicas para compensação automática de reativos em função do tipo e quantidade de carga acoplada ao sistema, além da variação de velocidade da máquina primária. Este artigo tem como objetivo fomentar o interesse de pesquisadores

e universidades na busca e desenvolvimento de soluções técnicas e economicamente atrativas que viabilizem a aplicação da máquina de indução com rotor tipo gaiola de esquilo na geração de energia elétrica, principalmente em sistemas isolados, afastados dos centros de geração e distribuição, onde não há fonte externa para fornecimento da potência reativa necessária à magnetização do GI. A robustez e simplicidade construtiva desta máquina tem aguçado o interesse de toda a comunidade científica no desenvolvimento desta tecnologia como forma de viabilizar e obter o melhor desempenho dos geradores de indução neste tipo de aplicação. A energia elétrica é a base e sustentação do desenvolvimento e progresso, um dos principais recursos que proporciona melhoria na qualidade de vida da população. A geração e uso deste recurso devem estar vinculados a um crescimento sustentável, trazendo harmonia entre sociedade e meio ambiente. Os sistemas de geração convencionais não proporcionam este equilíbrio. Para garantir o crescimento e aproveitamento dos recursos naturais renováveis, o desenvolvimento e investimento em novas tecnologias são necessários. O GI não possui as características ideais para aproveitamento destes recursos, mas com o desenvolvimento dos componentes eletroeletrônicos e técnicas de controle para estabilização dos sinais gerados, tal equipamento possui grande potencial para aplicação em sistemas alternativos baseados em novas tecnologias de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, como é o caso das centrais de geração eólica, que fornece energia limpa, sem qualquer agressão ao meio ambiente.

XIV. REFERÊNCIAS

- [1] Ministério de Minas e Energia, Balanço Energético Nacional (BEN) – 2014, Relatório Síntese, ano base 2013. EPE – Empresa de Pesquisa Energética, Rio de Janeiro, RJ, maio de 2014.
- [2] CHAPALLAZ Jean Marc, GHALI Jacques Dos, EICHENBERGER Peter, FISCHER Gerhard. Manual on induction motors used as generators MHPG Series Harnessing water power on a small scale – volume 10.
- [3] MARRA Enes Gonçalves. Gerador de indução associado a inversor PWM com frequência constante. Tese de Doutorado apresentada à Universidade de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Departamento de Sistemas e Controle de Energia.
- [4] Marques Luiz Sérgio B, Sambaqui Ana Barbara K., Duarte Janderson. Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Joinville, Julho 2013.

XV. COPYRIGHT

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

UTILIZAÇÃO DO MBTI® PARA SELEÇÃO DE GERENTES DE PROJETO EM UMA PEQUENA EMPRESA

CORINA GRACIE FONTANELE¹; DIEGO DE CASTRO FETTERMANN²

1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
d.fettermann@ufsc.br

Resumo – A escolha do gerente de projeto consiste em um importante fator de sucesso para a realização do projeto. O perfil do gerente de projeto deve estar direcionado para as características do projeto afim de atingir o sucesso do projeto. Este artigo propõe um procedimento para selecionar gerentes de projeto considerando a adequação de seu perfil psicológico às características do projeto. Para tanto foi utilizado o modelo NCTP de classificação de projetos e o teste MBTI® para o mapeamento dos perfis psicológicos dos gerentes. Os resultados obtidos indicam quais colaboradores são mais indicados para o gerenciamento de cada tipo de projeto assim como os perfis psicológicos que devem ser priorizados para cada projeto.

Palavras-chave: Gerente de Projeto. MBTI. NCTP.

I. INTRODUÇÃO

Uma empresa baseada em projetos busca uma organização alternativa para atuar em segmentos de produtos com alta complexidade, rápidas modificações de mercado, negócios com várias áreas de atuação, produtos/serviços focados na inovação ou com alta incerteza tecnológica (HOBDAIY 2000). Nesse tipo de empresa, a estratégia da organização é desdobrada a partir do gerenciamento dos projetos da empresa (GAREIS, 1990), sendo que o eficiente gerenciamento das pessoas é considerado indispensável para uma organização baseada em projetos (PMI, 2000). A partir disso, é recomendado que as competências e habilidades dos recursos humanos que participam do projeto sejam selecionadas de forma a atender as demandas específicas de cada projeto (HUEMANN *et al.*, 2007). A fim de desenvolver um projeto de sucesso, os gerentes de projetos são responsáveis por administrar necessidades conflitantes para planejar e executar atividades do projeto de forma que este atenda às restrições de escopo, prazo e orçamento (PMI, 2000). Esse gerente de projeto é o principal responsável pelo gerenciamento das necessidades, restrições e recursos utilizados para que o planejamento e execução das atividades do projeto (GLOBERSON; ZWIKHAEL, 2002).

O perfil do gerente de projeto deve estar adequado para realizar o planejamento, estabelecimento de metas e adaptação das especificações e dos planos estabelecidos para atender as diversas partes interessadas ao projeto (PMI, 2008). Assim, de acordo com as características específicas do projeto é esperado que certos atributos do gerente do projeto sejam mais decisivos para o sucesso do projeto. A seleção do gerente de projeto com um perfil e capacidade direcionados para gerenciar características específicas do

projeto consiste em uma importante variável para o sucesso do projeto. A partir disso, este artigo propõe um procedimento para selecionar gerentes de projeto em uma pequena empresa considerando a adequação de seu perfil psicológico às características do projeto. Como resultado, pretende-se identificar perfis de gerentes de projetos mais adequados para as características do projeto como forma de contribuir para o gerenciamento do projeto. Este trabalho está limitado a aplicação no caso apresentado, sendo que pode ser necessária a modificação de alguns dos princípios utilizados nessa aplicação em outros casos.

II. REVISÃO DE LITERATURA

A literatura menciona perfis dos gerentes de projeto, dentre as mais utilizadas está a proposta que caracteriza os perfis dos gerentes em quatro diferentes tipos: Explorador, Coordenador, Administrador e Motorista (WIDEMAN, 1998; 2002; DHOME; HALL, 2012) (Figura 1).

Figura 1 - Perfis de liderança para o gerenciamento de projeto

Perfis para o gerente de projeto	
Explorador: Os perfis exploradores possuem uma avançada visão de futuro, são ousados, corajosos e imaginativos. São gerentes que exercem a liderança com facilidade, principalmente pela expressão de confiança e carisma. O poder do Explorador é derivado de sua experiência, entusiasmo e sua habilidade superior de comunicação.	Coordenador: Os perfis coordenadores são importantes na fase do projeto precisa de um facilitador. Sua função é assegurar que as questões sejam discutidas e resolvidas pela equipe de projeto. O poder do Coordenador é derivado de sua habilidade em instigar o compromisso da equipe com os objetivos do projeto.
Administrador: Os perfis administradores reconhecem a necessidade de estabilidade para otimizar a produtividade por meio da repetição das atividades do projeto. São pessoas com capacidade de organização e cumprem prazos e procedimentos. O poder do Administrador deriva de sua capacidade intelectual e lógica.	Motorista: Os perfis motoristas são direcionados para a ação. Motoristas são pragmáticos e realistas, seu foco está relacionado com a missão e objetivos do projeto. O poder do Motorista é derivado de sua autoridade, sendo muito presente sua capacidade em exercer esta autoridade.

Fonte: Adaptado de Wideman (1998; 2002) e Dhome e Hall (2012)

A análise do perfil psicológico dos participantes e do gerente de projeto consiste em uma alternativa para maximizar os recursos humanos envolvidos no projeto

(ROUSH; ATWATER, 1992). Entre os principais fatores de sucesso para o gerenciamento de projeto consiste na seleção do perfil adequado do gerente de projeto para as características do projeto em desenvolvimento (PINTO, SLEVIN, 1987). Uma forma frequente na literatura para identificar o perfil psicológico de pessoas consiste na aplicação do teste MBTI® (Myers-Briggs Type Indicator) (PINTO, SLEVIN, 1987; ROUSH; ATWATER, 1992; LOPES *et al.*, 2015). O teste denominado de MBTI®, baseado na teoria de Jung, é indicado para mensurar traços da personalidade (MYERS; MCCAULLEY, 1988). A partir de um questionário, o teste desenvolve uma classificação da personalidade em quatro categorias dicotômicas, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Características dos perfis psicológicos do MBTI®

Categorias apresentadas no teste MBTI	
Introversos (I)- Personalidade focada no mundo interno, busca motivação a partir da reflexão e informações.	Extroversos (E)- Personalidade focada no mundo externo, busca motivação a partir da interação com outras pessoas e instrumentos tidos
Sensitivo (S)- A pessoa decide baseado em fatos, atualidades e detalhes	Intuitivo (N)- A pessoa decide baseada na intuição, relacionamentos e especulações
Racional (T)- A pessoa realiza decisões baseadas na lógica avaliando a causa e efeito das variáveis. As decisões tendem a ser objetivas e não sentimentais.	Sentimental (F)- Realiza decisões considerando os efeitos nos sentimentos dos outros. Se baseia em suas próprias sensações e busca harmonizar os sentimentos dos envolvidos.
Julgador (J)- A pessoa julgadora rapidamente assume um lado para tomar as decisões. Normalmente é bem organizada.	Perceptivo (P)- A pessoa tenta ser um espectador e deixar as opções em aberto o máximo tempo possível. Suas decisões tendem a ser demoradas.

Fonte: Baseado em Tyagi (2008) e Goby (2006)

A associação entre as categorias do teste MBTI® viabiliza a identificação de 16 diferentes tipos psicológicos. A combinação de cada dimensão fornece uma sigla com as iniciais de cada característica referente. Cada um dos perfis de gerente de projeto: explorador, administrador, motorista e coordenador possuem algumas características psicológicas. O trabalho desenvolvido por Wideman (2002) estabelece um mapeamento de cada um dos 16 perfis psicológicos propostos pelo MBTI® e sua relação com os perfis de gerentes de projeto. O resultado é apresentado na Figura 3.

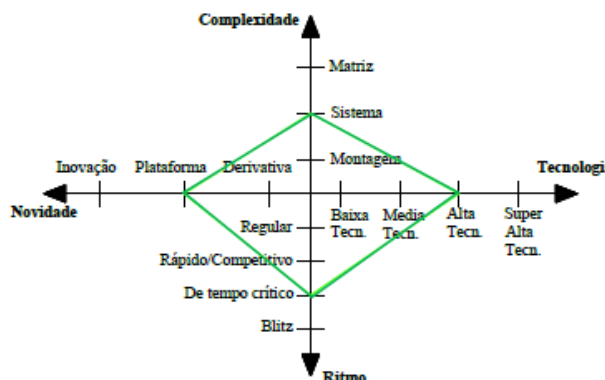
Figura 3 - Associação entre MBTI e gerentes de projeto

Explorador		Motorista	
INTJ Ampla visão, autoconfiante, estratégico e criativo	INTP Boa visão, concentração, analítico, impaciente e pouco dedicado	ENTP Analítico e julgador, analisa as diferentes variáveis do projeto	ENTJ Coordena a equipe com firmeza, estruturado, organizado e responsável
INFJ Contribuidor, consistente visão de futuro, apresenta boa relações interpessoais	INFP Idealista, prefere valores a objetivos, detalhista e impaciente.	ENFP Qualificado, dramático, emocional e um gerente pouco coordenador	ENFJ Bom líder, carismático, cooperativo e bom seguidor
ISFJ Responsável, trabalhador, dedicado e busca estabilidade	ISFP Impulsivo e pouco planejado e insubordinado	ESFP Bom vendedor e gosta de entretenimento, esconde problemas e é impulsivo	ESFJ Sociável e com boa interação social, falta autoconfiança
ISTJ Prático, perseverante, paciente e gosta de assumir riscos	ISTP Busca ação, irresponsável e insubordinado	ESTP Coordenador de recursos, pragmático na condução do projeto, antissocial	ESTJ Responsável, dependente, altamente organizado, leal e dedicado.
Coordenador			Administrador

Fonte: Adaptado de Wideman (2002)

Shenhar e Dvir (2007) desenvolveram uma teoria de gerenciamento de projetos propondo tipos diferentes de gerenciamento, de acordo com as características distintas dos projetos. A proposta inclui uma classificação de projetos de acordo com quatro dimensões, denominada de Modelo NTCP (ou Modelo Diamante). Essa proposta caracteriza os projetos em quatro dimensões: Novidade (N), Tecnologia (T), Complexidade (C) e Ritmo (P). Cada dimensão pode ser categorizada em até quatro níveis, sendo estes representados em uma figura gráfica que identifica as características do projeto (Figura 4).

Figura 4 – Exemplo Modelo Diamante (NTCP)



Fonte: Adaptado de Shenhar e Dvir (2007)

A classificação de projetos de acordo com este modelo é recomendada para ajudar os gestores a identificar as características do escopo do projeto assim como suas diferenças. A partir de classificação dos projetos é possível selecionar a melhor abordagem para gerenciá-los em relação a aspectos como habilidades necessárias, estrutura, avaliação de riscos e alocação de recursos. A dimensão novidade está associada a perfis de gerentes com abertura para novas experiências. Neste perfil estão pessoas criativas, curiosas e artísticas (DVIR *et al.*, 2006). Esta característica indica que projetos com maior nível de novidade possuem maior aderência com gerentes de projeto com um perfil explorador. O ritmo é uma dimensão relacionada à pontualidade e ao gerenciamento (DVIR *et al.*, 2006). A partir disso, projetos em que o ritmo é um importante direcionador possuem maior aderência para perfis de projeto do tipo administrador ou motorista. A dimensão tecnologia está associada à capacidade de tomar decisões de risco (DVIR *et al.*, 2006). De acordo com os perfis de gerente, projetos com maior criticidade da dimensão tecnologia possuem uma maior aderência com gerentes do tipo coordenador ou mesmo explorador. A complexidade é uma dimensão relacionada a personalidades investigativas e inovativas (DVIR *et al.*, 2006). Altos níveis da dimensão complexidade possui aderência a perfis de gerentes do tipo explorador.

III. PROCEDIMENTOS

Foi realizado um estudo de caso em uma pequena empresa de prestação de serviços. Esta empresa é integrada por alunos de graduação e egressos do curso de Engenharia de Produção. Entre as atividades realizadas pela empresa estão o desenvolvimento de eventos e treinamentos na área da Engenharia realizados dentro da Universidade e para

outros clientes. O estudo foi dividido em três etapas: (i) Mapeamento das categorias de projeto desenvolvidas, (ii) Mapeamento dos perfis psicológicos dos gerentes de projeto e (iii) Análise da aderência de cada categoria de projeto com o perfil psicológico dos gerentes de projeto.

A etapa de mapeamento das categorias de projeto foi realizada por meio de um levantamento de todos os projetos realizados nos últimos dois anos pela empresa. Cada categoria de projeto é classificada seguindo a metodologia de classificação do modelo Diamante (NCTP) (SHENHAR; DVIR, 2007). Assim, cada uma das categorias de projeto desenvolvidas pela empresa foi classificada em cada uma das dimensões propostas pelo modelo NCTP.

A etapa de mapeamento dos perfis psicológicos dos gerentes de projeto foi realizada com os gerentes de projeto. A avaliação do seu perfil psicológico foi realizada por meio da aplicação de um questionário seguindo o roteiro proposto pelo MTBI®. O questionário utilizado possui 60 perguntas e está disponível em <<http://www.16personalities.com/br/teste-de-personalidade>>.

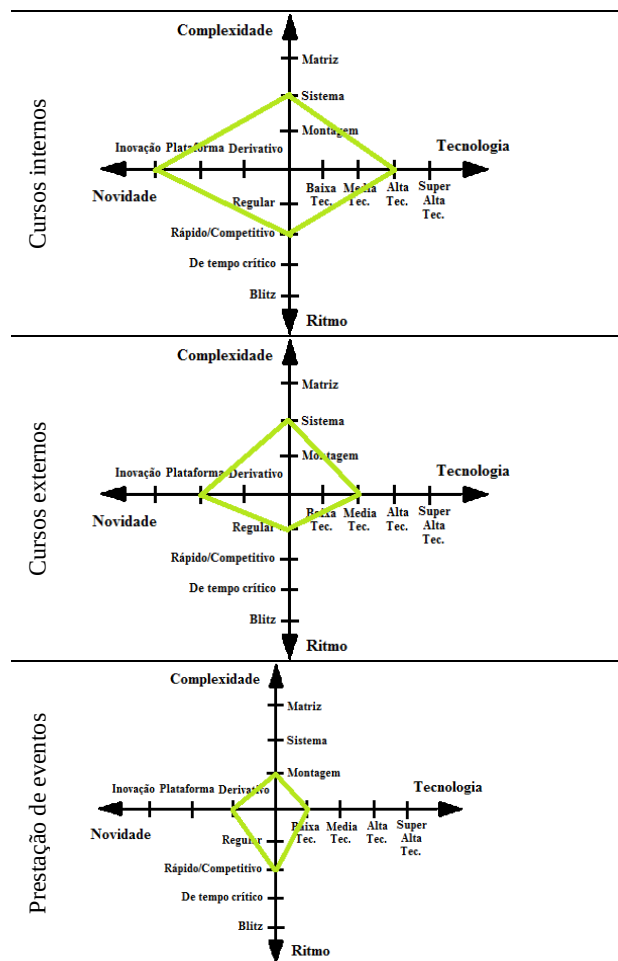
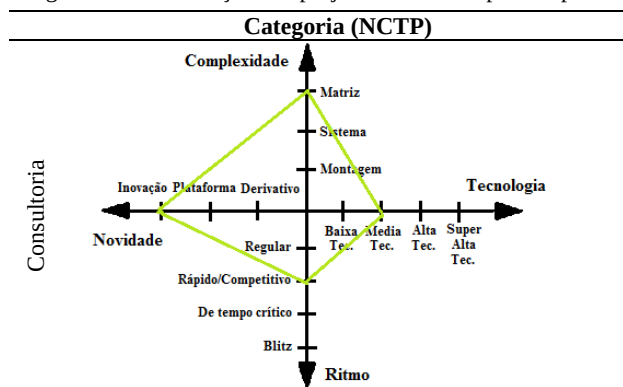
A etapa de análise da aderência de cada categoria de projeto com o perfil psicológico dos gerentes de projeto foi realizada em duas sub etapas. Primeiramente foi identificado qual perfil ideal de gerente de projeto seria recomendado para cada categoria de projeto desenvolvido pela empresa. Posteriormente, foi identificado quais perfis psicológicos dos gerentes de projeto possuem maior aderência às características do projeto.

IV. RESULTADOS

(i) Mapeamento das categorias de projeto desenvolvidas.

Foram identificados os projetos desenvolvidos pela empresa nos últimos dois anos. Esses projetos foram categorizados em quatro grupos: consultoria, cursos internos, cursos externos e prestação de eventos. Cada uma dessas categorias de projeto foi classificada em cada uma das dimensões propostas no modelo Diamante (NCTP) (Figura 5).

Figura 5 - Classificação dos projetos realizados pela empresa



Fonte: Primária

(ii) Mapeamento dos perfis psicológicos dos gerentes de projeto.

Os colaboradores tiveram seu perfil psicológico identificado pelo teste MTBI®, sendo identificados cinco perfis diferentes: ENFJ (um colaborador), ESFJ (dois colaboradores), ESFP (um colaborador), ISFP (um colaborador) e ISTJ (um colaborador) (FIGURA 6). O teste apresenta uma concentração disponibilidade de gerentes de projetos com perfil psicológico adequado ao tipo motorista, administrador e coordenador, não identificando nenhum gerente com perfil psicológico adequado à projetos que demandem gerentes de perfil explorador.

Figura 6 - Perfis psicológicos identificados na equipe de colaboradores

Explorador		Motorista	
I	INTJ	INTP	ENTP
	Ampla visão, autoconfiante, estratégico e criativo	Bom visão, concentração, analítico, impaciente e pouco dedicado	Análítico e julgador, analisa as diferentes variáveis do projeto
	INFJ	INFP	ENFP
	Contribuidor, consistente visão de futuro, apresenta boa relações interpessoais	Idealista, prefere valores a objetivos, detalhista e impaciente.	Qualificado, dramático, emocional e um gerente pouco coordenador
S	ISFJ	ISFP	ESFP
	Responsável, trabalhador, dedicado e busca estabilidade	Impulsivo e pouco planejado e insubordinado	Bom vendedor e gosta de entretenimento, esconde problemas e é impulsivo
Coodenador		Administrador	
E	ISTJ	ISTP	ESTP
	Prático, perseverante, paciente e gosta de assumir riscos	Impulsivo, inquieto, busca ação, irresponsável e insubordinado	Coordenador de recursos, pragmático na condução do projeto, antissocial
		ESTJ	
		Responsável, dependente, altamente organizado, leal e dedicado.	

Fonte: Primária

(iii) *Análise da aderência de cada categoria de projeto com o perfil psicológico dos gerentes de projeto.*

Nesta etapa, inicialmente procura-se identificar perfis de gerenciamento de projetos adequados para cada categoria de projeto. Após se busca quais colaboradores possuem perfil psicológico mais adequado para as características do projeto, como apresentado a seguir para cada categoria de projeto.

Projetos da categoria consultoria: esses projetos têm por características serem classificados, de acordo com o modelo diamante (NCTP) com elevado nível de novidade e de complexidade (Figura). Sendo essas duas dimensões as mais críticas para este tipo de projeto. Nesse caso, projetos com elevados níveis de complexidade quanto de novidade demandam gerentes de projeto com perfil explorador. Na equipe de colaboradores não foi identificado gerentes com este perfil. Recomenda-se dessa forma o desenvolvimento de recrutamento de profissionais adequados com este perfil.

Projetos de categoria cursos internos: esses projetos têm por característica serem classificados com elevado nível de novidade e também de tecnologia. Elevados níveis dessas dimensões demandam gerentes de projeto com perfil explorador. Entretanto, a complexidade tecnológica demanda a utilização de diversas tecnologias que também implica em gerenciar profissionais com conhecimento específico em cada uma dessas tecnologias. Dessa forma, um gerente de projeto com perfil coordenador também pode ser recomendado. Nesse caso, a empresa disponibiliza em seus colaboradores profissionais adequados ao perfil de gerenciamento do tipo coordenador, indicando sua recomendação para esta categoria de projeto.

Projetos de categoria cursos externos: esses projetos têm por característica serem classificados com baixa criticidade nas quatro dimensões do modelo NCTP. Para esses casos é esperado que gerentes de projeto com perfil administrador ou motorista sejam adequados para sua coordenação. Nesse caso, a empresa possui entre seus colaboradores quatro profissionais adequados para projetos dessa categoria.

Projetos de categoria prestação de eventos: assim como a categoria anterior, esses projetos têm por característica serem classificados com baixa criticidade nas quatro dimensões do modelo NCTP. Para esses casos é esperado que gerentes de projeto com perfil administrador ou motorista sejam adequados para sua coordenação.

Os resultados obtidos permitiram direcionar a seleção dos gerentes de projeto de acordo a aderência de seu perfil psicológico às características do projeto. Este direcionamento reforça a recomendação de utilização de mecanismos para selecionar gerentes de projeto mais adequados ao projeto em desenvolvimento (PMI, 2000; HUEMANN *et al.*, 2007), sendo que o teste psicológico MBTI® se apresentou como uma técnica capaz de contribuir para este objetivo no caso estudado.

V. CONCLUSÃO

A adequação do perfil de gerenciamento de projeto com as características do projeto é considerada um importante fator para o sucesso do projeto. A partir disso esse artigo apresenta um instrumento para selecionar gerentes de projeto em pequenas empresas baseado no perfil do gerente e nas características do projeto. Os resultados obtidos permitiram indicar, dentre os colaboradores da

empresa, quais possuem perfil psicológico mais adequado para o gerenciamento de cada tipo de projeto. Além disso, também foi possível identificar os perfis psicológicos dos colaboradores da empresa. A comparação entre os perfis demandados pelos projetos desenvolvidos e os disponíveis entre os colaboradores permitiu identificar lacunas entre os colaboradores da empresa, visto que determinadas categorias de projeto não dispunham de gerentes de projeto com o perfil indicado para o seu gerenciamento. Esse resultado também permite direcionar os recursos humanos da empresa para o recrutamento de colaboradores indicados para as demandas mais frequentes de projetos realizados. Como indicação futura, recomenda-se desenvolver um sistema aprimorado para associar as características do projeto classificado seguindo o modelo diamante (NCTP) com os perfis de gerenciamento de projeto. Além disso, a aplicação do caso em uma pequena empresa do setor de serviços, formada principalmente por alunos de graduação, se apresenta como um limitante para a generalização dos resultados. Dessa forma, se sugere que os princípios utilizados nesse estudo sejam melhor testados em organizações mais complexas que no estudo apresentado.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DHOMNE, S.; HALL, S. P. The impact of teambuilding and leadership Styles on successful project management. **Journal of Computing Sciences in Colleges**, v. 28, n. 2, p. 65-72, 2012.
- DVIR, D.; SADEH, A.; MALACH-PINES, A. Projects and project managers: the relationship between project managers' personality, project types, and project success. **Project Management Quarterly**, v. 37, n. 5, p. 36, 2006.
- GAREIS R. **Management by projects**. Vienna: Manz; 1990
- GLOBERSON, S.; ZWIKAEEL, O. The impact of the project manager on project management planning processes. **Project Management Journal**, v.33, n.3, p.58-64, 2002.
- GOBY, V. P. Personality and Online/Offline Choices: MBTI Profiles and Favored Communication Modes in a Singapore Study. **Cyberpsychology & Behavior**, v.9, n.1, 2006
- HOBDAV, M. The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems? **Research Policy**, v.29, n.7, p.871-893, 2000.
- HUEMANN, M.; KEEGAN, A.; TURNER, J. R. Human resource management in the project-oriented company: A review. **International Journal of Project Management**, v.25, n.3, p.315-323, 2007.
- LOPES, L. F.; LOPES, M. C.; FIALHO, F. A. Identificação de tipos psicológicos baseada em imagens: uma análise comparativa com o MBTI. **Revista Sodebras**, v.10, n.118, outubro, 2015.
- MYERS, I. B.; MCCAULLEY, M. H. Myers-Briggs Type Indicator: MBTI. **Consulting Psychologists Press**, 1988.
- PINTO, J.K.; SLEVIN, D.P. Critical Factors in Successful Project Implementation. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v.34, n.1, p.22-27, 1987.

PMI (Project Management Institute). **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK)**.4ª ed. Project Management Institute, 2008.

PMI (Project Management Institute). **A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK®** Guide 2000 Edition, Pennsylvania-USA 2000

ROUSH, P.E.; ATWATER, L. Using the MBTI to understand transformational Leadership and self-perception accuracy. **Military Psychology**, v.4, n.1, p.17-34, 1992.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. **Reinventando Gerenciamento de Projetos: A abordagem Diamante ao Crescimento e Inovação Bem-Sucedidos**. São Paulo: M. books, 2007. 260 p.

TYAGI, A. Personality profiles identification using MBTI test for management students: An empirical study. **Journal of the Indian Academy of Applied Psychology**, v. 34, n. 1, p. 151-162, 2008.

WIDEMAN, R. M. Project Teamwork, Personality Profiles and the Population at Large: Do we have enough of the right kind of people? **Proceedings** of 29th Annual PMI Seminars & Symposium 1998, Long Beach, California, USA, 1998. Arquivo disponível em<<http://www.maxwideman.com/papers/profiles/profiles.pdf>>

WIDEMAN, R.M. (2002). Dominant personality traits suited to running projects successfully (and what type are you?). **Proceedings** of 29th Annual Project Management Institute, Seminar/Symposium: Tides of Change. Long Beach, CA, October 1998. Arquivo disponível em<www.maxwideman.com/papers/personality/personality.pdf>

VII. COPYRIGHT

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

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE FILMES PLÁSTICOS E FIBRAS VEGETAIS NO PROJETO DE NOVOS PRODUTOS

WALTER ROBERTO HERNÁNDEZ VERGARA¹; FABIO ALVES BARBOSA¹; CESAR AUGUSTO SCHEIDE²; ABDIMAR MORENO¹; JULIANA SUEMI YAMANARI¹

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS/UFGD; 2 – INFLEX INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE EMBALAGENS LTDA

waltervergara@ufgd.edu.br; fabiobarbosa@ufgd.edu.br; cesar@inflex.ind.br; abdimarmoreno@gmail.com
jusuemi@hotmail.com

Resumo - O presente trabalho discute o desenvolvimento e projeto de três produtos destinados ao manejo de bovinos e respectivos processos de manufatura. Os produtos são fabricados de materiais compostos végeto-poliméricos obtidos de uma combinação de resíduos de filmes plásticos e fibras vegetais. Este artigo se refere a um projeto de inovação tecnológica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (CNPq-RHAE). As atividades de pesquisa foram realizadas em parceria entre duas universidades federais brasileiras e um fabricante de embalagens plásticas flexíveis e possibilitou a elaboração de um plano para implantar uma nova unidade de negócios. Por fim, a nova unidade fabril está alinhada com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), permitindo agregar valor aos resíduos industriais para produzir novos produtos pecuários.

Palavras-chave: Reaproveitamento de Resíduos Industriais. Compósitos Végeto-Poliméricos. Desenvolvimento de Produtos Pecuários.

I. INTRODUÇÃO

O atual modelo de concorrência interfirmas preconiza um paradigma de disponibilização ágil de produtos (bens e/ou serviços) e aceleração do consumo em escala mundial, que traz como consequência natural elevados níveis de consumo de recursos materiais e energéticos.

O PNUMA (2011) apresentou um relatório para a Organização das Nações Unidas/ONU com previsões que apontam uma triplicação no consumo de recursos naturais até 2050, o que sugere um colapso no fornecimento de matérias-primas e energia às indústrias de transformação. Conclusivamente, o modelo econômico não é sustentável em longo prazo, uma vez que o consumo de recursos naturais ocorre em velocidade maior que a produção de matérias-primas e insumos – faz-se necessário a utilização inteligente dos recursos para se evitar desperdícios e focalizar o reaproveitamento/reinserção na cadeia produtiva de subprodutos, resíduos de processos e materiais de pós-consumo.

A pós-utilização de resíduos industriais tem sido tema de diversas pesquisas aplicadas, sendo que o mesmo apresenta importância não somente do ponto de vista ambiental, mas do aspecto socioeconômico, uma vez que permite agregar valor a estes materiais através do desenvolvimento de novos produtos concebidos a partir do conceito de sustentabilidade nos negócios. De acordo com Paixão, Roma e Moura (2011), a produção brasileira anual de

resíduos sólidos industriais é estimada em torno de cem milhões de toneladas, sendo que o tratamento ambientalmente adequado desses rejeitos constituiu um dos pontos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal n. 12.305/2010).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi realizar atividades inovativas para o desenvolvimento/projeto de três produtos destinados à criação e manejo de bovinos (equipamentos para alimentação e suplementação bovina), bem como delinear o macroprocesso de um sistema de manufatura de perfilados contínuos feitos a partir de compósitos végeto-poliméricos (combinação de resíduos plásticos industriais e fibras vegetais da indústria sucroalcooleira), que devem ser usados no processamento dos referidos produtos. A tríade ‘materiais compostos – produtos pecuários – sistema de produção sustentável’ fundamentou, portanto, a implantação de uma nova unidade fabril anexa à indústria de embalagens plásticas flexíveis, que opera na Região da Grande Dourados/MS.

Nesse contexto, o Processo de Desenvolvimento do Produto/PDP representa as atividades que levam ao estabelecimento de uma linha de produtos novos e/ou modificados, disponibilizados ao mercado ao longo do tempo, incluindo a geração de oportunidades, seleção e transformação destas em bens e/ou serviços disponibilizados aos consumidores finais (LOCH e KAVADIAS, 2008).

Para Ulrich e Eppinger (2011), o desenvolvimento do produto abrange atividades iniciadas com a percepção de uma oportunidade de mercado, produção, venda e distribuição de um produto. Wang, Gou e Liu (2013), nesse sentido, definem as oportunidades de mercado como sendo as situações nas quais novos bens, serviços, matérias-primas e métodos organizacionais são introduzidos e vendidos a preços substancialmente mais elevados do que os referidos custos de produção, sendo que a descoberta e exploração de oportunidades podem ser interpretadas como atividades inovativas e empreendedorismo – consequentemente, novos bens tangíveis e serviços são considerados como a ‘representação física das oportunidades de mercado’.

Desse modo, o desenvolvimento, projeto, manufatura e disponibilização de produtos destinados às atividades pecuárias tem como princípio fundamental a agregação de valor em resíduos plásticos industriais e fibras vegetais de reforço oriundas de atividades sucroalcooleiras, bem como a geração de trabalho e renda para a população local. Para o MCTI (2012), a produção sustentável é dependente do

aprimoramento consistente de produtos e processos baseados no conceito de produção mais limpa e na estruturação de cadeias de reciclagem em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde o desenvolvimento regional sustentável deve ser apoiado em competências e recursos localmente disponíveis.

Por fim, crescentes demandas da cadeia do agronegócio por novos produtos, processos e serviços podem fomentar outros segmentos produtores de matérias-primas/insumos, bens de consumo/capital e fornecedores de serviços tecnológicos de alto valor agregado, incentivando a diversificação da base produtiva nacional e a consequente ampliação das condições para inclusão produtiva e sustentabilidade dos novos empreendimentos.

II. PROCEDIMENTOS

A estrutura metodológica do trabalho segue a lógica de pesquisa aplicada/exploratória que, segundo Gil (2008) e Barros e Leheld (2007), tem como premissa a produção do conhecimento através de resultados associados à solução prática de um problema específico a partir de conceitos da literatura. A referida pesquisa também está baseada na elaboração de um estudo de caso, sendo que Yin (2010) ressalta sua natureza empírica e adequação à investigação de problemas realísticos, principalmente quando os mesmos não estão claramente definidos.

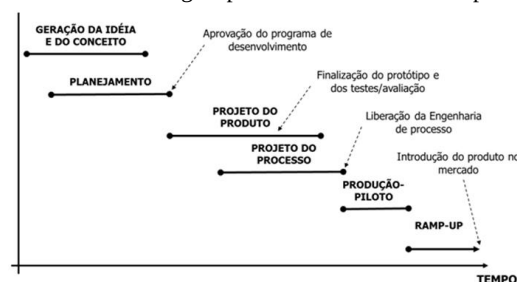
O presente trabalho é decorrente da execução de um projeto de pesquisa CNPq-RHAE, sendo viabilizado através de cooperação científico-tecnológica entre Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD, Universidade Federal de São Carlos/UFSCar e INFLEX Indústria e Comércio de Embalagens Ltda. Os procedimentos adotados para o estudo em questão estiveram baseados na realização das seguintes etapas sequenciais e interdependentes:

- Construção do referencial teórico sobre desenvolvimento e projeto do produto;
- Realização de visitas técnicas a propriedades rurais para estudo e embasamento dos detalhes e condições de aplicação dos produtos propostos;
- Adaptação da metodologia de desenvolvimento do produto proposta por Clark e Wheelwright;
- Desenvolvimento/projeto detalhado de três produtos pecuários (equipamentos) destinados à alimentação e suplementação de bovinos;
- Elaboração do plano de macroprocesso, lista de máquinas/equipamentos e planta fabril para delineamento do sistema de produção sustentável.

O desenvolvimento/projeto dos produtos propostos se baseou na clássica 'Estrutura Estratégica para Desenvolvimento de Produtos' proposta por Clark e Wheelwright (1993) que abrange, originalmente, cinco fases: (1) desenvolvimento do conceito (definição de oportunidades e mercado-alvo, possibilidades técnicas, arquitetura do produto e conceito final); (2) planejamento do produto (estudo detalhado do mercado, investimentos, cronogramas, recursos necessários, especificações e construção de modelos); (3) projeto do produto e processo (projeto detalhado do produto e sistema produtivo, prototipagem/testes e desenvolvimento de fornecedores); (4) produção-piloto e *ramp-up* (avaliação/testes de processo e suprimento de materiais, liberação para produção normal e

inserção do produto no mercado); (5) introdução do produto no mercado (elevação dos níveis de produção, preenchimento dos canais de distribuição e estabilização do processo). A metodologia de desenvolvimento do produto de Clark e Wheelwright (1993) é exibida na Figura 1.

Figura 1 – Estrutura estratégica para desenvolvimento de produtos



Fonte: Clark e Wheelwright (1993)

Por fim, o desenvolvimento/projeto dos produtos propostos no artigo em questão se baseou em um modelo adaptado da metodologia de Clark e Wheelwright (1993) que é composto das seguintes etapas e atividades associadas: (1) Conceituação e desenvolvimento de Produtos Agropecuários Regionalizados, que engloba a elaboração da arquitetura (sistemas, subsistemas e componentes) e a realização de estudos técnicos para proposição de conceitos finais dos produtos; (2) Projeto Integrado do Produto e Processo, que aborda o detalhamento técnico dos produtos, desenhos planos e tridimensionais, listas de materiais e delineamento do sistema de produção sustentável.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

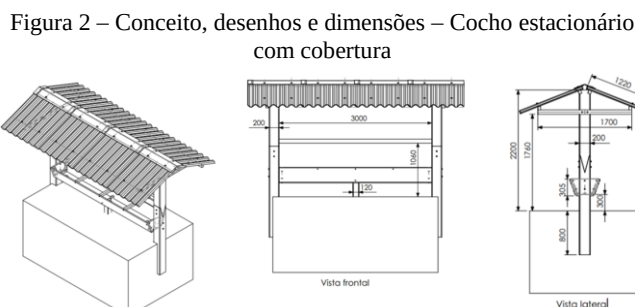
Produtos desenvolvidos

Como resultados da pesquisa, encontram-se três produtos pecuários (equipamentos) concebidos conforme recomendações de órgãos de pesquisa, que são direcionados para a alimentação e suplementação de bovinos: (1) cocho estacionário com cobertura; (2) cocho-trenó móvel sem cobertura; (3) equipamento automático para fornecimento de sal mineral.

Os materiais construtivos empregados são perfilados retilíneos planos de material composto vegeto-polimérico (com larguras de 100 a 500 mm e espessuras de 15 a 30 mm), perfilados maciços de seção retangular (com larguras de 50 a 120 mm e espessuras de 50 a 60 mm) e perfilados maciços de seção quadrada (com seções transversais compreendidas entre 50 a 200 mm), processados em extrusoras dupla rosca com dosadores volumétricos separados para alimentação de blendas poliméricas e fibras vegetais micronizadas, degasagem por vácuo e resfriamento em banho de água, corte e separação dos extrudados em equipamentos específicos de linha de frente (serras rotativas, posicionadores e coletores pneumáticos).

Conforme Rodrigues Filho e Azevedo (2005), o cocho estacionário com cobertura para alimentação de bovinos também pode ser destinado à acomodação de sal mineral, devendo ser construído preferencialmente de materiais anticorrosivos e elementos de fixação inoxidáveis, bem como possuir proteção contra chuva, insolação e umidade noturna. Desse modo, o projeto foi realizado com base em materiais técnicos disponibilizados por Homma (2006), Rodrigues Filho e Azevedo (2005) e Souza, Tinoco e Sartor (2003). A

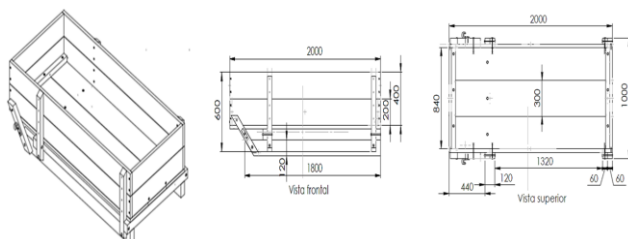
Figura 2 exibe o conceito final, desenhos e dimensões para o cocho estacionário com cobertura.



Fonte: Autores, 2015

De acordo com EMBRAPA (1999), o cocho-trenó móvel sem cobertura destinado à alimentação de volumosos (vegetais *in natura* ou triturados) foi aperfeiçoado pela Embrapa Pecuária Sudeste de São Carlos/SP, possuindo facilidade de movimentação e vida útil superior aos cochos feitos em madeira. A construção é feita com pranchões montados sobre duas vigotas que funcionam como esquis – os cochos trenós são usados no arrasto de animais devido à sua mobilidade (deslocamento por trator ou animal de tração), resistência (estrutura reforçada) e durabilidade (parte inferior sem contato com o solo). O desenvolvimento/projeto teve como referência o material técnico disponibilizado pela EMBRAPA (1999). A Figura 3 exibe o conceito final, desenhos e dimensões para o cocho-trenó móvel sem cobertura.

Figura 3 – Conceito, desenhos e dimensões – Cocho-trenó móvel sem cobertura

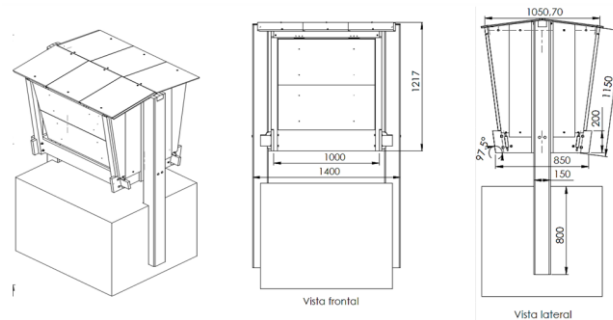


Fonte: Autores, 2015

De acordo com Nunes (1998), o equipamento automático para fornecimento de sal mineral também pode ser utilizado na suplementação alimentar de bovinos de corte e/ou gado leiteiro. Comparativamente aos saleiros abertos convencionais, esse equipamento propicia significativa redução de perdas devido à maior proteção contra as intempéries oferecida ao sal mineral, suplementos vitamínicos-minerais e/ou mesmo rações armazenados – o acesso ao conteúdo é feito através de portinhola basculante movimentada pelos focinhos dos animais.

O produto foi dimensionado tendo como referência as publicações técnicas da Embrapa Centro-Oeste, especialmente o material de Nunes (1998), com alterações dos elementos de fixação sugeridos. A Figura 4 exibe o conceito final, desenhos e dimensões para o equipamento automático para fornecimento de sal mineral.

Figura 4 – Conceito, desenhos e dimensões – Equipamento automático para fornecimento de sal mineral

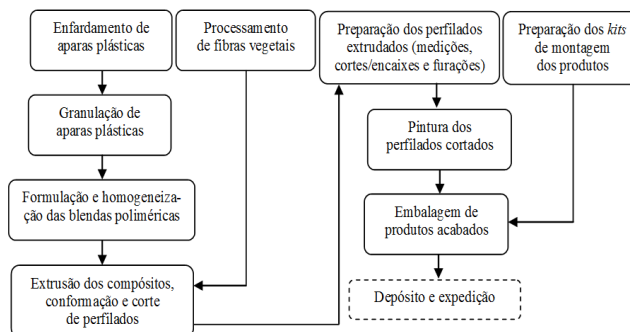


Fonte: Autores, 2015

Plano de macroprocesso e planta fabril

O sistema de produção sustentável possui nove subprocessos interdependentes e suas respectivas operações. Esse sistema de produção é composto pelo plano de macroprocesso, lista de máquinas/equipamentos e fluxogramas produtivos. A Figura 5 mostra o fluxograma do processo produtivo completo.

Figura 5 – Fluxograma do sistema de produção sustentável (macroprocesso)



Fonte: Autores, 2015

O subprocesso de enfardamento de aparas plásticas é composto de quatro operações: (1) recebimento de resíduos industriais – as aparas plásticas residuais originárias da INFLEX são acomodadas em contenedores aramados e transportadas até à nova planta fabril; (2) separação/classificação das aparas segundo as composições dos filmes plásticos residuais; (3) enfardamento das aparas selecionadas (compressão e cintagem em prensas verticais); (4) acomodação dos fardos em *pallets* metálicos, movimentação/armazenagem em estantes metálicas (porta-*pallets*). Por sua vez, o subprocesso de processamento de fibras vegetais é constituído de quatro operações: (1) recebimento das fibras vegetais enfardadas (comprimidas, cintadas e paletizadas) vindas de fornecedores (usinas sucroenergéticas), pesagem e descarregamento de caminhões e movimentação; (2) secagem e moagem das fibras *in natura* em secadores contínuos *flash dryer* alimentados a Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) e em moinhos de martelos rotativos; (3) classificação granulométrica das partículas de fibras vegetais através de peneiradores rotativos; (4) acondicionamento das partículas processadas em bombonas plásticas e disposição das mesmas em *pallets* e movimentação/armazenagem em estantes metálicas (porta-*pallets*).

O subprocesso de granulação de aparas plásticas formado por quatro operações sequenciais: (1) trituração/moagem das aparas plásticas em moinhos

granuladores de facas rotativas e pré-peneiramento classificatório; (2) extrusão e granulação polimérica (obtenção de *pellets*); (3) acondicionamento dos *pellets* em bombonas plásticas; (4) disposição das bombonas plásticas em *pallets* e movimentação/armazenagem em porta-*pallets*. Já o subprocesso de formulação e homogeneização das blendas poliméricas é composto de duas operações: (1) formulação das blendas poliméricas através de pesagem eletrônica e homogeneização em misturadores de tambores rotativos; (2) acondicionamento das blendas formuladas/homogeneizadas em caçambas metálicas basculantes.

O subprocesso de extrusão dos compósitos, conformação e corte de perfilados é formado por cinco operações: (1) movimentação das caçambas basculantes com blendas homogeneizadas e dos *pallets* com bombonas contendo fibras vegetais particuladas para o setor de extrusão dos compósitos, conformação e corte de perfilados extrudados; (2) extrusão em dupla rosca dos compósitos végeto-poliméricos (aglutinação de blendas e partículas de fibras vegetais); (3) conformação de perfilados por extrusão dupla rosca; (4) corte dos perfilados com serras de discos rotativos automatizados; (5) armazenagem dos perfilados cortados em estantes *cantilever*. Por sua vez, o subprocesso de preparação dos perfilados extrudados (medições, cortes/encaixes e furações) possui três operações inter-relacionadas: (1) medição/determinação dos pontos de cortes, encaixes e furos nos perfilados cortados; (2) execução de cortes, encaixes, rebaios e furações nos perfilados cortados, que passam a ser designados de perfilados cortados preparados; (3) movimentação e armazenagem dos perfilados cortados preparados em estantes *cantilever*.

O subprocesso de pintura de perfilados cortados/preparados é constituído por duas operações: (1) pintura dos perfilados preparados através de pulverização a ar comprimido em ambiente segregado (sistema de exaustão de gases e névoas); (2) movimentação e armazenagem dos perfilados pintados no setor de embalagem de produtos acabados. Já o subprocesso de preparação dos *kits* de montagem dos produtos é constituído por um conjunto de três operações interligadas: (1) recebimento dos elementos de fixação (parafusos, porcas e arruelas) adquiridos de fornecedores, que compreende as atividades de conferência de notas fiscais e documentos, contagem/pesagem, controle de qualidade e envio de documentos para pagamento; (2) seleção e armazenagem dos elementos de fixação em estantes de prateleiras presentes no almoxarifado; (3) preparação e armazenagem dos *kits* de montagem dos produtos em estantes dispostas no almoxarifado.

Por fim, o subprocesso de embalagem de produtos acabados é formado por três operações: (1) embalagem dos produtos acabados, que compreende as atividades de cintagem para amarração dos perfilados cortados preparados e/ou perfilados pintados, aplicação de filmes plásticos termorretráteis para proteção e estabilização dos perfilados cintados e acomodação dos perfilados cintados/*kits* de montagem em caixas de papelão reforçadas (produtos acabados); (2) movimentação/armazenagem dos produtos acabados no depósito; (3) expedição final. O Quadro 1 contempla a relação de máquinas/equipamentos referentes ao sistema de produção sustentável proposto.

Quadro 1 – Lista de máquinas/equipamentos para os subprocessos e respectivas operações

Subprocesso	Operação	Máquina/Equipamento	Quantidade
Enfardamento de aparas plásticas	Operação 1	Empilhadeira movida a GLP ⁽¹⁾	1
	Operação 3	Prensa enfardadeira vertical	3
	Operação 4	Empilhadeira movida a GLP ⁽¹⁾	-
	Operação 1	Empilhadeira movida a GLP ⁽²⁾	1
Processamento de fibras vegetais	Operação 2	Secador contínuo flash dryer	1
		Transpaleteira manual	1
		Triturador-moedor de martelos	3
	Operação 3	Peneira rotativa	2
	Operação 5	Empilhadeira movida a GLP ⁽²⁾	-
Granulação de aparas plásticas	Operação 1	Empilhadeira movida a GLP ⁽¹⁾	-
	Operação 2	Moinho granulador de facas e martelos	1
	Operação 3	Extrusora recuperadora	1
	Operação 5	Transpaleteira manual e empilhadeira movida a GLP ⁽¹⁾	-
Formulação e homogeneização das blendas poliméricas	Operação 1	Empilhadeira movida a GLP ⁽³⁾	1
	Operação 2	Balança eletrônica transpaleteira	1
	Operação 3	Misturador horizontal	1
		Empilhadeira movida a GLP ⁽³⁾	-
Extrusão dos compósitos, conformação e corte perfilados	Operação 1	Transpaleteira manual e empilhadeira movida a GLP ⁽¹⁾	-
	Operação 2	Extrusora dupla rosca (perfilados)	2
	Operação 3		
	Operação 4	Serra de disco rotativo automatizados	2
Preparação dos perfilados extrudados	Operação 1	Transpaleteira manual e empilhadeira movida a GLP ⁽⁴⁾	1
	Operação 3	Serra circular esquadrejadeira	2
		Serra de fita metálica	2
		Furadeira horizontal	2
	Operação 4	Empilhadeira movida a GLP ⁽⁴⁾	-
Pintura de perfilados cortados/preparados	Operação 1	Transpaleteira manual e empilhadeira movida a GLP ⁽⁴⁾	-
	Operação 2	Cabine de pintura com exaustor	1
	Operação 3	Empilhadeira movida a GLP ⁽⁴⁾	-
Preparação dos <i>kits</i> de montagem dos produtos	Operação 1	Transpaleteira manual	1
	Operação 2		
	Operação 3		
Embalagem de produtos acabados	Operação 1	Transpaleteira manual	1
	Operação 3	Empilhadeira movida a GLP ⁽⁴⁾	-
	Operação 4	Empilhadeira movida a GLP ⁽⁴⁾	-

Fonte: Autores, 2015

(1) Utilizada nos subprocessos ‘enfardamento de aparas plásticas’ e ‘granulação de aparas plásticas’.

(2) Utilizada no subprocesso ‘processamento de fibras vegetais’.

(3) Utilizada nos subprocessos ‘formulação/homogeneização das blendas poliméricas’ e ‘extrusão de compósitos, conformação e corte de perfilados’.

(4) Empilhadeira usada nos subprocessos ‘preparação dos perfilados extrudados’, ‘pintura de perfilados cortados preparados’ e ‘embalagem de produtos acabados’.

Com a definição do sistema de produção sustentável, procedeu-se ao projeto da planta fabril inicial, que foi realizado com o auxílio do aplicativo AutoCAD® da Autodesk Inc. Com base na planta fabril inicial, realizou-se a localização e a readequação dos espaços físicos necessários aos centros de trabalho (subprocessos e respectivas operações produtivas), almoxarifado, depósito de produtos acabados e expedição, bem como foram delimitados pontos intermediários de armazenagem e corredores internos para movimentação de matérias-primas, materiais em processo e produtos acabados, obtendo-se o arranjo físico inicial.

Em seguida, executou-se o dimensionamento dos sistemas de movimentação e armazenagem de materiais, tendo como referência o uso de empilhadeiras, transpaleteiras, contenedores, bombonas plásticas, caçambas basculantes metálicas, estantes de prateleiras porta-*pallets* e *cantilever*. Posteriormente às alterações na planta fabril e arranjo físico, obteve-se a planta fabril final e o arranjo físico funcional (Figura 6).

Figura 6 – Planta fabril e arranjo físico funcional (revisados e aprovados)

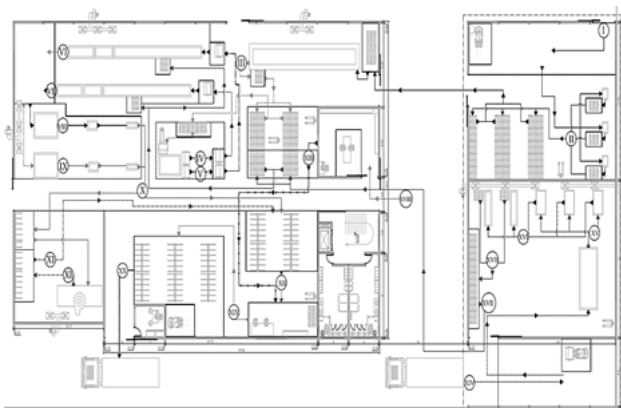


LEGENDA DOS SETORES DA FABRICA	
PONTOS	DESCRIÇÃO
(A)	SETOR DE ENFARDAMENTO DE APARAS PLÁSTICAS
(B)	SETOR DE PROCESSAMENTO DE FIBRAS VEGETAIS
(C)	SETOR DE GRANULAÇÃO DE APARAS PLÁSTICAS
(D)	SETOR DE EXTRUSÃO DOS COMPOSTOS, CONFORMAÇÃO E CORTE DE PERFILADOS
(E)	SETOR DE PREPARAÇÃO DOS PERFILADOS
(F)	SETOR FORMULAÇÃO E HOMOGENEIZAÇÃO DAS BLENDS POLIMÉRICAS
(G)	SETOR DE PREPARAÇÃO DOS KITS DE MONTAGEM DOS PRODUTOS
(H)	SETOR DE EMBALAGEM DE PRODUTOS ACABADOS
(I)	SETOR DE PINTURA DE PERFILADOS CORTADOS
(J)	DEPÓSITO E EXPEDIÇÃO

Fonte: Autores, 2015

Finalmente, elaborou-se o mapofluxograma do processo para se avaliar os diversos fluxos de materiais presentes no sistema produtivo, desde o recebimento de matérias-primas/insumos até a expedição final dos produtos acabados (Figura 7).

Figura 7 – Mapofluxograma do processo produtivo completo



LEGENDA DOS FLUXOS DE MATERIAIS			
LINHA	DESCRIÇÃO	LINHA	DESCRIÇÃO
(1)	FLUXO DE APARAS PLÁSTICAS	(11)	FLUXO DE PERFILADOS PINTADOS
(2)	FLUXO DE FARDOS DE APARAS	(12)	FLUXO DE PERFILADOS PREP. ECU PINTADOS
(3)	FLUXO DE GRÂNULOS PLÁSTICOS	(13)	FLUXO DE KITS DE MONTAGEM
(4)	FLUXO DE BLENDS HOMOGENIZADAS (PE)	(14)	FLUXO DE FIBRA VEGETAL
(5)	FLUXO DE BLENDS HOMOGENIZADAS (PP)	(15)	FLUXO DE FIBRA VEGETAL SECA
(6)	FLUXO DE PERFILADOS CORTADOS (PE)	(16)	FLUXO DE FIBRA VEGETAL TRITURADA
(7)	FLUXO DE PERFILADOS CORTADOS (PP)	(17)	FLUXO DE FIBRA VEGETAL PROCESSADA
(8)	FLUXO DE PERFILADOS (PE) EM PREPARAÇÃO	(18)	FLUXO DE ELEMENTOS DE ENXACIA
(9)	FLUXO DE PERFILADOS (PP) EM PREPARAÇÃO	(19)	FLUXO DE PRODUTOS ACABADOS
(10)	FLUXO DE PERFILADOS PREPARADOS	(20)	FLUXO DE EXPEDIÇÃO DOS PRODUTOS

Fonte: Autores, 2015

O *plant layout* desenvolvido é baseado no arranjo funcional (por processo), sendo que o processamento dos materiais deve ser executado através da composição de lotes movimentados em quantidades-padrão em fluxos produtivos periódicos e relativamente uniformes em termos de distâncias percorridas e ritmos de produção. A planta fabril projetada é

composta de duas áreas produtivas interligadas, sendo que a primeira engloba os setores de ‘enfardamento de aparas plásticas’ e ‘processamento de fibras vegetais’, que são considerados os subprocessos que processam resíduos plásticos e matérias-primas vegetais. Já a segunda área produtiva é formada por sete setores relacionados com a obtenção dos materiais compostos, produção/preparação de perfilados, embalagem dos produtos e expedição final.

Desse modo, a fábrica conta com nove setores funcionais específicos (subprocessos) com agrupamento de máquinas e equipamentos padronizados/universais para executar variadas operações com base em fluxos/roteiros de produção definidos, permitindo, quando necessário, o ajustamento do ritmo das atividades de manufatura à demanda dos produtos acabados. A planta fabril e o arranjo físico são formados por centros de trabalho agrupados em setores produtivos específicos para facilitar a manufatura dos três produtos pecuários padronizados, possuindo corredores internos bem distribuídos e adequados à movimentação mecanizada de matérias-primas, materiais em processo e produtos acabados, bem como flexibilidade para produzir quantidades e *mix* variados de produtos, facilitando o acompanhamento das operações e a supervisão funcional.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em questão ilustrou parte das atividades de um projeto de cooperação tecnológica CNPq-RHAE realizado em uma importante região agroindustrial do Centro-Oeste brasileiro, que inicialmente visou o desenvolvimento de compósitos végeto-poliméricos para aplicação em produtos (equipamentos) destinados à alimentação e suplementação vitamínico-mineral de bovinos. Os equipamentos concebidos para alimentação de bovinos possuem vantagens importantes em comparação aos produtos tradicionais feitos com madeira de reflorestamento (como *pinus* e *eucalipto*), destacando-se:

- Maior resistência às intempéries e aos choques mecânicos (maior durabilidade dos materiais compostos e confiabilidade de operação);
- Características melhoradas de ergonomia, *design* e manutenção (porosidade, rugosidade e acabamento superficial superiores à madeira comum);
- Adequação às especificações técnicas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/EMBRAPA e órgãos correlatos;
- Padronização de dimensões/tolerâncias (conformidade do produto final);
- Reaproveitamento industrial de materiais reciclados, permitindo o uso de técnicas de produção mais limpas;
- Contribuição ao desenvolvimento regional sustentável ancorado nas atividades do agronegócio – agropecuária e agroindústria.

A partir de uma adaptação das três fases iniciais da metodologia ‘Estrutura Estratégica para Desenvolvimento de Produtos’ de Clark e Wheelwright (1993), coerente com a execução da pesquisa aplicada, elaborou-se tanto as concepções dos três produtos pecuários como o sistema de produção, que é constituído do plano de macroprocesso (descrição dos subprocessos e operações), lista de máquinas/equipamentos e fluxogramas produtivos, sendo

considerados documentos fundamentais para a implantação posterior do projeto detalhado do sistema fabril de uma nova unidade de negócios, que possui grandes perspectivas para contribuir com o desenvolvimento socioeconômico regional.

Atualmente, os referidos materiais compostos são objeto de processo de proteção industrial junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial/INPI, sob o título de “Processo de Fabricação de Compósitos Végeto-Poliméricos” (Processo BR 10 2014 018724 3) – o conteúdo de inovação tecnológica do novo material é referente a um inédito processo industrial para processamento de compósitos de blendas poliméricas e fibras vegetais de reforço.

A caracterização da estrutura molecular e das propriedades mecânicas dos compósitos végeto-poliméricos também sugerem aplicações técnicas distintas do setor agropecuário regional, onde atualmente são analisadas novas formas de utilização do referido material em produtos destinados aos setores da construção civil, automobilístico, aeronáutico, mobiliário e embalagens rígidas, como previsto na patente submetida ao INPI.

O trabalho realizado possibilitou que operações da indústria pesquisada permanecessem ainda mais alinhadas com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), ao mesmo tempo em que a nova unidade produtiva permita agregar valor aos resíduos plásticos relacionados à planta produtora principal. Por fim, a pesquisa realizada dentro de um contexto de parceria empresa-universidades demonstrou ser um instrumento fundamental para se desenvolver/aplicar inovações tecnológicas em produtos e processos, o que vem ao encontro das atuais políticas públicas de adensamento das cadeias produtivas regionalizadas.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos da metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a política nacional de resíduos sólidos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 03 abr. 2015.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development**. New York: The Free Press, 1993.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Cocho móvel para volumoso "tipo trenó"**: prático e resistente. São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste. 1999. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-publicacao/44005/cocho-movel-para-volumoso-tipo-treno-pratico-e-resistente>>. Acesso em: 08 out. 2013.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOMMA, A. K. O. *et al.* **Criação de bovinos de corte no estado do Pará**: instalações zootécnicas. Pará: Embrapa, 2006. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCortePara/index.html>>. Acesso em: 13 ago. 2014.

LOCH, C. H.; KAVADIAS, S. **Handbook of new product development management**. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2008. 527p.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2012 – 2015**: balanço das atividades estruturantes.

NUNES S. G. **Saleiros automáticos para bovinos**. Campo Grande: Embrapa, 1998. Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/ct/ct17/index.html>>. Acesso em: 13 out. 2013.

PAIXÃO, J. F.; ROMA, J. C.; MOURA, A. M. M. **Cadernos de diagnóstico**: resíduos sólidos industriais. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 82p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **Caminhos para o desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza**: síntese para tomadores de decisão. Brasília: PNUMA, 2011. 52 p. Disponível em: <http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/1101-GREENECONOMY-synthesis_PT_online.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2014.

RODRIGUES FILHO, J. A.; AZEVEDO, G. P. C., **Criação de gado leiteiro na zona bragantina**: instalações zootécnicas. Pará: Embrapa, 2005.

SOUZA, C. F.; TINOCO, I. F. F.; SARTOR, V. **Informação básica para projetos de construções rurais**: bovinos de corte. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 20 p.

ULRICH, K.; EPPINGER, S. **Product design and development**. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2011.

WANG, T.; GUO, S.; LIU, Y. Pareto process optimization of product development project using bi-objective hybrid genetic algorithm. **Advances In Engineering Software**, v. 65, p.12-22, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre, Bookman, 2010.

VI. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da presente pesquisa.

VII. COPYRIGHT

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

PRODUÇÃO MAIS LIMPA ALINHADA À MELHORIAS DO PROCESSO PRODUTIVO: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE VASSOURAS A PARTIR DE GARRAFAS PET

EDWIN CARDOZA GALDAMEZ¹; SYNTIA LEMOS COTRIM¹; GISLAINE CAMILA LAPASINI LEAL¹;
AGEU DE ARAUJO MACHADO¹; CARLOS AUGUSTO DE OLIVEIRA DRAPE¹;
GUSTAVO PEREIRA RIBEIRO¹

1 – UNIVERSIDADE ESTUADUAL DE MARINGÁ

cardozaed@gmail.com; ssyntialceng@gmail.com; gclleal@uem.br; ageu.mga@gmail.com;
drape16@gmail.com; gustavor1293@gmail.com

Resumo – *As organizações precisam estar sob constantes mudanças para se manterem competitivas, e ao mesmo tempo atender as especificações e exigências legais impostas e requisitadas a empresa. Um dos maiores problemas que uma empresa enfrenta está relacionado ao gerenciamento de suas atividades com uma visão ambiental. A dificuldade em trabalhar com um processo que tem em seus fundamentos o conceito de responsabilidade ambiental é justificado pela falta de conhecimento e barreiras quanto ao uso de métodos eficazes capaz de serem implementados nas atividades internas. A organização tem conhecimento que estes tipos de ações são requisitos do cliente e de impacto positivo nos processos e imagem da empresa. Dificuldades de converter as estratégias para os processos produtivos, são desafios encontrados na maioria das organizações, pois nem sempre apresentam um modo gerencial flexível e aptos as mudanças necessárias. As empresas buscam, portanto, meios eficientes e eficazes de desenvolver um processo de produção adequado as suas estruturas, porém suas atividades executadas devem manter um relacionamento voltado aos impactos ambientais. Mediante ao breve contexto, o presente artigo, apresenta um caso de modificações tecnológicas alinhado a metodologia da Produção Mais Limpa, com o objetivo de melhoria do processo produtivo. As análises e as modificações apresentadas propõem uma redução de 80% na geração de resíduos de um determinado processo na produção de vassouras de fio PET.*

Palavras-chave: *Produção mais Limpa. Modificações no Processo e Modificações Tecnológicas. Reaproveitamento. PET.*

I. INTRODUÇÃO

Durante muito tempo o uso dos recursos ambientais apresentou uma visão ilimitada de consumo, assim como toda as consequências dos processos utilizados pelas organizações, agricultura e atividades do ser humano (WESCHENFELDER e CUNHA, 2013). Quando os efeitos do impacto e exploração ambiental começaram a surgir, voltou-se a atenção para as questões ambientais, assim pesquisadores, empresas e a sociedade aumentaram seus respectivos interesses para esta temática (ALPERSTEDT, QUINTELLA e SOUZA, 2010).

Como uma das principais causas pela agressão ao meio ambiente, o desenvolvimento tecnológico, por meio da evolução dos meios produtivos e o crescimento populacional, propiciou um acelerado processo de desenvolvimento econômico, porém este cenário responsabilizou-se pelo consumo de forma mais rápida os recursos naturais

(SEVERO e OLEA, 2009; SILVA FILHO *et al.*, 2007). Em virtude de processos produtivos cada vez mais eficientes e intenso consumo de recursos naturais, os resultados destas ações é o aumento de resíduos lançados no meio ambiente, responsável por modificar os padrões de qualidade do solo, da água ou do ar (SEVERO e OLEA, 2009).

A partir da década de 90, uma visão mais sistêmica da questão ambiental passou a se tornar regra, criando novas perspectivas para a organização no relacionamento com os consumidores, que desejavam das empresas uma atitude voltada aos valores ambientais (ALPERSTEDT, QUINTELLA e SOUZA, 2010). Com estas mudanças no comportamento da sociedade e das próprias empresa, nota-se um crescimento com a preocupação com a forma fazer negócio.

Tubino (2006) ressalta que para uma empresa continuar competitiva no mercado é necessário que reveja suas estratégias. As modificações nos processos da organização pode contribuir com resultados positivos. De acordo com Cotrim (2014), a adoção de práticas de Produção Mais Limpa como ferramenta gerencial é capaz de desenvolver melhorias nos processos da organização e contribuir com uma produção mais sustentável, ou seja, a empresa absorve os benefícios da metodologia da PML e o meio ambiente obtém um menor impacto com os resíduos gerados, tornando um processo de dupla troca.

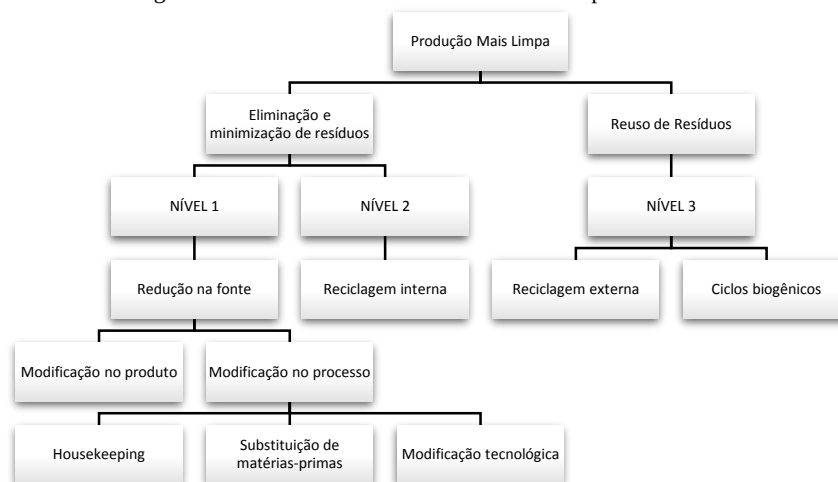
O presente trabalho apresenta um estudo com a abordagem do uso das modificações tecnológicas como auxílio para melhorar o desempenho organizacional alinhado com a metodologia da Produção Mais Limpa (PML). O trabalho foi realizado em uma empresa de produção de vassouras a partir das garrafas do tipo PET (politereftalato de etileno), que apresenta um cunho ambiental e social, pois atual no final da cadeia produtiva de garrafas PET que são a principal matéria-prima. Essas garrafas que seriam descartadas no meio ambiente são transformadas em um novo produto. O processo de produção envolve, além de funcionários da empresa, famílias carentes, aidéticos, dependentes químico, APAES e detentos, obtendo assim um cunho social, o que completa o tripé da sustentabilidade.

A estrutura deste artigo está composta em duas partes, a primeira apresenta uma abordagem a respeito do tema da produção Mais Limpa, ressaltando como as melhorias nos processos produtivos por intermédio das modificações

tecnológicas contribuem para a gestão ambiental organizacional. A segunda parte é caracterizada pelas modificações aplicadas no processo produtivo da empresa de vassouras, com o objetivo de otimizar o processo produtivo e reduzir a quantidade de resíduos gerado.

II. DESDOBRAMENTO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Figura 1 – Desenho técnico da tela utilizada no processo



Fonte: Adaptado CNTL, 2002

Com recursos naturais em declínio e uma demanda cada vez maior, os impactos ambientais decorrentes das atividades podem criar um panorama praticamente irreversível para ao meio ambiente ou desolar uma determinada área favorável as atividades humanas. Diante das necessidades de atender as legislações ambientais e proporcionar perante seus consumidores uma imagem que traduza sua responsabilidade ambiental, as organizações tem buscado novos métodos que são capazes de auxiliar como uma ferramenta de apoio ou gerencial para atender as necessidades do processo interno e reduzindo impacto das atividades internas ao meio ambiente.

A metodologia da Produção Mais Limpa pode ser definida como “...práticas e estratégias preventiva para minimizar o impacto da produção e produtos no meio ambiente ...” (FRESNER, 1998). Hilson (2000) ressalta que a Produção Mais Limpa são medidas de gestão e organizacionais adotadas pela empresa com o objetivo de obter um melhor posicionamento para lidar, minimizar e antecipar problemas com geração de resíduos.

Pode-se dizer que a Produção mais Limpa se orienta na redução da poluição pela prevenção na fonte e pela adoção de projeto contemplativo do estudo do ciclo de vida completo do produto, da concepção a descontinuação (SILVA FILHO *et al.*, 2007; ARAUJO, 2002). Assim, pode-se perceber que a PML atua em todas as etapas do processo produtivo com uma visão de reduzir o impacto ambiental gerado pelas atividades da organização. Baas (2007) afirma que a metodologia da Produção Mais Limpa foi introduzida como um paradigma de orientação a prevenção para que as indústrias desenvolvam atividades mais limpas e sustentáveis.

A diferença da Produção Mais Limpa dos modelos convencionais, é considerada pela forma de como a PML enxerga o processo produtivo no campo ambiental e o apoio em modificações tecnológicas quanto na forma de gerenciamento. A PML atua diretamente no processo produtivo, investigando e diagnosticando as atividades decorrentes deste processo, efetuando análises e indaga sempre as causas e os efeitos das ações (GETZNER, 2002).

Segundo a *United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO, 2015) a adoção do método de produção Mais Limpa na organização contribui para:

- Uso eficiente dos recursos naturais, incluindo materiais, água e energia;
- Minimização de resíduos e emissões, incluindo os descarregados na água, no ar ou em terra;
- Redução dos riscos para os seres humanos e o meio ambiente do uso de produtos químicos e descarte destes produtos utilizados na indústria.

A Produção mais Limpa como ferramenta auxilia na melhoria da conduta ambiental da empresa, porém as tecnologias limpas implantadas na organização também são responsáveis pelo aumento da produtividade devido a redução de custos e racionalização dos recursos no processo produtivo, redução de multas e penalidades por poluição, melhoria das condições de saúde e de segurança do trabalhador, valorização da sua marca e maior satisfação dos clientes (LEMONS e NASCIMENTO, 1999; SILVA FILHO *et al.*, 2007; SEVERO e OLEA, 2009; COTRIM, 2014).

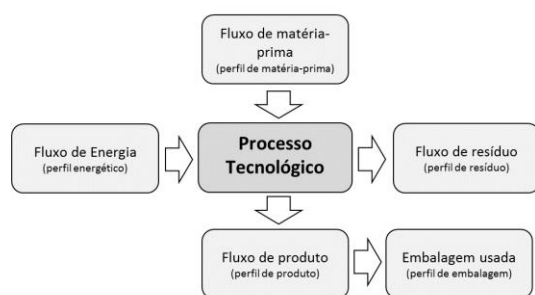
O escopo de atuação da Produção mais Limpa pode ser visualizado na Figura 01, onde a PML representa a macro fase. Desta metodologia é emitido duas vertentes de atuação. A primeira vertente é a minimização de resíduos e emissões, que trabalha em dois níveis, sendo o primeiro nível responsável pela redução na fonte, a partir de modificações no processo e produtos, e o segundo nível com a reciclagem interna. A segunda vertente é a reutilização de resíduos e emissões, a partir da reciclagem externa e ciclos biogênicos. Pelo motivo do estudo de caso apresentado posteriormente, o artigo é focado na primeira vertente, mais especificamente em modificações no processo por intermédio das modificações tecnológica desenvolvidas dentro da organização.

Almeida *et al.* (2013) ressaltam que o processo de implantação da Produção Mais Limpa requer alguns cuidados gerenciais. Os custos ambientais e benefícios reais da aplicação PML são reconhecidos, porém as metodologias de

avaliação escolhidas pela empresa devem ser apropriadas para dar apoio a tomada de decisão além da necessidade de definir onde são necessárias as intervenções com as ferramentas desta ação.

De acordo com Fijal (2005), o processo tecnológico de produção mais limpa de uma organização é considerado como uma sequência de processos e operações necessárias para fabricar o produto. Sua análise é elaborada a partir dos fluxos de matéria e energia utilizando um conjunto índices de perfis descrevendo quantitativamente todo os fluxos de material e energia utilizado na tecnologia utilizada. A Figura 2 ilustra esse fluxo, onde matéria e energia são classificados como os *inputs* do processo tecnológico e os produtos e o resíduo gerado neste processo são os *outputs*, com seus respectivos índices de perfil. Entende-se como índice de perfil, um coeficiente quantitativo do fluxo tecnológico.

Figura 2 – O fluxo de materiais e de energia incluídos na análise dos processos tecnológicos



Fonte: Adaptado Fijal, 2005

As características das intervenções organizacionais, de acordo com Baas (2007) são baseadas em informações válidas sobre o funcionamento da organização. Estas intervenções nos projetos de produção mais limpa, muitas vezes, estão limitadas às modificações tecnológicas, como nas avaliações para mudança do processo de produção.

Segundo Araujo (2002) as mudanças tecnológicas que podem acontecer dentro de uma organização, ocorre pela utilização de equipamentos mais eficientes do ponto de vista da otimização dos recursos utilizados, uso de controles e de automação que permitam rastrear perdas ou reduzir o risco de acidentes de trabalho, entre outras ações que venha interferir o desempenho do processo atual.

O estudo apresentado é um caso de modificações tecnológicas no processo produtivo de fabricação de vassouras que teve como objetivo: i) identificar ações de melhorias no processo produtivo; ii) reduzir a quantidade de resíduos gerados; e, iii) aplicar políticas de ações contínuas amparadas pela PML.

III. RESULTADOS

Esta seção aborda as execuções de modificações tecnológicas de uma empresa de produção de vassouras que tem como matéria-prima garrafas PET. Desde a fundação da empresa, houve uma redução nos impactos ambientais por trabalhar com a retirada de um produto descartado pela sociedade e inserir este material novamente no meio como um novo produto. Porém, a empresa preocupa-se em melhorias no processo para obter competitividade mediante seus concorrentes. Inicialmente é apresentado um breve contexto da matéria-prima, o politereftalato de etileno, e em

seguida os resultados das modificações tecnológicas aplicadas na empresa.

Plásticos são materiais leves, relativamente baratos, que vêm sendo utilizados em inúmeras aplicações nos mais diversos produtos. Como consequência da sua aplicabilidade, a utilização dos mesmos tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas. A origem dos plásticos provém da produção mundial de óleo e gás, substâncias não renováveis. Nota-se que uma grande parte dos plásticos produzidos no mundo acabam como produtos de curta vida útil que são rapidamente descartados e acabam acumulando nos locais destinados à deposição final de resíduos sólidos, como também no meio ambiente (HOPEWELL, DVORAK e KOSIOR, 2009).

Diante dessa realidade, há um claro indício que o atual consumo de plástico no mundo não é sustentável, tornando processos de reciclagem e aproveitamento alternativas interessantes como estratégia para solucionar problemas causados desde a fabricação dos plásticos até a descontinuação de seus produtos.

Na Nova Atitude Ecológica, garrafas de politereftalato de etileno (PET), um material que se encaixa no grupo dos plásticos, são transformadas em diversos modelos de vassouras. Essa maneira de reaproveitamento retira aproximadamente trezentas mil garrafas PET do meio ambiente por ano.

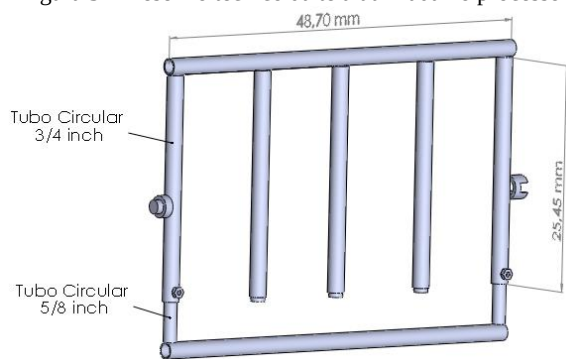
Para alinhar o processo produtivo da empresa às ideias da PML, inicialmente tomou-se conhecimento de todo o processo de transformação da fábrica, mapeando as atividades e conhecendo a estrutura de funcionamento. Posteriormente ao mapeamento, estudaram-se os processos que apresentavam pontos de melhorias para a empresa, porém como o trabalho tem um enfoque para a Produção mais Limpa, as modificações também devem ter um cunho ambiental.

Após o desenvolvimento de um mapa SIPOC (*Supplier/Input/Process/Output/Customer*) Marques e Requeijo (2009), que foi confeccionado para auxiliar nas identificações de pontos de melhorias, definiu-se que as mudanças de processo que ocorreria de forma imediata ou a curto prazo seriam nas atividades que envolvem o processo de transformação e tratamento da matéria-prima da empresa.

O processo produtivo da empresa ocorre pela transformação da garrafa PET em vassoura, por meio de uma sequência de etapas, dentre as quais está a “cristalização” do fio PET. O termo cristalização, usualmente utilizado na fábrica, é empregado para descrever uma das atividades do processo, que é o tratamento térmico dos fios. O aumento em rigidez do fio é o principal efeito da cristalização, algo imprescindível para a qualidade do produto final.

Uma peça fundamental na etapa de cristalização do fio PET, é uma tela retangular de metal que serve como uma espécie de forma para o fio durante a cristalização. A Figura 3 representa o modelo de tela utilizado pela empresa, antes do novo modelo proposto. Nesta tela, devido ao seu perfil arredondado em suas extremidades, a quantidade de resíduos gerados é muito significativa, aproximadamente de 20% até 25 %, dependendo do tipo de tela.

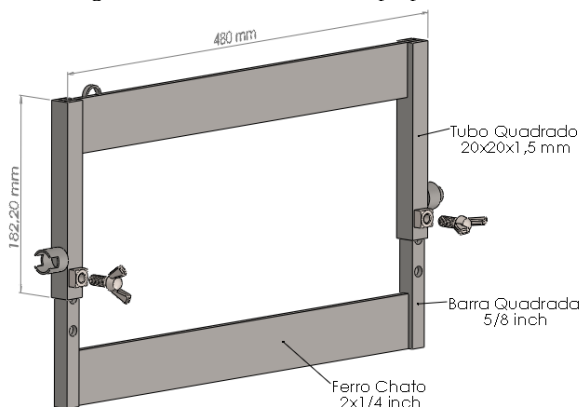
Figura 3 – Desenho técnico da tela utilizada no processo



Fonte: Autores, 2015

O desenvolvimento de um novo modelo de tela está diretamente inserido no contexto de produção mais limpa e modificações tecnológicas organizacional. O novo modelo proposto representado graficamente na Figura 4, apresenta uma nova definição de tela, que implica em melhorias internas na organização. Entre as consequências da implementação da nova tela está a redução de resíduos e eliminação de um processo gerador de gases originados pela queima do PET, como também um melhor retorno financeiro para a empresa.

Figura 4 – Modelo da nova tela proposta



Fonte: Autores, 2015

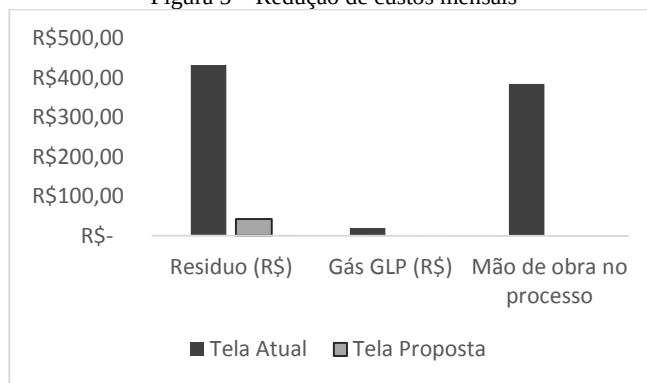
Após a cristalização do fio PET em torno da tela, a separação de tela e fio vinha sendo feita manualmente com facas aquecidas. Facas eram aquecidas em um fogão ao lado da mesa de corte, pois a alta temperatura das facas era necessário para derreter o PET e concluir o corte dos fios. Durante esse processo gases da queima dos fios PET eram emitidos para o local de trabalho provocando odores desconfortáveis.

De acordo com Alves *et al.* (2012), vários hidrocarbonetos são emitidos durante a combustão do PET, sendo o benzeno o hidrocarboneto de maior emissão para todas condições testadas. A *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR) (2007), afirma que o benzeno pode ser prejudicial à saúde. Além do benzeno, outros gases são produtos da reação de combustão, incluindo o metano, um gás contribuinte para o efeito estufa por ser vinte uma vezes mais eficiente que o dióxido de carbono na retenção de calor, como destacado por Cardoso (2006).

Como citado anteriormente, o novo modelo de tela proposto eliminou por completo a etapa de corte dos fios com as facas, não ocorrendo dessa forma a liberação de gases prejudiciais aos trabalhadores e ao meio ambiente.

A redução de resíduos gerados na fabricação dos produtos foi outra vantagem que ocorreu devido à modificação tecnológica. Os resíduos gerados pela tela são proporcionais a área superficial de suas bordas. Desta forma, buscou-se uma redução dessa área superficial sem comprometer outras características da tela. As telas que vinham sendo utilizadas proporcionavam um desperdício de 64,82 mm de fio por revolução do fio na tela. Os resultados da modificação apresentaram uma redução desse comprimento para 12,7 mm por revolução, ou seja, uma redução de 80% dos resíduos.

Figura 5 – Redução de custos mensais



Fonte: Autores, 2015

A eliminação da etapa de corte com facas e redução de resíduos trouxe melhorias no âmbito econômico além do ergonômico e ambiental. Por meio de uma análise de viabilidade foi possível estimar uma economia de cerca de R\$ 800,00 mensais devido a eliminação da mão de obra de corte, GLP para o fogão e a redução do consumo de material como observa-se no gráfico da Figura 5.

IV. CONCLUSÃO

A empresa estuda possui um papel relevante, pois atua no final da cadeia produtiva da garrafa PET, dando uma destinação final adequada a esses resíduos através do reaproveitamento dessas garrafas no seu processo de fabricação de vassouras. No entanto a partir do momento que essas garrafas PET viram matéria-prima elas têm um custo de transformação. Portanto, no estudo de caso da empresa de vassoura de garrafa PET, pode-se constatar a utilização do método PML com propostas de modificações tecnológicas no processo produtivo, criou como consequência melhorias para indústria no âmbito processual, financeiro e ambiental.

As modificações no processo por intermédio das modificações tecnológicas sob a ótica da produção mais limpa da empresa, obteve uma redução de 80% dos resíduos, eliminou um processo da empresa, que apresenta atividades com riscos ergonômicos e de saúde para o funcionário durante o decorrer da execução de suas atividades e à empresa no quesito financeiro obteve uma economia significativa.

Pode-se notar que o uso da Metodologia da Produção mais Limpa, é fundamental para que a empresa comece a utilizar as políticas ambientais e atender as exigências legais e dos clientes. Mesmo com as dificuldades e incertezas o uso das técnicas de PML, também, é responsável por melhorar e elevar os índices produtivos da empresa sob a ótica responsável das causas ambientais e até mesmo sociais. Uma das maiores limitações em se implementar um método de

Produção Mais Limpa, é quando a opção necessária é a modificação tecnológica, pois envolve custos e investimentos, e as empresas que tem dificuldade de inserção de ferramentas de Gestão dificilmente estão dispostas a financiar tais recursos para as modificações necessárias. Como trabalhos futuros sugere-se a contínua implementação de métodos de PML em todo o processo produtivo, tanto no âmbito de modificações tecnológicas quanto boas práticas de fabricação (*housekeeping*) que envolve menos investimentos na obtenção de resultados relevantes.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agency for Toxic Substances and Disease Registry Division of Toxicology and Environmental Medicine. PUBLIC HEALTH STATEMENT Benzene CAS#: 71-43-2. 2007

ALMEIDA, C. M. V. B., BONILLA, S. H., GIANNETTI, B. F.; HUISINGH, D. Cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world: an introduction to this special volume. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 1-10, 2013.

ALPERSTEDT, G. D.; QUINTELLA, R. H.; SOUZA, L. R. Estratégias de gestão ambiental e seus fatores determinantes: uma análise institucional. **RAE: Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, 2010.

ALVES, J. A.; ZHUO, C.; TENÓRIO, J. A. S.; LEVENDIS, Y. A. Análise e controle dos hidrocarbonetos gerados na combustão dos resíduos de PET. **Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração**, v. 9, n. 4, 2012

ARAUJO, A. F. A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor de construção civil, 121 pag. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2002.

BAAS, L. To make zero emissions technologies and strategies become a reality, the lessons learned of cleaner production dissemination have to be known. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 13, p. 1205-1216, 2007.

CARDOSO, F. *Efeito estufa-por que a Terra morre de calor*. Editora Terceiro Nome, 2006.

COTRIM, S. L. Integração de modelos de gestão ambiental e da qualidade para Redução de Resíduos Industriais, 145 pag. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2014.

FIJAL, T. An environmental assessment method for cleaner production technologies. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 10, p. 914-919, 2007.

FRESNER, J. Cleaner production as a means for effective environmental management. **Journal of Cleaner Production**, v. 6, n. 3, p. 171-179, 1998.

GETZNER, M. The Quantitative and Qualitative Impacts of Clean Technologies on Employment. **Journal of Cleaner Production**, Great Britain, v. 10, p. 305- 319, 2002.

HILSON, G. Barriers to implementing cleaner technologies and cleaner production (CP) practices in the mining industry: a case study of the Americas. **Minerals Engineering**, v. 13, n. 7, p. 699-717, 2000.

LEMONS, A. D.; NASCIMENTO, L. F. A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade. **Revista**

de Administração Contemporânea, v. 3, n. 1, p. 23-46, 1999.

MARQUES, P. A.; REQUEIJO J. G. SIPOC: A Six Sigma Tool Helping on ISO 9000 Quality Management Systems. 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XIII Congreso de Ingeniería de Organización Barcelona-Terrassa, September 2nd-4th 2009

SILVA FILHO, J. C. G. D., CALÁBRIA, F. A., SILVA, G. C. S. D.; MEDEIROS, D. D. Aplicação da produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. **Production Journal**, v. 17, n. 1, p. 109-128, 2007.

HOPEWELL, J.; DVORAK, R.; KOSIOR, E. Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, v. 364, n. 1526, p. 2115-2126, 2009.

UNIDO. Cleaner and sustainable production, disponível em: <http://www.unido.org/cp.html>, acesso em 22 de novembro de 2015.

SEVERO, E. A.; OLEA, P. M. Metodologias de Produção mais Limpa: Um Estudo de Caso no Pólo Metal-Mecânico da Serra Gaúcha. **Revista Ingepro-Inovação, Gestão e Produção**, v. 2, n. 7, 2010.

TUBINO, D. F. Planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 2006.

WESCHENFELDER, F.; CUNHA, N. A. A. Sustentabilidade e o modelos de produção mais limpa: uma interface a ser considerada. **Revista SODEBRAS**, vol. 8, N. 86, pp.24-27, 2013.

VI. COPYRIGHT

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