

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

A EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 66/10 E A AUTONOMIA DA INSTITUIÇÃO FAMILIAR – UMA ANÁLISE NA CIDADE DE ARACRUZ –ES – Adriano Rui; Bruno Ferreira Costa; Cinara Gavioli Lopes; Hercílio Ribeiro De Oliveira; Kathe Regina Altafim Menezes; Marcos Antonius Da Costa Nunes; Viviane De Souza Reis	05
A NECESSIDADE DE FRAMEWORK DE ORIENTAÇÃO PARA REGISTRO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL AMAZÔNICA – Jose Ednaldo Zane Ferreira; Sandro Dimy Barbosa Bitar; Sandra Viana Cad; Irlene Hsu Zane	09
SAZONALIDADE DOS CRIMES CONTRA A PESSOA E SUA RELAÇÃO COM TEMPERATURA DO AR NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS – ES – Vera Gil Souza Malverdi De Olivieir; José Geraldo Ferreira Da Silva	13
O DESAFIO DO GESTOR NO PROCESSO DE FUSÃO E AQUISIÇÃO DE EMPRESAS – Luciano Antonio Prates Junqueira; Marco Antonio Sanson	20
O NARRAR E O AGIR EM PAUL RICOEUR – Elsie José Corá; Bruno Fleck Da Silva	26
O PERFIL E A NECESSIDADE DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES MEDIADORES DE LEITURA LITERÁRIA – Adriana Demite Stephani; Robson Coelho Tinoco; Sonia Maria De Sousa Fabricio Neiva	30
DESTINO OCUPACIONAL DE EGRESSOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – Maria Da Conceição Prado De Oliveira; Gildasio Guedes Fernandes; Conceição De Maria Da Rocha; Geraldo Felipe Prado De Oliveira; Osana Alves De Sousa	36
DOCÊNCIA, EDUCAÇÃO INFANTIL E CRIATIVIDADE: O ENFOQUE DA FORMAÇÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT – Passos, V.M.De A.; Pinho, M. J. De; Spada, A. C. M.	42
UM OLHAR SOBRE O CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, CÂMPUS DE ARRAIAS – Idemar Vizolli; Francielle Rego Oliveira Braz	48
VALORIZAÇÃO DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE GRADUAÇÃO: DESAFIOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – Maria José De Pinho	55
FUNDO ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO INCENTIVO À PRESERVAÇÃO AMBIENTAL – Rubens Borges; Moacir Wu; Luci M.M. Bonini; Maria Santana De Castro Morini	60
HUMANIZAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES NOS ATENDIMENTOS HOSPITALARES – Izabelle Cristina Garcia Rodrigues; Ivana De França Garcia; João Luiz Coelho Ribas	65
CÂNCER DE PRÓSTATA: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA – Willame De Araújo Luz; Cláudio Carlos Da Silva	70
RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O TREINAMENTO DE ESCALAS DE DOR PARA USO EM PESSOAS NÃO COMUNICANTES NA HOLANDA E A IMPORTÂNCIA DA VALIDAÇÃO NO BRASIL – Julieta Seixas-Moizes; Erica Lia; Lauro Wichert-Anna	75

PREVALÊNCIA E TENDÊNCIA TEMPORAL DE DIABETES MELITO AUTORREFERIDO SEGUNDO INQUÉRITO TELEFÔNICO (VIGITEL), POR SEXO E FAIXA ETÁRIA, 2006 A 2014 – Ana Claudia Garabeli Cavalli Kluthcovsky; Alan Cristian Cordeiro Siqueira; Gabriel Rodrigues Espelho Rossi; Paulo Nilamon Rogoski; Tarcísio Fanha Dornelles; Cecília Fanha Dornelles; Matheo Augusto Morandi Stumpf	81
EXERCÍCIOS FÍSICOS NA PLATAFORMA VIBRATÓRIA E NO SOLO PARA PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA: ESTUDO COMPARATIVO – Livia Nóbrega Meneguetti; Salmia Mendes Baladeli; Adriane Behring Bianchi; Danielle Andressa Rico; Lígia Maria Facci; Sonia Maria Marques Gomes Bertolini	87
CULTIVO DE GIRASSOL ORNAMENTAL SOB TELAS DE SOMBREAMENTO NO VALE DO SÃO FRANCISCO – Maria Herbênia L. C. Santos; Caio Cesar Silva Lopes; Emanuel Ernesto Fernandes Santos; Mayara Wesley Silva; Ana Karolina Leite Pais	93
CADEIA PRODUTIVA DO MEL DO TERRITÓRIO DA BORDA DO LAGO DE SOBRADINHO, NO ESTADO DA BAHIA – José Lincoln Pinheiro Araujo; Rebert Coelho Correia; Eva Mônica Sarmiento Da Silva	96
ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE SERAPILHEIRA NO BRASIL – Suellen Gomes Monteiro Batista; Patrícia Anjos Bittencourt Barreto-Garcia; Léia Marinho Santos; Alessandro De Paula	102
PERFIL CLÍNICO DE CÃES SOROLOGICAMENTE REATIVOS PARA <i>Rickettsia rickettsii</i> DURANTE SURTO DE FEBRE MACULOSA BRASILEIRA NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL – Isabela Tebaldi Poubel; Nathalie Costa Da Cunha; Nádia Regina Pereira Almosny	106
MODELAGEM, CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS FATORES DE SENSIBILIDADE DE ELEMENTOS PIEZORESISTIVOS DE GRAFITE – Geferson Gustavo Wagner Mota Da Silva; Luciane Scarton; Renan Gabbi; Ana Maria Rosinski Dutra; Luiz Antônio Rasi; Antônio Carlos Valdiero	112
NOTIFICATION ORIENTED PARADIGM TO DIGITAL HARDWARE – Leonardo F. Pordeus; Ricardo Kerschbaumer; Robson R. Linhares; Fernando A. De Witt; Paulo C. Stadzisz; Carlos R. Erig Lima; Jean M. Simão	116
CIDADES (IN) SUSTENTÁVEIS: O QUE NÃO DIZ OS INDICADORES? – Diego Freitas Rodrigues; Letícia Alves De Araújo; Lorena Sampaio Almeida; Mariana Lima E Maia	123
RECICLAGEM DE LATAS DE ALUMÍNIO E OBTENÇÃO DE ÓXIDO DE ALUMÍNIO – Bruno Ekawa; Henrique Emilio Zorel Junior	129
AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE CABO DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO – Marcelo Fabiano Costella; Emanuela Rizzotto; Letícia Nonenmacher	133
CARACTERIZAÇÃO DA CAULINITA PURA, MODIFICADA COM ÁCIDOS E CALCINADAS UTILIZANDO ESPECTROFOTOMETRIA E DIFRATOMETRIA DE RAIOS X – Cristiane Regina Budziak Parabocz; Anne Raquel Sotiles; Júlio Cesar Klein Das Neves	141
A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR COMO ALTERNATIVA ENERGÉTICA NA AMAZÔNIA – José Emanuel Do Vale Braz; Eduardo Magalhães Braga; Jorge Moya Rodríguez	145
COMPARAÇÃO ENTRE A CLIMATIZAÇÃO POR CHILLER DE PARAFUSO E POR CHILLER CENTRÍFUGO – João Koyty Oji Wada; Jorge Laureano Moya Rodríguez; Jandecy Cabral Leite; Tirso Lorenzo Reyes Carvajal	152
ESTIMATIVA DO POTENCIAL ENERGÉTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ESTUDO DE CASO – Viviane Hernandez Novo Sevaio; Ana Carolina Barros De Gennaro Veredas; Giovano Candiani; João Carlos Santos	159
APLICAÇÃO DO CONCEITO ENXUTO NAS AVALIAÇÕES UNIFICADAS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PRIVADA – Ivana Do Nascimento Bernardo; Ocilde Custódio Da Silva	164

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-1	A EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 66/10 E A AUTONOMIA DA INSTITUIÇÃO FAMILIAR – UMA ANÁLISE NA CIDADE DE ARACRUZ –ES Adriano Rui; Bruno Ferreira Costa; Cinara Gavioli Lopes; Hercílio Ribeiro De Oliveira; Kathe Regina Altafim Menezes; Marcos Antonius Da Costa Nunes; Viviane De Souza Reis
6-2	A NECESSIDADE DE FRAMEWORK DE ORIENTAÇÃO PARA REGISTRO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL AMAZÔNICA Jose Ednaldo Zane Ferreira; Sandro Dimy Barbosa Bitar; Sandra Viana Cad; Irlene Hsu Zane
6-2	SAZONALIDADE DOS CRIMES CONTRA A PESSOA E SUA RELAÇÃO COM TEMPERATURA DO AR NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS - ES Vera Gil Souza Malverdi De Olivieir; José Geraldo Ferreira Da Silva
6-2	O DESAFIO DO GESTOR NO PROCESSO DE FUSÃO E AQUISIÇÃO DE EMPRESAS Luciano Antonio Prates Junqueira; Marco Antonio Sanson
7-1	O NARRAR E O AGIR EM PAUL RICOEUR Elsio José Corá; Bruno Fleck Da Silva
7-8	O PERFIL E A NECESSIDADE DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES MEDIADORES DE LEITURA LITERÁRIA Adriana Demite Stephani; Robson Coelho Tinoco; Sonia Maria De Sousa Fabricio Neiva
7-8	DESTINO OCUPACIONAL DE EGRESSOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS Maria Da Conceição Prado De Oliveira; Gildasio Guedes Fernandes; Conceição De Maria Da Rocha; Geraldo Felipe Prado De Oliveira; Osana Alves De Sousa
7-8	DOCÊNCIA, EDUCAÇÃO INFANTIL E CRIATIVIDADE: O ENFOQUE DA FORMAÇÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT PASSOS, V.M.De A.; PINHO, M. J. De; SPADA, A. C. M.
7-8	UM OLHAR SOBRE O CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, CÂMPUS DE ARRAIAS Idemar Vizolli; Francielle Rego Oliveira Braz
7-8	VALORIZAÇÃO DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE GRADUAÇÃO: DESAFIOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS Maria José De Pinho
7-9	FUNDO ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO INCENTIVO À PRESERVAÇÃO AMBIENTAL Rubens Borges; Moacir Wuo; Luci M.M. Bonini; Maria Santana De Castro Morini
9-1	HUMANIZAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES NOS ATENDIMENTOS HOSPITALARES Izabelle Cristina Garcia Rodrigues; Ivana De França Garcia; João Luiz Coelho Ribas

A EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 66/10 E A AUTONOMIA DA INSTITUIÇÃO FAMILIAR – UMA ANÁLISE NA CIDADE DE ARACRUZ –ES

ADRIANO RUI¹; BRUNO FERREIRA COSTA¹; CINARA GAVIOLI LOPES¹; HERCÍLIO RIBEIRO DE OLIVEIRA¹; KATHE REGINA ALTAFIM MENEZES¹; MARCOS ANTONIUS DA COSTA NUNES²; VIVIANE DE SOUZA REIS¹

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

adryanorui@gmail.com; bfcfisica@gmail.com; cinara@professoracinara.com; herciloribeiro@yahoo.com.br; kathemenezes@yahoo.com.br; marcaonunes@hotmail.com; profavivianereis@gmail.com

Resumo - Este artigo apresenta um estudo comparativo do quantitativo de divórcios nos 04 anos que antecederam a Emenda Constitucional nº 66, promulgada em 13 de julho de 2010, e nos 04 anos seguintes, no município de Aracruz/ES, considerando que o advento da referida Emenda reescreveu o § 6º do art. 226, da Constituição Federal de 1988, estabelecendo uma nova forma de romper definitivamente com os laços matrimônios, o novo divórcio direto, que homenageia o sistema monofásico brasileiro no rompimento do núcleo familiar, com a mínima intervenção estatal, gerando com isso, celeridade e economia processual. O objetivo desta pesquisa foi apontar o aumento dos casais que procuraram o Estado com a intenção de extinguir, de forma definitiva, todos os vínculos do casamento, considerando a facilitação imposta e os lapsos temporais extintos pela Emenda Constitucional 66/10, que permitiu maior autonomia sobre as questões da vida privada da sociedade contemporânea.

Palavras-chave: Novo Divórcio. Celeridade e Família.

I. INTRODUÇÃO

Partindo do princípio que a Constituição de um país deve ser um organismo vivo, *erga omnes*, coerente às expectativas e mudanças da sociedade que rege, a Emenda Constitucional 66/10 alterou o § 6º, do artigo 266, da Carta Maior, proporcionando que o casamento seja dissolvido, de forma imediata, pelo divórcio, desconsiderando as razões ou culpa de qualquer dos cônjuges, para o término da relação conjugal, bem como, dispensando a separação judicial, produzindo avanço nas relações familiares, ante a mínima interferência estatal na autonomia de vontade privada e o pleno respeito à dignidade da pessoa humana.

O presente trabalho pretende apresentar a importância que se destina ao aspecto processual relacionado à matéria, bem como, a necessidade no cenário atual, não só da proteção do Estado, mas de uma tutela jurídica que respeite a liberdade individual, manutenção e dissolução da relação denominada família como direito privado. Assim, o respeito com os direitos fundamentais, os direitos individuais de liberdade, privacidade e intimidade, inclusive o sentimento de afeto recíproco não podem ser perturbados pelo prevalecimento de interesses patrimoniais que tem atingido a repersonalização das relações familiares.

Delimitando ainda o tema, a intenção perseguida é apresentar os números de processos de divórcios propostos entre os anos de 2006 a 2014, na região da Comarca de Aracruz, Espírito Santo, portanto, 04 anos anteriores à EC 66/10 e os 04 anos após, traçando as modificações implementadas pela “Emenda do Divórcio”, nos aspectos processuais, quando observa princípios constitucionais basilares, como a celeridade e economia processual, Dignidade da Pessoa Humana e, sobretudo, na liberdade, e mínima intervenção estatal nas relações privadas.

II. RELAÇÕES FAMILIARES CONTEMPORÂNEAS

A família é a instituição mais próxima da natureza humana; corpo social simples ou complexo, onde se desenvolve o comportamento humano, de forma natural e instintiva, pois a família nasce da intimidade do convívio e evolução da vida humana, e a visão constitucional não se afasta disso.

Trata-se de entidade de afeto e solidariedade, fundada em relações pessoais, direcionadas para o crescimento humano, principalmente, formação de cidadãos, que tem como diploma regulamentador, a Constituição Federal de 1988, que claramente expressa sua importância no caput do artigo 226, “A família, base da sociedade, tem especial proteção do Estado.”

No entanto, doutrinariamente, existem muitos conceitos para a família, já que não há uma aceção expressa no texto constitucional. A família contemporânea pode ser brevemente resumida, como pessoas que se inter-relacionam, sejam através do casamento, união estável, laços consanguíneos ou sócio-afetivos, mas principalmente, ligadas por vínculo afetivo. A família é a primeira instituição social, onde se estrutura a personalidade de seus membros, transmitindo-lhes valores, preparando-os para as futuras relações com a sociedade e influenciando-os sob todas as formas, seja positiva ou negativa. Assim leciona Washington Monteiro:

“(…) é um afeto especial, com o qual se constitui a diferença específica que define a entidade familiar. É o sentimento entre duas ou mais pessoas que se afeiçoam pelo convívio diuturno, em virtude de uma origem comum ou em razão de um destino comum,

que conjuga suas vidas tão intimamente, que as torna cônjuges quanto aos meios e aos fins de sua afeição, até mesmo gerando efeitos patrimoniais, seja de patrimônio moral, seja de patrimônio econômico. Este é o afeto que define a família: é o afeto conjugal.” (MONTEIRO, 2014. p. 12-18).

Otimista quanto a concepção moderna que a família tem assumido, Maria Berenice Dias (2010), especialista em Direito de Família e Sucessões e fundadora do IBDFAM – Instituto Brasileiro de Direito de Família - descreve sua opinião, sobre as transformações sociais que ocorrem nas famílias:

“A família apesar do que muitos dizem, não está em decadência. Ao contrário, é o resultado das transformações sociais. Houve a repersonalização das relações familiares na busca do atendimento aos interesses mais valiosos das pessoas humanas: afeto, solidariedade, lealdade, confiança, respeito e amor. Ao Estado, inclusive nas suas funções legislativas e jurisdicionais, foi imposto o dever jurídico de implementar medidas necessárias e indispensáveis para a constituição e desenvolvimento das famílias”. (DIAS, 2010. p.49).

Desta forma, ainda que apresente novos contornos, não é admissível sugerir a decadência da instituição familiar, mas sim a abolição de antigos conceitos e a independência de modelos ultrapassados, mudanças de costumes, a atribuição verdadeiramente relevante, aos valores e desejos pessoais.

III. A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO DIVÓRCIO NO BRASIL

Relembrando a história, inicialmente, não existia desagregação ou cisãnia entre o Estado e a Igreja, a extinção definitiva do casamento somente poderia acontecer por sua anulação ou morte de um dos cônjuges. Contudo, a Constituição Federal de 1891, rompendo com a Igreja neste sentido, reconheceu e legitimou o casamento civil. Apesar disso, o Diploma Civil, publicado em 1916, ainda sob forte influência da Igreja e oriundo de uma sociedade patriarcal, albergou a indissolubilidade do casamento, mantida pela Constituição Federal de 1934, lhe reservando um capítulo e conferindo proteção especial do Estado à família.

Somente no final da década de 70, com a tentativa de reafirmar o Estado laico, o divórcio foi instituído no Brasil, seis meses após a promulgação da Emenda Constitucional nº 09/77, quando então, a sociedade conservadora temeu ser o fim da instituição casamento e por sua vez, da família. Na verdade, a promulgação da Lei do Divórcio, foi reflexo da evolução da sociedade, onde as mulheres saíam do papel de donas de casa, e assumiam postos de trabalho e o controle de natalidade pessoal através da inovadora pílula anticoncepcional, também muito rechaçada.

Muito embora, de grande impacto social, a Lei de Divórcio já chegou com atrasos para a sociedade da época, que vivia grandes revoluções em todos os aspectos e demonstrava querer abandonar o modelo patriarcal e conservador original. Os prazos e as condições exigidos, muito distante do que ocorre hoje, eram ainda de fraca efetividade, pois a decretação de divórcio ocorria somente 05 anos após a separação de fato, e ainda restringia-se a possibilidade de se divorciar uma única vez.

Entretanto, após o fim da ditadura e a contínua evolução da sociedade e das relações afetivas, a tão esperada

Constituição Federal, promulgada em 1988, revogou o artigo 38 da Lei do Divórcio, eliminando, a restrição aos divórcios sucessivos.

Acompanhando a tendência, em meados da primeira década do século XXI, o legislador reduziu a intervenção do Estado quanto aos procedimentos de divórcio, através da Lei 11.441/2007, sendo conhecido como divórcio administrativo, dispensando a presença do Ministério Público, quando o término do casamento for consensual e sem filhos menores, desjudicializando e desburocratizando o divórcio. Todavia, permaneciam ainda, os prazos para a conversão de separação em divórcio.

E, seguindo a rápida evolução da sociedade atual e seus anseios, a Constituição Federal, a fim de dar maior liberdade aos cônjuges quanto ao término das núpcias, e ainda considerando que o contrato nupcial, assim como qualquer outro, é *pacta sunt servanda*, ou seja, faz lei entre as partes, reescreveu seu texto sobre o tema. O efeito deste conceito representa inegável primazia dos preceitos fundamentais constitucionais do sistema civilista brasileiro, compreendeu a imperiosa necessidade de alterar os prazos para romper, definitivamente, todos os laços conjugais, e publicou a polêmica Emenda Constitucional 66/2010. A modificação se resume em dispor que:

“Art. 1º. O §6º do art. 226 da Constituição Federal passa a vigorar com a seguinte redação: Art. 226. (...)
(...)
§6º. O casamento civil pode ser dissolvido pelo divórcio.”

Excluem-se, portanto, do texto constitucional a separação judicial, o divórcio por conversão, bem como a necessidade de prazos para a dissolução do vínculo. Na verdade, a EC 66/10 não alterou os prazos, e sim extinguiu qualquer exigência que seria obstáculo para colocar fim ao casamento. O divórcio, hoje, através da alteração constitucional, pode ser direto, sem passar por nenhuma separação, seja de fato ou judicial, sem qualquer lapso temporal, e sem identificar qualquer motivo ou culpa, não constringendo os envolvidos, e possibilitando ainda, contrair novas núpcias, imediatamente, se assim, interessar.

IV. AUMENTO DE DIVÓRCIOS NA COMARCA DE ARACRUZ – ES

Neste artigo foram analisadas as informações estatísticas prestadas pelo Tribunal de Justiça do Estado, que detém um controle de todos os processos ajuizados, servindo de base para uma análise comparativa do número de divórcios ajuizados nos 04 anos antes e 04 anos seguintes da alteração do dispositivo constitucional, que facilitou o rompimento definitivo do matrimônio. Portanto, o estudo foi baseado em dados estatísticos, sem a participação direta de nenhum dos sujeitos da pesquisa.

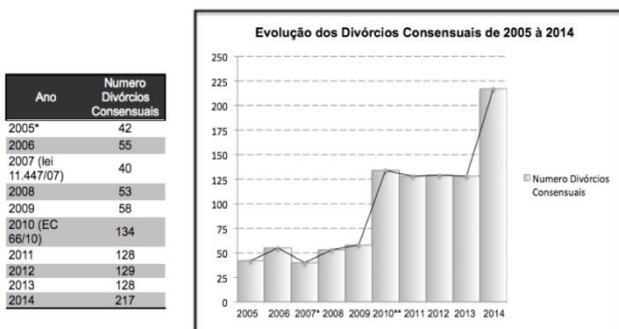
A análise comparativa ocorreu na Comarca de Aracruz/ES, município localizado a 80 km da capital do Estado do Espírito Santo, Vitória, com uma população de 81.832, em 2010 e uma estimativa de 95.056 habitantes, para 2015, de acordo com último censo realizado em 2010, pelo IBGE.

Desta forma, os números estatísticos referem-se a casais de todas as idades, grau de instrução e classes sociais, movidos pelo desejo de extinguir definitivamente as

obrigações do casamento, que ajuizaram ações de divórcio no município de Aracruz/ES, durante o período de junho de 2005 a junho de 2014.

De acordo com os números apresentados pelo Tribunal de Justiça do Espírito Santo, através de planilha com dados estatísticos, assinada por responsável pelo departamento, podemos observar, alinhado através de gráficos, o crescente número de divórcios após o advento da EC 66/10, que alterou o § 6º do art. 226, da CF/88.

Gráfico 1- Evolução dos Divórcios Consensuais de junho de 2005 a junho de 2014

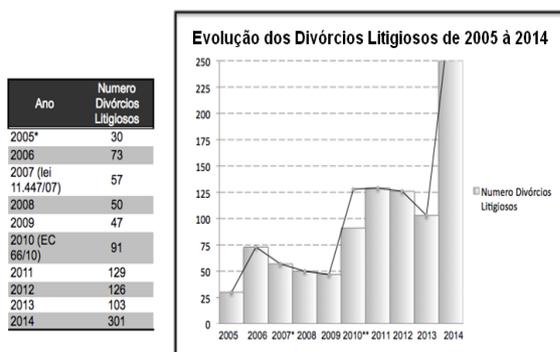


Fonte: Tribunal de Justiça do Espírito Santo – Contadoria do Fórum da Comarca de Aracruz.

É importante ressaltar, que mesmo os casais que já tenham processo judicial em andamento podem desistir dessa via e optar por praticar o ato por meio de escritura pública em cartório, se preenchidos as exigências legais.

Os aumentos dos processos de divórcios são maiores quando se referem aos litígios, após a EC 66/10, demonstrando substantiva mudança à aplicabilidade dos princípios da economia e celeridade processual, nas Varas de Família da Comarca de Aracruz/ES.

Gráfico 2 – Evolução dos Divórcios Litigiosos de junho de 2005 a junho 2014

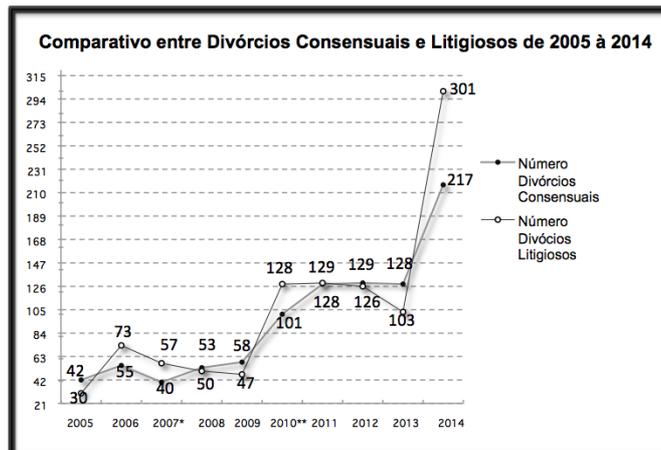


Fonte: Tribunal de Justiça do Espírito Santo – Contadoria do Fórum da Comarca de Aracruz.

Observa-se no gráfico 2 que quarenta e sete divórcios judiciais, nas Varas de Família da Comarca de Aracruz/ES, no ano de 2009 (ano anterior a EC 66/10), noventa e um processos em 2010, ano em que a EC 66/10 foi publicada, mais que o dobro do ano anterior, lembrando que a publicação da Emenda Constitucional ocorreu apenas em

julho de 2010, portanto, metade do ano. No ano seguinte, em 2011, na mesma vara e comarca, cresceu para cento e vinte e nove ações ajuizadas de divórcio e no primeiro semestre de 2014, o número de novas ações de divórcio litigioso mais que sextuplicou em relação ao ano anterior da EC 66/10.

Gráfico 3 – Comparativo entre Divórcio Consensuais e Litigiosos de junho de 2005 a junho de 2014



Fonte: Tribunal de Justiça do Espírito Santo – Contadoria do Fórum da Comarca de Aracruz.

Quando colocados lado a lado, os números de divórcios consensuais e litigiosos apontam para a confirmação de que a família é um dos institutos mais mutáveis e carentes de frequentes adaptações às suas novas formas, pois como afirma Cristiano Chaves Farias e Nelson Rosendal:

“Composta por seres humanos, decorre, por conseguinte, uma mutabilidade inexorável na feição da família, apresentando-se sob tantas e diversas formas, quantas forem as possibilidades de se relacionar (ou tal vez, de expressar o amor). A família, enfim, não traz consigo a pretensão da inalterabilidade conceitual. Ao revés, seus elementos fundantes variam de acordo com os valores e ideais predominantes em cada momento histórico” (FARIAS e ROSENVALD, 2014. p.6).

Corroborando com as palavras supracitadas é cabível dizer que os indivíduos encontram novas formas de estabelecer seus laços afetivos e assim o padrão tradicional da família tem sido alterado pelo surgimento de novas formas de organização, tais como, das chamadas famílias reconstituídas, a união homoafetiva, a união estável e a família monoparental.

A gênese do discurso mudou, o contrato que antes tinha que ser indissolúvel não pelos laços afetivos, mas devido as questões econômicas, passou por transformações históricas, sociais e culturais, e viu o afeto sobressair aos interesses econômicos que marcavam fortemente os matrimônios de outrem.

A atual identidade familiar é multifacetada e dinâmica, transcendendo os limites atuais de prazos do Direito da Família através deste *status quo* de urgência, pois o amor e a representação deste afeto não podem esperar a tantos tramites legais até então impostos a estes cidadãos que buscam novas formas de se unirem e que da mesma forma necessitam de novas maneiras de se divorciarem, sem traumas, prazos extensos, ou avisos prévios, via separação judicial.

Diante de tal realidade, espera-se do Direito, que se cumpra sua função instrumental para o efetivo cumprimento dos anseios humanos e sociais, organizador e facilitador das relações familiares. Atos como a EC 66/10, tratada neste artigo, traz consigo uma nova dinâmica para o Direito da Família modernizando-o e libertando-o dos resquícios patrimonialistas e conservadores que o amarravam até um passado breve.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os textos constitucionais anteriores a Emenda Constitucional 66/10, bem como as leis federais, tinham a figura da separação e lapso de tempo como pré-requisitos para o reconhecimento do divórcio, único instituto capaz de extinguir de vez todos os vínculos matrimoniais. A partir de então, apesar da manutenção do instituto da separação, ocorreu a desobrigatoriedade da separação judicial ou de fato, bem como a isenção temporal, como condições ao divórcio, podendo os interessados extinguirem o vínculo definitivamente, a qualquer tempo e sem nenhuma exigência legal, salvo a manifestação de vontade de apenas um dos cônjuges, provocando uma indiscutível transformação no ordenamento pátrio, pois representou um avanço inédito no Direito de Família, primando em patamar constitucional, à facilitação da dissolução do matrimônio.

O parágrafo 6º do artigo 226, da Constituição Federal de 1988, que foi alterado em virtude da referida Emenda, possibilitou maior celeridade e acessibilidade à solução do conflito concreto na instituição familiar. A nova tese esposada, permite o acesso à todos os casais interessados em extinguir de forma definitiva e imediata qualquer vínculo do casamento, sem a exigência de nenhum lapso temporal ou etapas antecedentes, razão pela qual deve ser avaliada como consequência do cumprimento do que o direito positivo propõe, efetividade célere na prestação do interesse jurisdicional perseguido, em especial, nas relações pessoais e familiares.

A modificação do texto constitucional, impactou diretamente nos números que apontam os processos ajuizados para a solução deste tipo específico de demanda. Como pode ser observado pela análise comparativa por dados estatísticos fornecidos pelo Tribunal de Justiça do Estado Espírito Santo, no quantitativo de ações de divórcios ajuizados entre os períodos de junho de 2005 a junho de 2014, propostas por casais do município de Aracruz, interessados em romper de forma definitiva todos os vínculos do casamento.

Os números avançaram muito e é notório que a partir do ano em que entra em vigor a EC66/10, passam a crescer mais significativamente – apenas em 2010 o crescimento é de mais de 100% em relação ao ano anterior.

Em uma segunda análise contextual dos números, pode-se concluir que estes cresceram motivados pela menor intervenção do Estado na decisão privada dos cônjuges em quando e como terminar, de forma definitiva, com o casamento. Agora, não existe sobre estes casais que não possuem mais afinidade, a exigência dolorida de se aguardar o decurso temporal, podendo fazê-lo sem precisar mais aguardar dois anos para ingressar com o divórcio, ou ainda, um ano após a separação judicial para requerer o divórcio por conversão.

Por fim, é importante salientar que este artigo não afirma que a EC66/10 trouxe incentivo à dissolução do núcleo familiar, mas que reflete uma necessidade das

mudanças socioculturais das famílias contemporâneas, e que, portanto, a lei deve se adequar, pela preservação da entidade familiar harmoniosa e saudável, haja visto que é considerada pela atual Constituição, como base da sociedade e possui proteção especial do Estado.

VI. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Renata Barbosa de; Rodrigues Junior, Walsir Edson. **Direito Civil: Famílias**. Rio de Janeiro: LumenJuris, 2010.
- BRASIL. Código Civil. Em **VadeMecum atualizado**. São Paulo: Saraiva, 2015.
- DIAS, Maria Berenice. **Manual de direito das famílias**. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.
- FARIAS, Cristiano Chaves de; ROSENVALD, Nelson. **Direito das Famílias**. Rio de Janeiro: LumenJuris, 2013.
- FIUZA, César. **Direito civil: curso completo**. 15. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2011.
- GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Novo curso de direito civil: direito de família**. v. 6, São Paulo: Saraiva, 2013.
- GAGLIANO, Pablo Stolze; FILHO, Rodolfo Pamplona. **O Novo Divórcio**. São Paulo: Saraiva, 2012.
- MADALENO, Rolf. **Curso de Direito de Família**. 5. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2013.
- MONTEIRO, Washington de Barros. **Curso de Direito Civil. Direito de Família**. Vol. 02. 37. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2014.
- RODRIGUES, Luiz José. **O Novo Divórcio Conforme a recente Emenda Constitucional 66/10**. São Paulo: Imperium, 2011.
- Tribunal de Justiça do Espírito Santo – Contadoria do Fórum da Comarca de Aracruz.
- IBGE. Disponível em www.cpte.inpe.br/acesso em 20-04-2016.

VII. COPYRIGHT

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

A NECESSIDADE DE FRAMEWORK DE ORIENTAÇÃO PARA REGISTRO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL AMAZÔNICA

JOSE EDNALDO ZANE FERREIRA¹; SANDRO DIMY BARBOSA BITAR²; SANDRA VIANA CAD³; IRLENE HSU ZANE⁴

1; 2 – UFAM – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS; 3 – CENTRO UNIVERSITÁRIO DO NORTE – UNINORTE; 4 – LAUREAT INTERNACIONAL UNIVERSITIES

ednaldozane@hotmail.com;sandrobitar@gmail.com;sandra.cad@gmail.com; irlenehsu@hotmail.com

Resumo - Este artigo apresenta o tema: *A necessidade de Framework de orientação para registro de Propriedade Intelectual Amazônica. O enfoque dele é a Inovação, inovação como ciência e ao mesmo tempo como uma alternativa de aumentar a competitividade de empresas e centros de pesquisa dentro do Estado do Amazonas. Para elaboração deste, foi realizado um breve estudo comparativo dos pedidos de patentes oriundos do Amazonas nos anos de 2011 e 2012.*

Palavras-chave: *Framework. Propriedade Intelectual. Inovação. Amazônica.*

I. INTRODUÇÃO

A cada dia que passa, o contexto da economia global mostra uma realidade dura aos países que almejam crescimento econômico interno que satisfaça suas necessidades financeiras, pagamentos de dívidas e superávits satisfatórios. Wallerstein destaca que nos anos de 1945 a 1970, a hegemonia dos Estados Unidos da América (EUA) foi inquestionável, mas a partir dos anos 70 ela começa a declinar. Diversos eventos seriam sinal claro do colapso do poder americano, e o mundo teria adentrado uma divisão geopolítica de poder multilateral, com diferentes centros de poder, destacando-se a união da Ásia Oriental (WALLERSTEIN, 2009). Desde o final da década de 70, alguns países emergiram e saíram de um estado econômico pífio, para um lugar de destaque sendo intitulados de “países emergentes”, foi o caso Brasil, Índia, China, Rússia.

Nestes países, a Inovação tecnológica mostrou-se o caminho mais rápido e inteligente para que pudessem aumentar sua representatividade dentro do contexto global, mesmo o Brasil sendo considerado um país emergente, hoje ele ocupa a 61ª colocação na área de Inovação Tecnológica (GLOBAL INNOVATIONS, 2014) e no seu continente a sétima posição. A produção intelectual de um país é a somatória dos registros de todos os seus Estados. Analisando os dados disponíveis no site do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), a região Norte é uma das que pouco produzem quando o assunto é Registro de Inovação ou Propriedade Intelectual. No ano de 2011 o Amazonas ocupou a 13ª posição com 54 pedidos, no ano seguinte, 2012, ele caiu para 17ª colocação com 44 pedidos (INPI, 2013), essa retração pode ser reflexo da cultura de uma população que de certa forma não se preocupa com o registro de suas inovações ou a falta de conhecimento nos processos de registro de Propriedade Intelectual.

É contraditório possuímos um Pólo Industrial dotado de incentivos à produção, Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), ao mesmo tempo sermos a 17ª colocada no ranking nacional de pedidos de patentes. Para termos uma ideia real desta diferença, nos anos de 2011 e 2012, São Paulo foi a 1ª colocada com 3.296 e 3.287 respectivamente (INPI, 2013). Nos últimos 20 anos tem se falado bastante em modelos econômicos ou alternativas para economia no Estado do Amazonas, discursos sobre não dependermos somente do modelo Zona Franca surgem a cada votação no Congresso Nacional, onde tratam de alguma Lei de incentivos.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo os registros, a economia mundial nasceu no ano de 1776 quando o filósofo e economista Adam Smith publicou em sua obra chamada “Uma investigação sobre a natureza e as causas da riqueza das nações”. A teoria econômica de Smith é basicamente uma teoria do crescimento econômico, cuja variável determinante desse crescimento é a variação anual do produto per capita da sociedade. Essa variação anual do produto seria obtida através de ganhos de produtividade por parte dos trabalhadores produtivos, o que seria uma consequência do aumento da divisão do trabalho, além dos fatores institucionais e legais. (PASSOS, 2006).

No período 1970-1990, as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste expandiram suas participações no PIB, ao contrário das regiões Sudeste e Sul. Estas mudanças de participação relativa se manifestam mais acentuadas na região Norte, que expande sua participação em ritmo de 4,6% a.a., entre 1980 e 1985, passando a 4,9%, entre 1985 e 1990. Já na década de 90, observa-se uma recuperação de participação da região Sudeste (CALAES, 2009).

Inovação

Inovação é a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços (LEI 10.973/04 – LEI DA INOVAÇÃO).

O conceito de inovação é bastante variado, dependendo muito da sua aplicação, existem várias formas de inovar, aquelas que se referem a inovações de produto ou de processo são conhecidas como inovações tecnológicas. Outros tipos de inovações podem se relacionar a novos mercados, novos modelos de negócios, novos processos e

métodos organizacionais ou até mesmo a novas fontes de suprimentos.

Inovação, em seu sentido mais genérico, pode ser definida como algo novo para uma organização. A palavra inovação é frequentemente usada para descrever um objeto, que pode ser um microcomputador, ou um novo modelo de carro. Embora se referindo a algo “concreto”, teóricos do assunto concordam que inovação pode assumir outras formas de definição.

Anualmente a Organização Mundial para a Propriedade Intelectual (WIPO) publica o Índice Global de Inovação (GII, sua sigla em inglês) onde relaciona os países que mais produziram inovação, a tabela abaixo mostra o ranking entre os anos de 2012 a 2014.

Tabela 1 – Ranking Geral da Inovação no mundo

Ranking Geral de Inovação – Mundial					
ANO 2012		ANO 2013		ANO 2014	
Nº	País	Nº	País	Nº	País
1	Suíça	1	Suíça	1	Suíça
2	Suécia	2	Suécia	2	Reino Unido
3	Singapura	3	Reino Unido	3	Suécia
4	Finlândia	4	Holanda	4	Finlândia
5	Reino Unido	5	EUA	5	Holanda
6	Holanda	6	Finlândia	6	EUA
7	Dinamarca	7	Hong Kong	7	Singapura
8	Hong Kong	8	Singapura	8	Dinamarca
9	Irlanda	9	Dinamarca	9	Luxemburgo
10	EUA	10	Irlanda	10	Hong Kong
58	Brasil	64	Brasil	61	Brasil

Fonte: Global Innovation.

Criado em 1970, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial, vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), autarquia federal responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual (INPI, 2014).

Anualmente é divulgado pelo INPI os índices de inovações nacionais por unidade da federação, por meio desta estatística podemos acompanhar o número de pedidos e registros concedidos, é um dos poucos mapas que auxiliam a medição da produção intelectual no território Brasileiro.

No Amazonas a Lei n.º 3.095 de 17 de novembro de 2006 estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, visando o alcance da autonomia tecnológica, da capacitação, da competitividade e do desenvolvimento industrial do Estado do Amazonas, em conformidade com o artigo 216 da Constituição Estadual e a Lei n.º 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (CIENCIA EM PAUTA, 2014).

Do ano de 2011 a 2012 o Amazonas teve um déficit no crescimento em relação ao número de certificados de averbação no INPI. Os contratos incluem desde licenciamento de patentes, desenhos industriais e uso de

marca até assistência técnica e know-how. A diminuição no número de certificados demonstra que algum setor dentro do estado sofreu recuo no crescimento, pois ao analisarmos a Tabela 2, perceberemos que no ano de 2011 tínhamos 54 certificados e em 2012 foram apenas 44.

Tabela 2 – Certificados emitidos (2000-2012)

Patentes depositadas segundo UF de origem do depositante		
UF Origem	2011	2012
	Total	Total
AC	4	2
AL	24	32
AM	54	44
AP	1	1
BA	197	192
CE	94	81
DF	140	143
ES	97	108
GO	146	145
MA	24	46
MG	684	730
MS	28	45
MT	36	56
PA	36	22
PB	47	43
PE	111	95
PI	25	27
PR	654	684
RJ	584	656
RN	32	55
RO	21	9
RR	5	5
RS	792	823
SC	591	522
SE	34	36
SP	3.296	3.287
TO	7	12
TOTAL GERAL	7764	7901

Fonte: Diretoria de Contratos – DICIG/INPI.

Analisando a Tabela 2, percebemos que o Amazonas teve uma retração de 18,5% no número de pedidos entre os anos 2011 e 2012, essa análise simples nos motiva a alertar sobre a necessidade de um framework de orientação para registro de propriedade intelectual amazônica, pois o processo de registro de patentes ainda é desconhecido do público amazonense em geral.

A pesquisa se baseia na divulgação da informação. Para Fiorillo, (2010, p. 119), o princípio da informação está vinculado ao princípio da participação “(...) denota-se presentes dois elementos fundamentais para a efetivação

dessa ação em conjunto: a informação e a educação ambiental”.

Em Milaré (2008), apesar de ser a informação uma conquista cidadã, pois o indivíduo ao ser informado tem condições de compreender a importância da questão ambiental e, assim, tornar-se apto a participar ativamente nos processos decisórios.

Nos últimos anos o INPI buscou fortalecer o segmento de inovação e juntamente com a CAPES, firmou uma parceria que mostrasse ao meio acadêmico a importância do registro dos resultados da pesquisa, interligou o banco de dados do INPI com a CAPES, dentro da plataforma Lattes.

Para Carvalho (2011, p. 322), é incontestável que o direito à informação constitui instrumento essencial à implementação e manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Pesquisa Científica.

Tendo em vista o incentivo a produção e a propriedade intelectual no Estado do Amazonas, olhar para iniciação científica é um fator importante para iniciar a disseminação da informação e o esclarecimento de dúvidas, neste aspecto o uso de um *framework* é uma maneira demonstrar por meio de case studies, gráficos ou processos de imagens que facilite a compreensão do depósito de patentes junto ao INPI.

Por meio destes dados, professores e alunos poderão escrever projetos e colaborar para melhorar índices do Amazonas, até mesmo compor relatórios visando submissão de projetos de pesquisas em diversas instâncias, tais como: Iniciação Científica, Projetos de pesquisas acadêmicas, projetos de pesquisas profissionais, projetos de subvenção econômica, dentre outras modalidades disponíveis pelas agências de fomento.

Segundo a norma NBR 15287:2005 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, projeto de pesquisa “compreende uma das fases da pesquisa. É a descrição da sua estrutura”.

Para executar qualquer investigação sistemática é preciso fazer um planejamento de ações, um projeto. Não poderia ser diferente com pesquisas de iniciação científicas, apesar das exigências serem menores em relação ao projeto de pesquisa científica desenvolvido nas instituições de produção científica e tecnológica de grande porte (BRABO, 2005).

Porquê um Framework.

Para Johnson (1997), um *framework* é um conjunto de classes que incorpora um projeto (*design*) abstrato de soluções para uma família de problemas relacionados. Ou seja, *framework* é um código de software semi-completo, reutilizável e que sua aplicabilidade pode cobrir mais de uma área de atuação, sendo perfeitamente adaptável a algumas personalizações.

Como não existe um único padrão nos depósitos de pedidos de patentes, existe a necessidade da flexibilidade contemplando diversas situações.

De acordo com Fayad e Schmidt (1997), os principais benefícios dos *frameworks* estão relacionados a sua modularidade, reusabilidade e extensibilidade que eles permitem aos desenvolvedores de soluções.

Os cuidados ao projetar e modelar uma ferramenta que será utilizada por pessoas de todos os níveis intelectuais requer uma atenção redobrada nas simulações de ambientes

e de usuários, pensar que não existe um padrão de usuário, não há uma classe social definida ou um nicho. O desafio do *framework* vai além da utilidade, sobre ele recai a responsabilidade de ser útil e de fácil entendimento. A usabilidade, portanto, é uma característica básica para que um produto interativo seja projetado de forma profissional, responsável e eficiente (NIELSEN, 2007).

Reafirmamos a importância do compartilhamento da informação como forma de fortalecer a pesquisa acadêmica e a produção científica no Brasil. Na Amazônia precisamos ser disseminadores da cultura da pesquisa e da propriedade intelectual, não somente no âmbito da academia, mas também na sociedade de modo geral. Muitas ideias e muitos projetos não chegam a sua fase de maturação, por conta de falhas na fase de planejamento, outros não obtiveram dados concisos que poderiam servir de embasamento para o planejamento do projeto em sua fase ainda de discursão.

III. PROCEDIMENTOS

A metodologia empregada à pesquisa foi a bibliográfica e a pesquisa aplicada, pelo fato de trazer um resultado dirigido à solução de um problema concreto (SILVA E MENEZES, 2005; CERVO *et al.* 2007). A pesquisa fornece um estudo indicativo que servirá de orientação inicial para pesquisa de solução ao processo de solicitação de pedidos de propriedade intelectual que poderá permitir aos pesquisadores, institutos de pesquisas, empresas ou estudantes do Amazonas conhecer melhor o processo de obtenção de Marcas, Patentes, Modelos de Utilidade, Desenhos Industriais e Direitos do autor.

Na parte da aplicabilidade, o resultado aponta para uma futura continuidade voltada a pesquisa-ação em virtude de ser cada dia mais viável a construção de novas ferramentas de pesquisa aliada às tecnologias de informação e comunicação. Graças a esses recursos técnicos, grandes projetos são viabilizados com a participação de grupos, arranjos institucionais e redes de cooperação (THIOLLENT, COLETTE, 2013).

Por fim no segmento acadêmico e ambiental o compartilhamento de conhecimento proporciona maior agilidade na comunicação, riqueza de informações, compartilhamento de experiências e principalmente formação do capital intelectual, onde cremos que será o maior ganho para comunidade científica. Para Salomon (2004, p.301), a evolução dessa vida científica tem início com o estágio leigo, evoluindo para os estágios de trabalhador intelectual até converter-se em pesquisador e, finalmente, autor.

IV. CONCLUSÃO

Ao pensarmos em inovação no meio amazônico podemos classificar as áreas: Marcas, Patentes, Modelos de Utilidade, Desenhos Industriais e Direitos do autor, este último permite o uso no meio acadêmico a fim de salvaguardar pesquisas e seus resultados.

No cenário regional, possuímos uma grande demanda na área do conhecimento das ciências ambientais, pois a Amazônia é um campo rico para pesquisas desta natureza, nossa região possui vários processos de manejos, plantas, raízes, sementes, pescados, frutas e insumos oriundos da natureza que podem vir a ser o diferencial competitivo das comunidades ribeirinhas, cooperativas, micros e pequenas

empresas, frente a empresas produtoras de outros gêneros alimentícios industrializados, pois possuímos processos de produção diferenciados e atípicos o que cabe perfeitamente um registro de Desenho Industrial.

Mas qual seria a vantagem competitiva ou o ganho real de obter um registro? Diversos pesquisadores possuem conhecimento do é marca e patente, porém desconhecem os caminhos e seus processos para obtê-los, isso contribui negativamente para a não solicitação de pedidos de registros e influencia diretamente na queda no índice do Amazonas no INPI.

As empresas ao realizarem depósitos de pedidos de patentes, podem assegurar uma vantagem competitiva no mercado nacional e internacional, o nível de confiabilidade de investidores aumenta.

As patentes tornam patrimônio da empresa, isso é, passam a servir de garantias para financiamentos bancários.

Ao orientar os pesquisadores amazonenses sobre o tema “Propriedade Intelectual”, será possível ajudar a disseminar o conhecimento e incentivar a solicitação de pedidos, aumentando nosso poder competitivo e produção autoral frente aos outros estados, auxiliando o crescimento dos pedidos de patentes e a inovação dentro do Estado do Amazonas.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15287: **informação e documentação: projeto de pesquisa: apresentação**. Rio de Janeiro: 2005.

BRABO, Jesus C. **Projetos e Relatórios de Iniciação Científica**. Universidade Federal do Pará. Pará. 2005.

CIENCIA EM PAUTA. **Lei 3.095 de 17 de novembro de 2006**. Disponível em <http://www.cienciaempauta.am.gov.br/wp-content/uploads/2012/08/lei-n%C2%BA-3.095-de-17-de-novembro-de-2006.pdf>. Acessado em 16/10/2014.

FAYAD, M. e SCHIMIDT, D. C. **Object-oriented Application Frameworks**. Communications of the ACM. 1997.

IORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

GLOBAL Innovation. **Ranking Mundial de Inovação**, 2014. Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=data-analysis>

INPI - Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. **Conheça o INPI**. Disponível em http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/conheca_o_inpi. 2014

INPI - Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. **Patentes depositadas segundo a UF do depositante**. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/images/docs/dirpa_estat_portal_ago_13_tabela_6_v2.pdf 2013.

Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências**. Presidência da República, Casa Civil, 2004.

MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente**. 3ª edição. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008.

NIELSEN, Jakob. **Usabilidade na web: projetando websites com qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 406 p.

PASSOS, G.D. **Histórico e perspectivas de evolução Macroeconômica Setorial da Economia Brasileira a longo prazo**. Ministério de Minas e Energia. 2006

THIOLLENT, Michel. COLETTE, Maria M. **Pesquisa-Ação, Universidade e Sociedade. XIII Coloquio de Gestión Universitaria en Américas**, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/114882/2013123%20-%20Pesquisa%20a%C3%A7%C3%A3o%2c%20universidade%20e%20sociedade.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SALOMON. D. V. **Como fazer uma monografia**, 11 ed. São Paulo. Martins Fontes, 2004.

SILVA, E. L. e MENEZES, E. M: **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: USFC, quarta ed. 138p.

WALLERSTEIN, Immanuel. **The Three Instances of Hegemony in the History of the Capitalist World-Economy**. IN: AKAHA, T. STILES K.W. (eds.). International Political Economy. Harper Collins. New York, 2009.

VI. COPYRIGHT

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

SAZONALIDADE DOS CRIMES CONTRA A PESSOA E SUA RELAÇÃO COM TEMPERATURA DO AR NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS - ES

VERA GIL SOUZA MALVERDI DE OLIVIEIRA¹;
PROF. DR. JOSÉ GERALDO FERREIRA DA SILVA (ORIENTADOR)²
1; 2- FACULDADE VALE DO CRICARÉ
vgila@hotmail.com

Resumo - A criminalidade no Brasil é fator de preocupação de gestores e sociedade. Dessa forma, este estudo tem como base a identificação de fatores de relação da violência com a temperatura do ar, como sendo condicionador de influência sobre o indivíduo e que culmine em ações criminais. O estudo analisou a correlação dos dados da criminalidade do Município de São Mateus - ES com a temperatura, com informações extraídas do banco de dados da Polícia Militar do Município de São Mateus - ES, com foco nos crimes contra a pessoa do período de 2009 a 2013. Os resultados para a totalidade dos crimes contra a pessoa, houve uma correlação de moderada a forte positiva; para os crimes de homicídio e tentativa de homicídio, verificou-se uma correlação ínfima a moderada; e para os crimes de lesão corporal e ameaça, a correlação foi moderada positiva. Há uma tendência de moderada a forte de a temperatura influenciar na criminalidade contra a pessoa no Município de São Mateus – Espírito Santo.

Palavras-chave: Crimes. Temperatura. Segurança Pública. Meteorologia criminal.

I. INTRODUÇÃO

Fundamenta-se, neste estudo, a influência de atos violentos com os fatores meteorológicos. Dessa forma, entender melhor o significado da palavra “violência” se faz necessário bem como conhecer a definição da palavra através de outros autores que tratam do assunto, como Minayo e Souza (1993, p. 65), que entende que durante a

“Década de 80, a violência apresenta-se, como fenômeno cujas facetas são objeto de apreensão no cotidiano, pelo desencadeamento de temor generalizado aos assaltos, sequestros e assassinatos. Ela também passa a ser objeto de reflexão por parte de várias áreas do saber, entre elas a Saúde Pública, pelo papel que assume diante da morbimortalidade, vitimizando crianças, jovens, adultos e idosos indiscriminadamente”.

Com um olhar da violência norteadado pelas demandas sociais, Minayo e Souza (1993, p. 75) chamam a atenção para três fatores que devem ter ocasionado o aumento das taxas de homicídio na década de 80, nos grandes centros urbanos, que são:

“1 - a consolidação do crime organizado em torno do tráfico de drogas, criando uma economia e um poder paralelos, assumindo o papel do estado na assistência e na segurança, e se confrontando, no imaginário social e na realidade das classes populares, com a Segurança Pública; 2 - a consolidação dos grupos de extermínio; 3 - o aumento da população que vive e

trabalha nas ruas, sobretudo uma população infantil e juvenil, compelida ao trabalho pelo aumento da pobreza absoluta em todas as regiões metropolitanas do País.”

Para Velho (2004, p. 1), a violência está no convívio diário do ser humano, não havendo espaço de liberdade ou paz, e cita que:

“a cidade contemporânea vive, permanentemente, situações de risco e ameaça de violência. Seja por conflito militar declarado, por ações terroristas, por conflagrações sociais ou pelo crescimento das mais variadas formas de criminalidade, não há, praticamente, País ou cidade hoje que possa se considerar protegido ou imune a ações violentas que põem sob iminente risco, seus cidadãos ou habitantes em geral.”

Lira (2007) aprofunda um pouco mais em sua definição e cita que a origem da palavra “violência” vem “do latim violentia, que se refere a vis que, por sua vez, quer dizer ‘vigor e potência no emprego da força física, mas também quantidade, abundância, essência ou caráter essencial de uma coisa.’”

Para melhor análise em seus estudos, Lira embasou como definição da palavra “violência” aquela utilizada pela OMS (Organização Mundial da Saúde), que a define como:

“O uso da força física, onde se inclui o uso de armas, ou do poder, real ou potencial, abrangendo as ameaças, intimidações e opressões explícitas, implícitas e/ou simbólicas, contra si próprio, contra outras pessoas ou contra uma coletividade, que resulte em morte, invalidez, lesão, trauma psicológico, dano econômico e/ou privação.” (LIRA, 2013, p. 8).

Se a violência na atualidade é fator real na vivência cotidiana do ser humano, a Criminologia não descarta o possível envolvimento de fatores de influência, tais como: base familiar, valores sociais, éticos, genética, problemas de saúde mental, a relação com amigos e o ambiente em que vive o indivíduo. Sob esse prisma, observa-se que a Ciência da Criminologia surgiu no início do Século XIX através da escola clássica composta (FERNANDES N.; FERNANDES V., 2010), em que havia a linha de estudo voltada à área de influência da Meteorologia Criminal.

A Criminologia, que imputa em sua linhagem estudos variados, tem destaque para o Meio Ambiente Cosmotelúrico, que inclui o estudo de fatos investigados entre Clima e Criminalidade. Segundo Fernandes N. e

Fernandes V (2010) esse assunto foi pesquisado 1835, com formulação das Leis Térmicas em que se conceituou como um dos fatores de influência o clima. Ao nortear a violência com foco em crimes contra a pessoa, percebe-se que é um assunto de ampla divulgação nas últimas décadas, principalmente por se tornar a cada dia mais violento.

O ramo da Meteorologia denominada de Biometeorologia cientificamente propõe provar, através de pesquisas na área, fatores que evidenciem a influência para tais considerações; e, com isso, a Meteorologia é fortalecida, assumindo um importante papel nos atuais estudos científicos, deixando no passado a antiga percepção de ser a Ciência que trata da previsão do clima para se transformar em um campo de estudo que vem auxiliar a população a compreender com mais segurança fatores até então desconhecidos da humanidade.

Justificativa e identificação do problema

O crime é uma ação tão antiga que se confunde com a própria história da humanidade e convive com a sociedade há milhões de anos. Por outro lado, percebe-se que o clima ocasiona efeitos diferenciados tanto na natureza, quanto no indivíduo através dos fatores de influência ocasionados pelas oscilações climáticas. Por esse motivo, a pesquisa ora apresentada focará nas reações biológicas do ser humano e fundamentará as alterações provocadas pelas condições meteorológicas na saúde humana. Nota-se que oscilações climáticas causam sensibilidades e manifestam-se de diferenciadas formas como: fadiga, irritabilidade, indisposição, dor de cabeça, perturbações do sono, falta de concentração e doenças do sistema nervoso (OLIVEIRA, 2010).

Kolker¹ (2010, p. 201) descreve ser “impossível prever o comportamento humano como quem prevê a dilatação do metal pelo calor. É impossível controlar a imprevisibilidade dos homens”; aliada à reação violenta do indivíduo, que culmina em ações criminais denominadas crimes contra a pessoa. Essas ações são influenciadas pelas oscilações meteorológicas e suas variáveis atmosféricas tais como a temperatura, a pressão, a umidade do ar e as oscilações temporais, transformam-se em um estudo misterioso e ávido por resultados.

Com essa linha de pensamento, a correlação de crimes contra a pessoa com a Meteorologia é a base de estudo que se fundamenta em pesquisas realizadas por Fernandes N. e Fernandes V. (2010), que tratam, em seu livro de Criminologia, dos fatores endógenos, dentre os quais se encontra a Meteorologia Criminal, que tratam do assunto que envolve a criminalidade com o fator climatológico com prováveis influências. Entretanto, estudos surgem, como os realizados nos Municípios de Juiz de Fora, em Minas Gerais; Belém, no Pará; Pelotas, no Rio Grande do Sul; e, agora, no Espírito Santo com a Cidade de São Mateus.

São Mateus - ES, de acordo o mapa da violência (WAISELFISZ, 2013) apresenta um índice de criminalidade em crescimento: um momento oportuno para que se realizem estudos que contribuam na prevenção de ações delituosas no Município.

Para Fernandes N. e Fernandes V. os estudos da escola clássica da Criminologia, contribuíram para que outros estudos surgissem fundamentados por linhas de pesquisas diferenciadas, abriram espaço para a Estatística Científica e

consequentemente, contribuíram para o surgimento da Estatística Criminal e outras fundamentações em que há sempre o envolvimento da figura do indivíduo.

A Ciência Jurídica abre espaço e posiciona-se também sobre outros fatores de influência da violência, ao tratar, através da Criminologia, de fatores relacionados ao meio ambiente natural e das possíveis relação e reação provocadas no âmbito criminal, denominados fatores exógenos. A proposta ora apresentada, caminha sob o olhar de que a Meteorologia tem fatores correlatos que, de certa forma, condicionam o indivíduo a um estado emocional de tensão, alteram a razão e culminam na vazão de forma mais agressiva, com possível probabilidade de ocasionar a morte de outros cidadãos (FIORELLI; MANGINI, 2011).

Fatores exógenos da criminologia - meteorologia criminal

Ligados à criminalidade encontram-se, na Criminologia, os fatores exógenos que Fernandes N. e Fernandes V. (2010, p.319) descrevem como o “meio circundante natural dividido em dois outros: o natural ou meio ambiente cosmotelúrico, e o social”. Relatam ainda que “O meio ambiente cosmotelúrico costuma-se incluir, na Meteorologia Criminal, a higiene, a nutrição, a Geografia criminal etc.”, que fazem parte do fator físico. Com a criação de calendário criminal, em que diversos tipos de delitos foram distribuídos pelos meses do ano, Fernandes N. e Fernandes V. (2010) chegaram à seguinte conclusão:

“O infanticídio ocuparia o primeiro lugar nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março e Abril, o roubo teria primazia no mês de Julho. Os parricídios seriam praticados mais comumente em Janeiro e Outubro. O rapto de crianças em Maio, Julho e Agosto. Rapto de adultos em Junho. Os crimes contra a propriedade em Janeiro, Dezembro e nas épocas frias prioritariamente.” (FERNANDES N.; FERNANDES V., 2010, p.320).

Segundo Fernandes N.; Fernandes V. (2010), a influência do tempo sobre a criminalidade é uma realidade. Os autores afirmam não haver dúvidas de que a temperatura afeta o estado emocional. A mulher sente essa influência mais que o homem bem como a umidade, o calor e as tempestades aumentam a criminalidade, e os ventos, quando sopram mais brandos, tornam as pessoas mais calmas.

Fernandes N. e Fernandes V. (2010) concluíram que, na França, os delitos ocorridos em propriedades eram mais frequentes no inverno; que os delitos ocorridos contra a pessoa aconteciam mais frequentemente no verão; e que os crimes sexuais ocorrem mais na primavera e verão. Quando as Leis Térmicas foram aplicadas no Chile, verificou-se também que os crimes contra a pessoa ocorriam no verão e os crimes sexuais na primavera e verão; as incidências apresentam o mesmo resultado da pesquisa na França.

No Brasil, Fernandes N. e Fernandes V. (2010) observaram que os delitos contra a pessoa estão em primeiro lugar e ocorrem no verão; os crimes contra a propriedade² ocorrem mais frequentemente no inverno; e os índices de crimes sexuais aumentam com o início da primavera.

Para fundamentar a questão, Fernandes N. e Fernandes V. (2010) concluíram que o calor e a luminosidade são agentes físicos que influenciam ao menos indiretamente a

¹ In GONÇALVES, Hebe Signorini; BRANDÃO, Eduardo Ponte. Psicologia Jurídica no Brasil.

² Estão na categoria deste tipo de crime: furto, roubo, latrocínio, receptação, extorsão, usurpação, estelionato, violação do direito autoral, violação do direito de marca, dano.

criminalidade. A criminalidade tende a se modificar pelas mudanças sociais advindas dos fatores meteorológicos, tais como: calor, frio, chuva etc.

Violência e criminalidade

A agressividade é uma relação existente no ser humano e podem surgir de diversas formas: através de ações físicas, pela ação verbal, ações voltadas para objetos pessoais como quebrar, destruir, sujar, rasgar. Todas são formas de agressão utilizadas pelo indivíduo para demonstrar sua ira e revolta chamada de práticas agressivas, que podem ocorrer com qualquer pessoa. Como comprova a Psicanálise sob a visão de Bock, Furtado e Teixeira (2007, p.330).

“O ser humano é constituído da agressividade, e acredita na importância da cultura e da vida social para regular os impulsos agressivos do cidadão. Em estudos na área de educação já permeia que junto à educação, os mecanismos sociais da lei e da tradição, buscam o controle desta agressividade, na infância, enquanto o indivíduo é criança, canalizando a agressividade em forma benéfica através do esporte, produção artística e produção intelectual.”

O termo Behaviorismo significa comportamento, estuda as interações entre as ações do indivíduo (suas respostas) e o ambiente (as estimulações). Define como comportamento operante o reflexo ou reações não voluntárias, inseridos por estímulos do ambiente; como, por exemplo, a reação da pupila quando a luz forte é colocada sobre os olhos; o arpejo da pele com ar frio; a influência da altitude no ser humano (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2007).

A forte relação com o clima e sua influência na saúde do ser humano, Mendonça (2000, p. 93), observou que a interação entre clima e ser humano tem fortes fatores de comprovação da influência que um ocasiona no outro. Diversos são os sintomas que são considerados simples reações orgânicas, sem observar os fatores climáticos para justificar a reação. O município de Estudo, retrata informações que são verificadas a seguir.

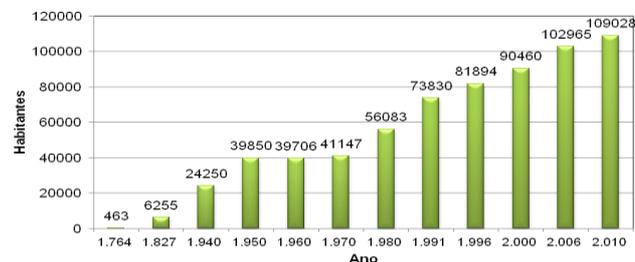
II. PROCEDIMENTOS

MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS - ES

O Município de São Mateus, com valores históricos de mais de quatrocentos anos, iniciou o processo de desenvolvimento econômico na década de 60 com a descoberta de petróleo sob seu solo e, na sequência a vinda de empresas de celulose que promoveram o fortalecimento da região e a abertura de novos mercados (NARDOTO; 2004).

Ao analisar a Figura 1, observa-se que no ano de 1827 residiam na cidade 6.255 habitantes; após 13 anos, houve uma evolução populacional para 24.250 habitantes, com novos impulsos econômicos, São Mateus renovou-se e contempla projeção de crescimento populacional ano após ano. Em 2010, a população passou dos 100 mil habitantes, sendo 84.541 habitantes no meio urbano e 24.487 habitantes vivendo na zona rural, representando uma parcela de 22,46% do total.

Figura 1 - Evolução Populacional do Município de São Mateus no estado do ES, no Período de 1764 a 2010



Fonte: Adaptada do IBGE, 2010.

Na Tabela 1, nota-se que dentre os Municípios Capixabas temos Linhares, São Mateus, Guarapari e Colatina, com população estimada acima de 100 mil habitantes. O Município de Colatina, com população estimada de 113.054, apresenta 36,3 homicídios por 100 mil habitantes, ocupando o 533º lugar no Ranking Nacional. Manteve-se fora do Ranking Nacional das 350 cidades com maior índice de homicídios.

Os demais Municípios Capixabas apresentados na Tabela 1 são aqueles com população estimada acima de 200 mil habitantes e encontram-se mais próximos da Capital, considerados grandes centros urbanos do estado; desses, o Município da Serra aparece na 37ª colocação nacional e na 2ª colocação no estadual, Cariacica fica na 71ª colocação nacional e na 5ª colocação estadual. Na classificação nacional e estadual São Mateus é a única cidade do estado que têm mais de 100 mil habitantes que surge entre as dez primeiras colocações.

Tabela 1 - Ranking dos Municípios Capixabas com relação a homicídios no ano de 2012

Ranking Estadual	Município	Ranking Nacional	Homicídios	População Estimada 2012
1º	Pinheiros	20º	24	24.284
2º	Serra	37º	378	422.569
3º	B. de S. Francisco	48º	34	41.110
4º	C. da Barra	69º	21	28.745
5º	Cariacica	71º	256	352.431
6º	São Mateus	93º	77	111.832
7º	Baixo Guandu	142º	18	29.272
8º	Piúma	171º	11	18.597
9º	Vitória	184º	191	333.162
10º	Itapemirim	218º	17	31.421
11º	Linhares	225º	78	145.639
12º	Jaguaré	263º	13	25.454
13º	Vila Velha	283º	209	424.948
14º	Sooretama	292º	12	24.685
15º	Guarapari	344º	49	107.836

Fonte: Adaptada de Waiselfisz (2014).

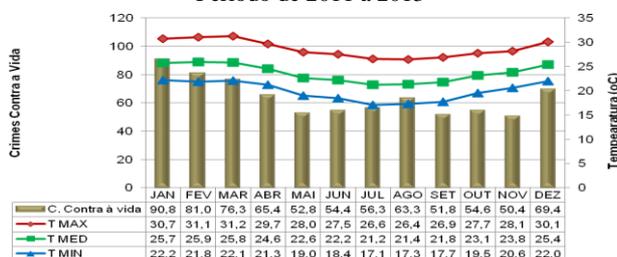
III. RESULTADOS

CORRELAÇÕES ENTRE OS CRIMES E A TEMPERATURA NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS - ES

Análise e correlação dos crimes contra a pessoa

A Figura 3 apresenta as curvas da distribuição do número médio de crimes contra a pessoa e das temperaturas médias, médias das máximas e médias das mínimas mensais para o período entre os anos de 2011 e 2013. Verifica-se que o comportamento das curvas dos crimes contra a pessoa tem similaridade com o das temperaturas. As maiores ocorrências de crimes foram registradas nos meses mais quentes. A mesma tendência foi observada na Cidade de Belém - PA, conforme mencionam Oliveira, Pereira e Ferreira (2011). Esse fato também corrobora com a segunda lei de Quetelet (1835 *apud* FERNANDES N.; FERNANDES V., 2010), que dita que os delitos contra a pessoa são cometidos com mais frequência no verão, quando as temperaturas mais altas ocorrem.

Figura 3 - Média Mensal de Crimes Contra a Vida e as Temperaturas Médias, Máximas e Mínimas Mensais para o Período de 2011 a 2013



Fonte: Autora, 2015.

Na Tabela 2 podem ser observados os valores dos coeficientes de correlação entre o número de crimes contra a vida e as respectivas temperaturas. Verifica-se que houve correlação desse tipo de crime com a temperatura média mensal e com a média das temperaturas máximas, a qual é classificada como moderada a forte. Com relação à média das temperaturas mínimas, o coeficiente de correlação foi moderado.

Tabela 2 - Coeficiente de Correlação Entre o Número Médio Mensal de Crimes Contra a Vida e as Temperaturas Médias, Máximas, Mínimas Mensais para o Período de 2011 a 2013

Tipo	T. máx.	T. méd.	T. Mín.
Crimes contra a vida	0,8	0,8	0,7

Fonte: Autora, 2015.

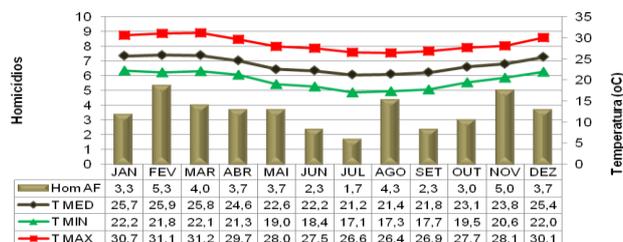
Análise e correlação dos crimes de homicídio

A Figura 4 mostra as curvas de distribuição dos crimes de homicídios por arma de fogo ao longo do ano e as respectivas temperaturas mensais. Observe que nos meses de Fevereiro, Agosto e Novembro os números de registros de homicídios destoaram na curva. Porém ainda é observada a tendência de os maiores registros de homicídios ocorrerem nos meses mais quentes. Verifica-se que o maior índice de homicídio por armas de fogo registrou-se em Fevereiro, o mês mais quente, e o índice menor foi registrado no mês de Julho, um dos meses mais frios.

Em Juiz de Fora - MG, segundo Britto (2013), os meses de maior criminalidade e temperaturas mais altas no

ano de 2012 foram Setembro e Dezembro, e o menor foi no mês de Março. Porém, conforme Britto e Ferreira (2012), em Uberaba - MG os meses mais violentos foram os meses de Junho, Novembro e Dezembro, e os menos violentos em Julho e Agosto. Para o Município de Montes Claros - MG, os meses mais violentos foram Abril, Fevereiro e Março; o mês de Junho foi o menos violento. Na análise dos autores, os valores mais altos de homicídios ocorreram para o período mais quente e, das cidades analisadas, Montes Claro-MG veio em primeiro lugar por ser uma região de altas temperaturas.

Figura 4 - Média Mensal de Crimes de Homicídio por Arma de Fogo e as Temperaturas Médias, Máximas, Mínimas Mensais para o Período de 2011 a 2013



Fonte: Autora, 2015.

O resultado da análise de correlação do número de homicídios por armas de fogo com a temperatura é apresentado na Tabela 3. Verifica-se que a melhor correlação desse tipo de crime com a temperatura se deu para média das temperaturas mínimas, com correlação moderada. Para os demais parâmetros de temperatura, a correlação ficou entre ínfima a moderada.

Tabela 3 - Coeficiente de Correlação Entre o Número Médio Mensal de Crimes de Homicídio por Arma de Fogo e as Temperaturas Médias Mensais das Máximas, Médias e Mínimas para o Período de 2011 a 2013

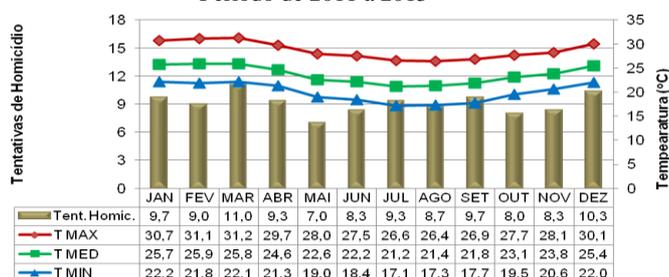
Tipo	T. máx.	T. méd.	T. Mín.
Homicídios	0,5	0,5	0,6

Fonte: Autora, 2015.

Análise e Correlação dos Crimes de Tentativa de Homicídio

As distribuições temporais dos crimes de tentativas de homicídio são apresentadas na Figura 5, juntamente com os respectivos dados de temperatura. Observa-se que as tendências desse tipo de crime não seguiram o comportamento das curvas das temperaturas. Porém observa-se, mesmo assim, que os maiores registros desse tipo de crime ocorreram nos meses mais quentes e o menor número médio de registros foram registrados em Maio, que pode ser considerado um mês com temperatura amena.

Figura 5 - Média Mensal de Crimes de Tentativa de Homicídio e as Temperaturas Médias, Máximas e Mínimas Mensais para o Período de 2011 a 2013



Fonte: Autora, 2015.

Como apresenta a Figura 5, a correlação entre a tentativa de homicídio e as temperaturas, não foi muito forte. Na Tabela 4 pode se observar esses coeficientes de correlação. Percebe-se que a correlação entre os crimes e as temperaturas ficou entre ínfima a moderada para a temperatura média mensal e a média mensal das temperaturas máximas. Para a média das temperaturas mínimas a correlação foi classificada como ínfima.

Tabela 4 - Coeficiente de Correlação Entre o Número Médio Mensal de Crimes de Tentativa de Homicídios e as Temperaturas Médias Mensais das Máximas, Médias e Mínimas para o Período de 2011 a 2013

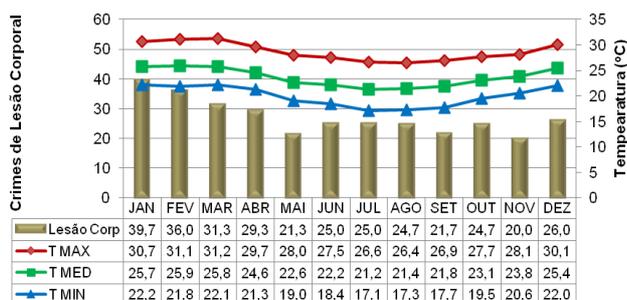
Tipo	T. máx.	T. méd.	T. Mín.
Tentativa de homicídios	0,5	0,5	0,4

Fonte: Autora, 2015.

Análise e correlação dos crimes de lesão corporal

A Figura 6 mostra as curvas das temperaturas e dos crimes de lesão corporal no Município de São Mateus - ES. Nota-se que os meses com maiores ocorrências desse tipo de crime são os meses de Janeiro a Março e de Maio a Dezembro; percebe-se pequenas oscilações no número médio desses crimes. Em Belém - PA, Oliveira, Pereira e Ferreira (2011) observaram a mesma tendência: quanto mais quente, maior o número dos crimes de lesão. De igual forma, Fernandes, N; Fernandes, V., (2010) observou em estudos realizados o pensamento de que nos períodos de altas temperaturas elevam-se os índices criminais.

Figura 6 - Média Mensal de Crimes de Lesão Corporal e as Temperaturas Médias, Máximas e Mínimas Mensais para o Período de 2011 a 2013



Fonte: Autora, 2015.

A correlação entre o crime de lesão corporal e as temperaturas é retratada na Tabela 5. Observa-se que os crimes de lesão corporal ocorridos no Município de São Mateus - ES apresentam para temperatura média das máximas uma correlação entre moderada a forte. Porém, para as temperaturas médias e as médias das temperaturas mínimas a correlação foi moderada. Comprovado também está o estudo realizado por Oliveira, Pereira e Ferreira (2011) na Cidade de Belém - PA, que encontrou forte tendência com nível de correlação de 0,75, para o mesmo tipo de criminalidade comparado com a influência da temperatura do ar. Para Ranson (2013), pesquisador norte-americano, quanto mais quente, mais perigoso se torna, e calcula um aumento da criminalidade a cada ano. Nos Estados Unidos, em estudo realizado por esse pesquisador americano, registra-se que em período de temperaturas elevadas há mais ocorrências policiais.

Tabela 5 - Coeficiente de Correlação Entre o Número Médio Mensal de Crimes de Lesão Corporal e as Temperaturas Máxima, Média e Mínima Média Mensal para o Período de 2011 a 2013.

Tipo	T. máx.	T. méd.	T. Mín.
Lesão Corporal	0,8	0,7	0,7

Fonte: Autora, 2015.

Análise e Correlação dos Crimes de Ameaça

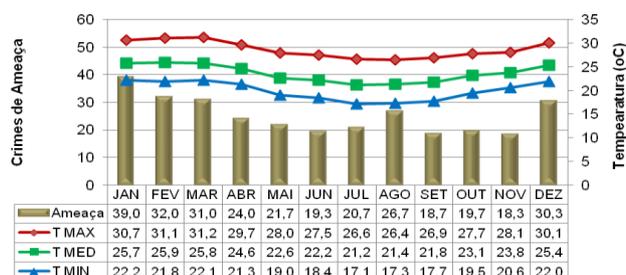
Outro crime abordado na análise é o de ameaça, ora retratado na Figura 7. Em São Mateus - ES, a ameaça é um crime que se iguala ao crime de lesão corporal devido à alta frequência com que ocorre no Município. Verifica-se que os quatro maiores valores registrados ocorrem nos quatro meses mais quentes, que são Janeiro a Março e Dezembro, como pode também ser observado na figura.

O maior valor registrado foi observado em Janeiro, percebendo, a partir daí uma redução gradual até os meses de Junho; permanecendo a partir desse mês, com pequenas oscilações até Novembro, à exceção do mês de Agosto, em que se percebe um aumento expressivo nessas ocorrências.

Nota-se que esse tipo de crime teve comportamento similar à curva de crimes contra a pessoa, como mostra a Figura 7. O menor índice da criminalidade ocorreu em Novembro, porém as menores temperaturas no Município de São Mateus ocorrem entre Julho e Setembro. Assim, pode-se afirmar que o comportamento das curvas para esse tipo de crime e o comportamento das curvas das temperaturas seguem a mesma tendência.

Oliveira, Pereira e Ferreira (2011), na Cidade de Belém-PA, observaram que, com relação a esse tipo de crime, há uma fraca ocorrência. Em Belém, observou-se que o mês de menor índice tanto da criminalidade quanto da temperatura foi Fevereiro. O de maior criminalidade de ameaça foi para o mês de Maio, entretanto, a temperatura não foi a mais elevada.

Figura 7 - Média Mensal de Crimes de Ameaça e as Temperaturas Médias, Máximas e Mínimas Mensais para o Período de 2011 a 2013



Fonte: Autora, 2015.

A Tabela 6 retrata as correlações do crime de ameaça com as temperaturas mensais apresentadas na Figura 8. Nota-se que os crimes de ameaça ocorridos no Município de São Mateus, apresentam para temperatura média das máximas uma correlação entre moderada a forte e para as temperaturas médias e médias das mínimas uma correlação moderada. Isso indica que os crimes de ameaça são mais influenciados pela temperatura média das máximas.

Da mesma forma que Fernandes e Fernandes (2010) observaram que as mudanças de temperatura tende a ter uma influência nas ações humanas atuando sobre a psicologia do ser humano com possibilidade de interferir em sua conduta, os dados correlacionados e analisados de crimes contra a

pessoa apresentam forte tendência a influenciar as ações da pessoa.

Para Cidade de Belém - PA, essa tendência não foi expressiva, segundo Oliveira, Pereira e Ferreira (2011). Para os crimes de ameaça, a correlação encontrada pelos autores foi de 0,4, e observam que é possível encontrar outros fatores mais fortes que influenciem as ações para esse tipo de crime. No entanto, Fernandes, N e Fernandes, V, (2010), percebeu em sua análise pertinente a Meteorologia Criminal que o independente das estações, o indivíduo pode ser influenciado pelo clima. Cada tipo de oscilação climática se encaixa em um tipo de criminalidade, o que tem muito a ver com Região, Culturas e outros fatores.

Tabela 06 - Coeficiente de Correlação Entre o Número Médio Mensal de Crimes de Ameaça e as Temperaturas Médias Mensais das Máximas, Médias e Mínimas para o Período de 2011 a 2013

Tipo	T. máx.	T. méd.	T. Mín.
Ameaça	0,8	0,7	0,7

Fonte: Autora, 2015.

IV. CONCLUSÃO

Os dados analisados apresentam resultados de que a temperatura máxima exerce mais influência sobre a criminalidade que a temperatura média e mínima, uma vez que, na maioria dos casos, a temperatura média das máximas mensais foi a que apresentou maiores valores de correlação, os quais se classificaram, na maioria das vezes, entre moderado a forte.

Dos crimes contra a pessoa em São Mateus – ES, extraíram-se quatro que apresentaram maiores índices no Município para o período de 2009 a 2013, que são os crimes de Homicídio, Tentativas de Homicídio, Lesões Corporais e Ameaças considerados para o estudo de sazonalidade e correlação. As estatísticas apuradas neste estudo com os dados de São Mateus - ES são semelhantes às dos outros realizados em Minas Gerais e no Pará. Para os teóricos citados, tais como Lombroso (1897 *apud* FERNANDES N.; FERNANDES V., 2010), Quetelet (1835 *apud* FERNANDES N.; FERNANDES V., 2010), Fernandes N. e Fernandes V. (2010), comprovou-se que os estudos realizados há anos atrás não são diferentes dos apresentados na atualidade. É provável que fatores como a pobreza, drogas, a falta da educação de base, e outros problemas sociais possam ser fatores condicionantes da violência, entretanto, a correlação diagnosticada no estudo mostrou forte tendência de influência no indivíduo.

Conclui-se que, no Município de São Mateus – ES, foi detectada correlação positiva de influência da temperatura nos atos dos crimes contra a pessoa ocorridos no período estudado. Porém, estudos de maior projeção precisam ser realizados para que se tenha total comprovação.

O estudo analisou apenas os dados médios mensais, mas é preciso que sejam pesquisadas as influências da temperatura do dia de ocorrência do crime associada com a temperatura dos dias que antecedem ao evento, pois certamente devem ser esses fatores os que mais influenciam o comportamento humano.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOCK, Ana Mercês Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi. **Psicologias: Uma introdução ao**

estudo da Psicologia. 13ª ed. 11ª tiragem. Saraiva. São Paulo. 2007. p. 31, 330, 331.

BRITTO, Monique Cristine de; FERREIRA, Cássia de Castro Martins. **Aspectos da relação clima, estacionalidade e criminalidade violenta em Minas Gerais**. Revista GEONORTE. Edição Especial 2, V.2, N.5, p.722 – 734. 2012.

Disponível em:

<http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013_ASPECTOS%20DA

%20RELA%C3%87%C3%83O%20CLIMA,%20ESTACIONALIDADE%20E%20CRIMINALIDADE%20VIOLENTA%20EM%20MINAS%20GERAIS. pdf >. Acesso em: 15 mar. 2014.

BRITTO, Monique Cristine de. **A dinâmica da violência: Análise geográfica dos homicídios ocorridos em Juiz de fora entre os anos de 1980 a 2012**. [S.l]: 2013. 210 f. Dissertação (Mestrado em Geografia - Espaço e Ambiente). Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora - MG. p. 191, 193 -194. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ppgeografia/files/2014/01/MONIQUE-DissertacaoFinal.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2014.

FERNANDES, Newton; FERNANDES, Valter.

Criminologia Integrada. 3 ed. Revista dos tribunais. Revista, atualizada e ampliada. 2010. p. 19, 256, 319, 320, 321, 324, 330, 331, 678.

FIORELLI José Osmir. MANGINI, Rosana Cathya Ragazzoni. **Psicologia jurídica**. 3ª ed. Atlas. São Paulo. 2011. p. 48, 104, 107, 109, 123, 129.

KOLKER, Tania. **A atuação do psicólogo no sistema penal**. In: GONÇALVES, Hebe Signorini; BRANDAO, Eduardo Ponte. **Psicologia Jurídica no Brasil**. 2ª ed. 3ª Reimpressão. Rio de Janeiro. NAU. 2010. p. 157.

LIRA, Pablo Silva. **Geografia do Crime: construção e geoprocessamento do Índice de Criminalidade Violenta - IVC no município de Vitória - ES**. 2007. 124 f. Pesquisa Acadêmica. Vitória: UFES, 2007. Disponível em: <<https://www.google.com.br/#q=Geografia+do+Crime:+constru%C3%A7%C3%A3o+e+geoprocessamento>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

_____. **Índice de violência Criminalizada (IVC)** - In: II Congresso Consad de Gestão Pública. Painel 62: Gestão em Segurança Pública. 2013. p. 9, 10. Disponível em: <<http://consad.org.br/wp-content/uploads/2013/02/%C3%8DNDICE-DE-VIOL%C3%8ANCIA-CRIMINALIZADA-IVC3.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

MENDONÇA, Francisco. **Aspectos da interação clima-ambiente, saúde Humana: da relação Sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental**. 2000. In: IV SBCG (Simpósio Brasileiro Climatologia Geográfica), Rio de Janeiro. Revista R. RA'EGA, Curitiba. n. 4, p. 85-99. 2000. Universidade Federal do Paraná; 2000. Disponível em: <<http://www.unit.br/mestrado/saudeambiente/leitura2008>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

INAYO, Maria Cecilia de S. **Violência como problema de saúde: uma agenda em construção**. Rio de Janeiro. Fio Cruz. p. 2. 2006. Disponível em:

<http://www.segurancaecidadania.org.br/index.php?view=article&catid=19%3Asaude-e-violencia&id=49%3Aviolencia-e-saude&format=pdf&option=com_Content&Itemid=96>. Acesso em: 10 fev. 2014.

MINAYO, Maria Cecília de S.; SOUZA, Edinilsa R. de. **Violence for All (Violência para todos)**. Saúde Pública. Rio de Janeiro. jan/mar, 1993. p. 65, 75. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

NARDOTO, Eliezer Ortolani. **Paisagens de São Mateus**. São Mateus: Edal Editora Atlântica, 2004. p. 66-68.

OLIVEIRA, Angélica Silva de; PEREIRA, Priscila Lima; FERREIRA, Wesley Rodrigues Santos. A influência da temperatura do ar na ocorrência de crimes na cidade de Belém-PA. In: ENCONTRO SUL-BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 4. 2011. Pelotas. **Anais**. p. 7. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/meteoro/files/2011/05/angelica_silva_oliveira_1.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2013.

RANSON, Matthew. Crime, Weather and Climate Change. **Journal of Environmental Economics and Management**, 16 november 2013. BMJ -British Medical Journal. 2013. Disponível em:

<<http://matthewhranson.com/research/climate-change-and-crime>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

VELHO, Gilberto. **Violência e conflito nas grandes cidades contemporâneas**. In: Congresso Luso-afro-brasileiro de Ciências Sociais, 8., 2004, Coimbra. Painéis e grupos de discussão: painel 6 - Cidade, mudança, trocas, conflitos sociais e inovação cultural no mundo contemporâneo. 2004. p. 01. Disponível em: <<http://www.ces.uc.pt/lab2004/inscricao/pdfs/painel6/GilbertoVelho.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2015.

WASELFISZ, Júlio Jacobo- **Mapa da violência. Os novos padrões da Violência no Brasil. 2012**. Região Espírito Santo. Disponível em <<http://www.mapadaviolencia.org.br/mapa2012.php>>. Acesso em: 6 br. 2014.

WASELFISZ, Júlio Jacobo – **Mapa da violência. Mortes matadas por armas de fogo. 2013**. Disponível em <<http://www.mapadaviolencia.org.br/mapa2013.php>>. Acesso em: 9 jan. 2014.

VI. COPYRIGHT

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

O DESAFIO DO GESTOR NO PROCESSO DE FUSÃO E AQUISIÇÃO DE EMPRESAS

LUCIANO ANTONIO PRATES JUNQUEIRA¹; MARCO ANTONIO SANSON²
1; 2 - FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ATUÁRIA –
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
marco.a.sanson@gmail.com

Resumo - Este trabalho tem como objeto de pesquisa o estudo acerca do desafio do gestor quanto as transformações da cultura que por ventura possam ocorrer na integração das pessoas no processo de fusão e aquisição. Acredita-se que a literatura nos traga algumas respostas em relação ao papel do gestor no processo de fusão e aquisição, onde destaca-se as suas atribuições quanto a integração das pessoas e suas inquietações referentes a cultura e ao eventual choque cultural entre as equipes. Como objetivo pretende-se verificar de que forma os gestores poderão sanar ou minimizar os problemas relacionados as suas equipes e ao choque de culturas originados a partir do processo de fusão e aquisição. Para execução deste trabalho será realizada uma revisão bibliográfica seguida de uma pesquisa qualitativa com dados bibliográficos, com o objetivo de demonstrar como os gestores vêm enfrentando os problemas causados pelo choque de culturas no processo de fusão e aquisição. O presente trabalho justifica-se a partir da importância deste tema como contribuição aos estudos de acadêmicos, bem como para profissionais que queiram pesquisar sobre o assunto. Como conclusão, verificou-se que a literatura acerca do papel do gestor quanto a suas atribuições e preocupações sobre as pessoas e a cultura organizacional encontra-se restrita aos conteúdos acadêmicos, portanto, sugere-se estudos futuros com base nas empresas que passaram por processo de fusão e aquisição, para melhor entender o papel exercido pelos seus gestores nesse processo e como o aperfeiçoamento desse papel poderá influenciar a cultura da empresa.

Palavras-chave: Fusão. Aquisição. Gestor. Gestão de Pessoas.

I. INTRODUÇÃO

No Brasil, nas últimas décadas, devido à abertura da economia, à globalização e as recentes crises econômicas mundiais, as empresas vêm lutando para manter-se competitivas e ganhar novos mercados. Uma das estratégias utilizadas para esse crescimento é o processo de Fusão e Aquisição (F&A) de empresas.

As fusões e aquisições constituem uma estratégia importante para adequação da estrutura organizacional e às demandas da conjuntura econômica mundial. Essas operações tornaram-se um meio significativo para a realocação de recursos na economia global e para a execução das estratégias corporativas. A opção por fusões e aquisições tem como principais motivações a economia de escala, o acesso a inovações tecnológicas e produtos, o aumento do poder de mercado e a possibilidade de alavancagem de capital (COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2002).

As pressões geradas pelo mundo globalizado têm

despertado o interesse de vários pesquisadores, que buscam entender os desafios que esse ambiente mutável gera. Na opinião de Rodrigues (2004), são quatro os desafios que o administrador enfrenta no mundo atual: pressões ligadas à globalização, pressões relativas ao controle de custos, pressões que se referem às relações de confiança entre os *stakeholders* e demandas sobre o comportamento ético e a responsabilidade corporativa.

Nesse contexto e com o aumento do número de processos de F&A, algumas pesquisas foram realizadas para identificar se os objetivos destes processos foram alcançados e se surtiram os efeitos desejados pelos seus acionistas e principais executivos. A pesquisa, realizada no ano de 2012 pela consultoria Hay Group, intitulada *Dangerous Liaisons: How to keep Intangible Assets from becoming M&A Liabilities*, mostrou que apenas 9% das fusões e aquisições atingiram plenamente seus objetivos e que a maioria das questões que causaram 91% da perda dos objetivos não estavam ligadas aos problemas encontrados no balanço ou em outros processos de *due diligence* mensuráveis. Os problemas estavam ligados aos ativos intangíveis, aqueles relacionados ao capital humano, organizacional e relacional.

Apesar dos ativos intangíveis serem, em sua maioria, um dos principais responsáveis pelos insucessos das operações de F&A, esses não se constituem como uma das principais preocupações dos gestores, visto que, grande parte do esforço realizado no início e durante o processo de F&A é destinado a parte financeira/econômica, adequação dos sistemas e dos custos, deixando a integração de pessoas para um segundo plano. Isso acaba por ser um dos pontos críticos da F&A, esse processo malconduzido pode trazer perdas e consequências irreparáveis no processo como a perda de produtividade, retrabalhos, rotatividade e consequentemente impactos nos custos operacionais e no lucro das empresas.

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é analisar – através de uma pesquisa bibliográfica – quais são os impactos da atuação dos gestores no processo de integração das pessoas nas F&A e na cultura organizacional das empresas e o seu desafio como gestor de minimizar estes impactos. Para tanto, buscou-se inicialmente apresentar os conceitos, tipos e formas de “fusão e aquisição”, a cultura organizacional e o papel e os desafios dos gestores no que diz respeito a gestão de pessoas.

II. FUSÃO E AQUISIÇÃO DE EMPRESAS

Segundo o artigo 228, da Lei 6.404/76 – Lei das Sociedades Anônimas (BRASIL, 1976), “A fusão é a operação pela qual se unem duas ou mais sociedades para formar sociedade nova, que lhes sucederá em todos os direitos e obrigações”. Conforme o artigo 227, desse mesmo normativo, a incorporação (a forma mais usual de aquisição) é a operação pela qual uma ou mais sociedades são absorvidas por outra, que lhes sucede em todos os direitos e obrigações.

Para Pereira, Ávila e Vilas Boas (2006):

“A fusão envolve uma completa combinação de duas ou mais empresas que deixam de existir legalmente para formar uma terceira com nova identidade, teoricamente sem predominância de nenhuma das empresas anteriores. A aquisição determina o desaparecimento legal da empresa comprada, ou seja, não há extinção de ambas, sendo que uma pessoa jurídica permanece, e a outra, incorporada, passa a ser subordinada nos seus bens, direitos e obrigações à empresa adquirente, que poderá utilizar ou não, o nome da adquirida, que terá sua pessoa jurídica extinta. (PEREIRA, ÁVILA e VILAS BOAS, 2006, p.2).”

Para Marks e Mirvis (2010) e Barros (2001), Figura 1, as fusões e aquisições não são as únicas formas de combinação entre as empresas. Estes formatos de operação podem evoluir em um *continuum* que vai de do simples licenciamento, passando por aliança e parceria, *joint venture*, fusão, até aquisição. Observa-se que as empresas que passam pelo processo de licenças, alianças/parcerias e *Joint Ventures* sofrem um impacto organizacional menor do que as empresas que passam pelo processo de fusão e aquisição.

Figura 1 - Diferentes tipos de combinações estratégicas



Fonte: Barros (2003, p.19).

Para Barros (2003), estes diferentes tipos de combinações estratégicas entre as empresas variam de network relativamente informal até a aquisição, com desaparecimento completo de uma delas.

Segundo Rossetti (2001) aponta, o modelo empresarial brasileiro passou por uma profunda transformação. Segundo o autor, iniciou-se no Brasil o ciclo da reengenharia dos negócios, no qual predominariam as operações de fusões e aquisições. Os principais fatores que possibilitaram o surgimento e a consolidação desse novo ciclo foram: a) a globalização de mercados reais; b) a intensificação dos fluxos mundiais de investimentos estrangeiros diretos; c) a redução de mecanismos tradicionais de proteção; d) a remoção de barreiras ao ingresso de capitais estrangeiros, para investimentos diretos no país; e) as privatizações e f) os processos sucessórios em empresas familiares.

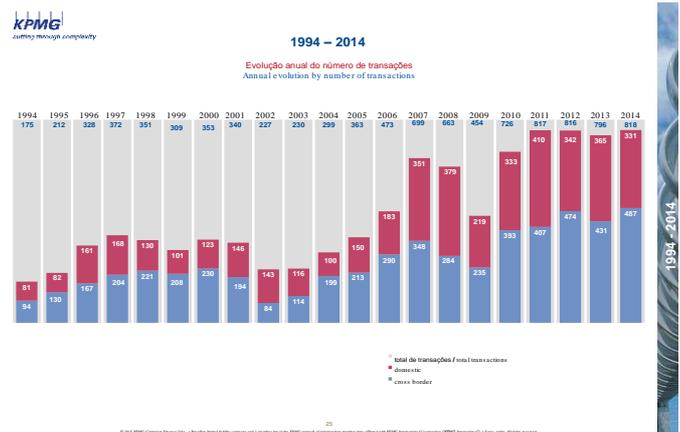
Essas operações tornaram-se um meio significativo para a realocação de recursos na economia global e para

a execução das estratégias corporativas. A opção por F&A tem como principais motivações a economia de escala, o acesso a inovações tecnológicas e produtos, o aumento do poder de mercado e a possibilidade de alavancagem de capital (COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2002).

O processo de F&A pode se apresentar de diversas formas, conforme Santos e Arbex (2011) *apud* Corbari, Huppés e Pacheco (2007): Na Horizontal, a união entre firmas atuantes no mesmo ramo de atividade, geralmente concorrentes; na Vertical, quando resultam da união entre firmas que fazem parte da mesma cadeia produtiva, podendo ser para cima (montante), em direção aos fornecedores, ou para baixo (justamente), em direção aos distribuidores; nos Congêneres, que envolve firmas que estão na mesma indústria, mas não atuam na mesma linha de negócios, não sendo nem fornecedoras nem clientes e; no Conglomerado ou co-seguro, quando envolvem firmas em ramos de atividade não relacionados, cujo principal objetivo, na maioria das vezes, é a diversificação de investimentos, visando reduzir riscos e aproveitar oportunidades de investimento.

O fato de empresas no Brasil utilizarem os vários tipos de fusões e as diferentes combinações estratégicas de Fusões e Aquisições para expandir seus negócios nos últimos anos, demonstra uma crescente preocupação dos gestores em atingir um patamar de crescimento e fortalecer suas marcas no mercado global. Esse fenômeno tende a continuar, conforme pesquisa da KPMG, do primeiro semestre de 2015, que revela que, entre 1994 e 2014, ocorreram 9.821 transações de fusões e aquisições, sendo que 5.407 tiveram investimento de capital estrangeiro (Gráfico 1).

Gráfico 1- Evolução dos processos de fusão e aquisição no Brasil



Fonte: Pesquisa de F&A 2015 – KPMG - 1º. semestre.

Porém, mesmo com todo esse crescimento devido as hábeis combinações estratégicas e as diversas formas utilizadas para realizarem as bem-sucedidas F&A nas áreas financeiras e econômicas as empresas começaram a enfrentar problemas relacionados a área de gestão de pessoas, pois, na maioria dos casos os planejamentos estratégicos dessas F&A não davam a devida importância a integração das culturas organizacionais das empresas e a integração das pessoas envolvidas nos processos. Em pesquisas realizadas com empresas que haviam passado por processos de F&A, constatou-se um índice elevado de insucessos devido a falta de planejamento e acompanhamento nos processos de integração das culturas e

pessoas, levando os pesquisadores a se aprofundarem nesse tema.

III. CULTURA ORGANIZACIONAL NAS EMPRESAS

Para enfatizar a importância da cultura organizacional, bem como a dificuldade de adequação da particularidade da cultura da empresa, algumas definições e conceitos se fazem necessários.

O termo cultura tem sido definido na literatura organizacional pelos diferentes autores:

De acordo com Schein (2009):

“Qualquer unidade social que tenha algum tipo de história compartilhada terá desenvolvido uma cultura. E a força dessa cultura depende da extensão de sua existência, da estabilidade dos membros do grupo e da intensidade emocional das experiências históricas reais compartilhadas (SCHEIN, 2009, p.16)”.

Segundo Freitas (2010):

“...a cultura organizacional primeiro como instrumento de poder; segundo, como conjunto de representações imaginárias sociais que se constroem e reconstroem nas relações cotidianas dentro da organização e que se expressam em termos de valores, normas, significados e interpretações, visando um sentido de direção e unidade, tornando a organização fonte de identidade e de reconhecimento para seus membros. (FREITAS, 2010, p.97)”.

Segundo Barbosa (2011):

“... ora a cultura é vista como um elemento residual, uma variável possível de ser neutralizada, ora é vista como um elemento estrutural nas organizações – capaz de “moldar” os indivíduos que nelas atuam e de levá-los ao sucesso ou ao fracasso – ou, mais raramente, como “algo” que a organização “é”. (BARBOSA, 2011, p. 107).

Para Marks e Mirvis (2010), a cultura abrange uma maneira como as coisas são feitas em uma organização. Os autores retratam a cultura organizacional como um *iceberg*, onde a parte da superfície, podemos ver mais facilmente, e é retratada como as manifestações físicas e os símbolos da empresa (suas instalações, logomarca, comunicados oficiais, etc.). A parte de baixo da superfície, encontra-se suas funções e normas, suas crenças e valores que moldam a sua filosofia empresarial e suas práticas.

A cultura organizacional de uma empresa é muitas vezes considerada fonte de vantagem competitiva, auxiliando-a na definição da estratégia e na consecução dos seus objetivos. Esse aspecto muitas vezes é computado nos processos de fusão e aquisição de empresas, pois determinadas atividades executadas pelas pessoas têm um peso mercadológico muito grande, constituindo-se em um dos fatores de diferenciação e sedução na busca de *know how* e tecnologia.

O aspecto cultural é considerado pelos autores pesquisados muito relevante, pois, dedicaram-se ao estudo do fenômeno entre duas culturas, que é chamado de aculturação. Dessa maneira, em uma fusão e/ou aquisição

entre empresas, para que ela ocorra de uma forma satisfatória, devem-se utilizar as técnicas apropriadas para atingir um consenso do melhor modo de ocorrência da aculturação (CARTWRIGH e COOPER, 1996, *apud* Pires 2011).

No entanto, esse processo aculturamento tende a não ser equilibrado e, normalmente, pende para um lado, o que provoca um clima de desconfiança e insegurança entre os empregados da empresa mais fragilizada.

De acordo com Copeland, Koller e Murrin (2002), as fusões e aquisições geram um sentimento de incerteza e *stress* nas organizações envolvidas. Sendo essencial que a alta administração identifique as pessoas críticas para a continuação do processo e acione um plano de retenção desses empregados para que permaneçam na organização.

Conforme visto, o sucesso de uma fusão e aquisição depende não só da habilidade dos gestores em conciliar a necessidade estratégica entre as duas empresas, como também da integração das culturas das empresas. Dessa forma, muito mais que considerar a cultura como um problema a ser resolvido, os gestores devem encará-la como uma vantagem competitiva que, se bem administrada, pode determinar o sucesso do processo, a obtenção das metas da empresa e o almejado crescimento no atual mercado globalizado e tão competitivo.

IV. O PAPEL DOS GESTORES NA GESTÃO DE PESSOAS

Segundo pesquisa da consultoria Hay Group realizada por Gurin (2012), mencionada neste estudo, a maioria das empresas não obtém o êxito esperado no processo de fusão e aquisição. Dentre os principais fatores destacados na pesquisa não estão os problemas financeiros ou a falta de visão estratégica na produção e distribuição de seus produtos, e, sim, na gestão de pessoas. Muitos gestores nos processos de F&A acabam delegando ou não tratando corretamente do processo de integração das equipes, deixando algumas lacunas para que ocorram divergências e dúvidas sobre os processos.

Mas afinal, qual é o papel dos gestores das empresas durante o processo de fusão e aquisição? Qual é a influência e a importância das decisões do gestor responsável pela criação da nova cultura organizacional, manutenção do clima organizacional e o sucesso do processo de fusão e aquisição?

A liderança dentro de uma empresa tem um papel fundamental e decisivo sobre o desempenho dos seus colaboradores. Eles influenciam diretamente suas equipes, orientando, incentivando e motivando as pessoas a alcançarem os objetivos e metas planejadas pela organização. Segundo Tanure e Patrus (2011), nesse processo de fusão e aquisição a ação do gestor é fundamental para ajudar as pessoas a atravessarem a “montanha-russa” de emoções típicas de situações de mudança radical.

Para Tanure e Patrus (2011), os gestores durante o processo de fusão e aquisição muitas vezes não tem dispendido atenção e energia suficiente para a gestão de pessoas:

“As respostas corretas a todas essas questões têm um ponto comum: a gestão de pessoas e da cultura. Essas duas dimensões do lado *soft* da fase de integração, pessoas e cultura, não têm recebido dos

executivos das empresas adquirentes a mesma atenção dada à estrutura organizacional. À estratégia e aos processos, a exemplo das questões legais, financeiras e de produção, que formam o lado *hard*. Mas esses dois polos não são excludentes. Quando os conjugamos, o processo de integração tem a possibilidade de criar mais valor (TANURE: PATRUS, 2011 p.5)”.

A Gestão de Pessoas pode ser entendida como a forma que a empresa se organiza para gerenciar e orientar os colaboradores no trabalho, a fim de se alcançar os objetivos organizacionais e individuais (FISCHER, 2002).

De acordo com Pereira, Ávila e Vilas Boas (2006), no processo de fusão, via de regra, após a assinatura do contrato, o que seria uma fusão de empresas acaba se tornando uma aquisição. O choque gerado na gestão de pessoas depende do jogo de poder e como será o processo de integração. No caso de aquisição, os executivos visualizam o processo como amigável, o que não se reflete em geral em toda a equipe, podendo ocasionar inquietação e sofrimento, em alguns casos, hostilidade na entrada da empresa adquirente.

Fubini, Price e Zollo (2008 *apud* SANTOS e ARBEX 2011) entendem que algumas das transações fracassam em função do choque cultural. Verifica-se que o contraste de visão e comportamental inicia-se pelos altos executivos e, quando bem trabalhado o processo de mudança, desde a alta administração, os impactos podem ser minimizados.

A fim de melhor entender a visão dos gestores quanto aos fatores críticos que podem influenciar positivamente ou negativamente a F&A, foram realizadas algumas pesquisas. Uma destas pesquisas foi realizada por Barros (2003), com gestores brasileiros, em que um dos objetivos era identificar quais os fatores críticos em um processo de integração. Nesta pesquisa os gestores consideravam dez fatores-chaves como mais importantes para o sucesso de uma F&A, dentre os quatro primeiros fatores-chaves, três estavam relacionados a gestão de pessoas. Desta forma, pode verificar que por parte dos gestores há uma preocupação quanto a importância do tema, mas conforme mencionado pela autora, essa preocupação não se reflete na prática nos planejamentos estratégicos e nas decisões durante os processos de F&A.

Mas afinal quais são as atribuições dos gestores em um processo de F&A e como ele pode contribuir para que a empresa alcance os objetivos neste processo? Para os pesquisadores estudados não existe uma fórmula ou uma norma a ser seguida que garanta o sucesso deste processo. Porém, para Santos e Arbex (2011), os gestores podem contribuir para o processo de F&A quando adotam uma postura mais pró-ativa e dinâmica, desta forma conseguem desempenhar novos papéis dentro da empresa auxiliando assim de forma significativa neste processo de integração, como segue:

“Diagnosticar os riscos e as oportunidades para a saúde corporativa, construir uma nova equipe de cúpula, reconfigurar e comunicar a história a corporação, estabelecer uma cultura de desempenho para a nova companhia, interagir com novos stakeholders, empreender o aprendizado decisivo da integração e definir uma agenda de aprendizado para o período pós-integração, traduzir suas ideias de uma fusão saudável para a linguagem de integração, e simplesmente conviver com a complexidade e o ritmo extenuante da

integração – tudo isso iria certamente distender ao máximo as capacidades de desenvolvimento de liderança, é esse o ritmo que a situação impõe.” (SANTOS; ARBEX, 2011 p.16).

Neste sentido, CASCIO (2010) e KNILANS (2009), elencam alguns desafios que os dirigentes enfrentaram no decorrer do processo e que bem conduzidos e resolvidos podem facilitar o andamento do processo e integração:

- I. Captar as informações que tenham ruídos e gerem dúvidas, esclarecendo-as e evitando assim confusões;
- II. Manter as mensagens de forma simples, clara e que ocorram na velocidade e momento correto;
- III. Reconhecer que nem todas as perguntas têm respostas;
- IV. Colocar as pessoas de forma justa na nova empresa;
- V. Reter os colaboradores valiosos que podem ajudar suavizar a transição;
- VI. Fornecer serviços de transição para aqueles que não se encaixam em novos papéis na nova empresa.

Todos esses pontos levantados pela pesquisa bibliográfica reforçam a importância do papel do gestor e as contribuições que ele pode gerar através de sua conduta ativa e responsável.

V. PROCEDIMENTOS

Segundo Gil (2010), a pesquisa bibliográfica “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos”. Ainda neste sentido Gil (2010) afirma que:

“A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente (GIL, p.184, 2010)”.

Desta forma o presente estudo foi desenvolvido com base em pesquisas bibliográficas de fontes primárias e secundárias.

Procedeu-se uma revisão literária do material disponível.

A pesquisa foi dividida em três etapas:

1ª- Determinação das fontes: Foram utilizados como fontes literárias, livros de autores conceituados da área de fusão e aquisição, gestão de pessoas e Cultura Organizacional, bem como artigos acadêmicos, disponíveis nos bancos de dados dos periódicos.

2ª- Coleta de dados: Foi realizada uma leitura exploratória de todas as fontes selecionadas e após análise em relação às informações e ao objetivo do trabalho, foram selecionados textos para leitura seletiva com intuito de realizar uma pesquisa técnica sobre o tema proposto. Após leitura foi elaborada uma síntese do material pesquisado.

3ª- Análise e interpretação dos resultados: Foi realizada uma leitura analítica para sumarizar as informações contidas na síntese de forma a gerar informações que respondam aos questionamentos relativos ao problema proposto no trabalho.

4ª- O presente estudo foi limitado aos autores que realizaram pesquisas sobre o tema de F&A, com foco na gestão de pessoas e na integração de culturas nos últimos 12 anos, período este, com o maior volume de pesquisas devido ao aumento dos processos de F&A no Brasil, conforme pesquisa da consultoria KPMG (2015). Os autores foram selecionados pela relevância e acessibilidade das suas pesquisas.

VI. RESULTADOS

O primeiro fato a ser observado é que o número de fusões e aquisições que não atinge os seus objetivos iniciais é muito elevado conforme pesquisa da consultoria Hay Group. Nesta e em outras pesquisas um dos principais motivos dá-se por descuido ou má condução dos gestores quanto a gestão de pessoas logo no início do processo de F&A. Esse descuido por parte do gestor acaba dificultando o diagnóstico preventivo e um planejamento eficiente para futura integração entre as pessoas e a sua cultura organizacional, aumentando assim o risco de perdas e consequências irreparáveis no processo, como a redução de produtividade, retrabalhos, rotatividade e os impactos nos custos operacionais e no lucro das empresas

Outro fator a destacar e que se contradiz com o resultado anterior, é a importância dada a gestão de pessoas pelos gestores em pesquisa realizada quanto a situações críticas encontradas no processo de integração. Conforme pesquisa de Barros (2003), dos quatro primeiros fatores-chaves, três estavam relacionados a gestão de pessoas: 1º Aceitação da Gerência, 2º Diferenças Culturais e o 4º Aceitação dos funcionários, conforme Gráfico 2.

Gráfico 2 - Situações críticas encontradas no processo de integração (2003)



Fonte: BARROS, 2003, p.48.

Segundo Barros (2003):

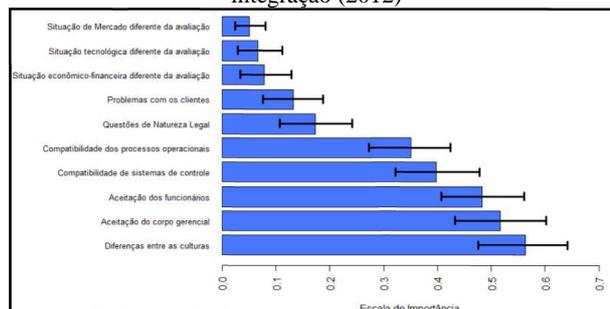
“Apesar de o discurso empresarial ter incorporado a importância da gestão de pessoas, a conclusão é que a prática dessa crença ainda esta distante” (BARROS, p.48, 2003).

Para a autora a atuação dos gestores nos processos de F&A ainda carece de uma gestão criteriosa quanto as contradições entre a imagem de importância que os gestores fazem dos processos de integração e a real gestão de pessoas e a sua atuação efetiva nesses processos.

A fim de verificar-se se houveram mudanças no pensamento dos gestores brasileiros nos últimos anos, Souza (2012), realizou uma nova pesquisa utilizando-se das mesmas bases de perguntas de Barros (2003) e convidou gestores que já haviam passados por processos de F&A. Entre outros resultados, a pesquisa confirmou a

grande preocupação dos gestores com os mesmos fatores-chaves, sendo que, apenas a ordem dos fatores foi alterada: 1º Diferenças Culturais, 2º Aceitação da Gerência, e o 3º Aceitação dos funcionários, conforme o Gráfico 3:

Gráfico 3 - Situações críticas encontradas no processo de integração (2012)



Fonte: Souza (2012).

Conforme ressaltado por Souza (2012), as situações mais críticas encontradas no período de integração nos processos de F&A, continuam relacionam-se a pessoas e as culturas. Desta forma confirma-se o referencial teórico quanto a essas áreas serem as mais sensíveis durante um processo de F&A e devem ser priorizadas da mesma forma que a área financeira e outros processos, para que o resultado final atinja os objetivos propostos.

Outro ponto importante destacado pelos autores citados é que não existe uma norma ou um *check-list* que pode ser aplicado pelos gestores durante os processos de integração das pessoas e das culturas das empresas nas F&A. Porém, o gestor deve ocupar seu papel de liderança e facilitador deste processo a fim de atingir os objetivos iniciais propostos pela empresa (BARROS, 2007).

Como resultado final desta pesquisa, pode-se mencionar que mesmos com a preocupação dos gestores quanto a integração das pessoas e da cultura, conforme as pesquisas de Barros (2003) e Souza (2012), esses processos ainda são negligenciados no dia-a-dia das empresas, e possuem um elevado grau de insucessos sobre os objetivos iniciais, conforme mencionado na pesquisa da consultoria Hay Group realizada por Gurin (2012), desta forma, há ainda um longo caminho a ser trilhado pelos gestores durante o processo de F&A.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto da economia global, os processos de fusão e aquisição vêm adquirindo uma importância significativa para as estratégias de crescimento e abrangência regional das empresas.

Apesar de o Brasil estar diante de uma crise interna e de um momento econômico menos propício para as empresas nacionais, esses fatores podem ser muito favoráveis para as empresas interessadas em iniciar um processo de F&A. Haja visto que, muitas empresas estão em dificuldades econômicas, porém, com uma carteira de clientes estáveis, mão de obra qualificada, com investimentos já realizados em pesquisas, know-how e tecnologia de ponta. Esses podem ser os atrativos que as empresas de grande porte do mercado interno ou do externo podem utilizar-se para cumprir suas estratégias de negócios por meio de fusões e aquisições, seja para expansão ou para fortalecimento de seus negócios.

Dentro deste cenário é imprescindível um trabalho prévio dos gestores, realizando um planejamento abrangente sobre o processo de fusão e aquisição e uma análise detalhada sobre os impactos nas empresas e principalmente nas pessoas que estão trabalhando nessas organizações.

Neste contexto, o gestor é apresentado como um agente facilitador na gestão de pessoas durante e após a F&A. Buscou-se identificar no seu papel como gestor suas atribuições e responsabilidades quanto ao seu conhecimento, sua comunicação transparente, sua contribuição para reduzir as diferenças culturais e seu potencial em minimizar os impactos gerados no processo de F&A.

Como conclusão, verificou-se que a literatura acerca do papel do gestor quanto a suas atribuições e preocupações sobre as pessoas e a cultura organizacional encontra-se restrita aos conteúdos acadêmicos, portanto, sugere-se estudos futuros com base nas empresas que passaram por processo de fusão e aquisição, para melhor entender o papel exercido pelos seus gestores nesse processo e como o aperfeiçoamento desse papel poderá influenciar a cultura da empresa.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L. **Igualdade e Meritocracia: a ética do desempenho nas sociedades modernas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011

BARROS, Betânia Tanure. **Fusões e Aquisições no Brasil - Entendendo as razões dos sucessos e fracassos**. Atlas, 2003.

BARROS, Betânia Tanure - **Fusões e Aquisições & Parcerias**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL, Lei Nº 6.404, de 15 de Dezembro de 1976. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/contabil/lei6404_1976.htm> Acesso em: 15/12/2015.

CASCIO, W. - Done Deal: Now Manage Post-Merger Integration. *HR Magazine*, vol. 55 n.10, p. 42-46, Out/2010.

COPELAND, Tom; KOLLER, Tim; MURRIN, Jack. **Avaliação de Empresas – Valuation: Calculando e gerenciando o valor das empresas**, 3ª.ed. Makron Books, 2002.

FREITAS, M. E. **Cultura Organizacional: identidade, sedução e carisma?** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

FISCHER, Rosa Maria. **Mudança e transformação organizacional**. In: FLEURY, Maria Tereza Leme (Org.). *As pessoas na organização*. São Paulo: Gente, p. 147-164, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas. 184 p. 2010.

GURIN, Matthew. **Dangerous Liaisons: How to keep Intangible Assets from becoming M&A Liabilities**, Hay Group, 2012. Disponível em: <http://www.pharmacompliancemonitor.com/dangerous-liaisons-how-to-keep-intangible-assets-from-becoming-liabilities/3605/> acesso em 15/12/2015.

KNILANS, G. **Mergers and acquisitions: Best practices for successful integration**. *Employment Relations Today*,

v.35, n. 4, p. 39-46, 2009.

KPMG CORPORATE FINANCE LTDA. Empresa de consultoria. **Relatório de pesquisa: Fusões e aquisições no Brasil**. São Paulo, 2015. Disponível em: www.kpmg.com/BR/PT/Estudos_Analises/artigo/publicacoes/Documents/Fusoes%20e%20Aquisicoes/2015/FA-1o-sem-2015.pdf - acesso em 15/12/2015.

MARKS, Mitchel Lee; MIRVIS, Philip. **Joining Forces – Making One Plus One Equal Three in Mergers, Acquisitions, and Alliances**. Revised and Updated Second Edition. Published by Jossey-Bass. São Francisco, 2010.

PEREIRA, Roberto Carlos Marques; ÁVILA, Francisco Antonio Ferreira; VILAS BOAS, Ana Alice. **Integração de cultura e objetivos nos processos de fusões e aquisições: o caso de uma empresa multinacional europeia do ramo de pneumáticos**. In: XIII SIMPEP-2006, Bauru, SP.

PIRES, Marcel Ginotti **A integração pós-fusão dos sistemas e da tecnologia da informação nas fusões e aquisições em instituições bancárias**. São Paulo, 2011. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2011.

RODRIGUES, Suzana. Desafios da administração no século XXI, **artigo da RAE** – vol.44 p.108-110 – 2004 - edição especial Minas Gerais.

ROSSETTI, José Paschoal - **Fusões e aquisições no Brasil: as razões e os impactos**. In: BARROS, Betânia Tanure (Org.). *Fusões, aquisições e parcerias*. São Paulo: Atlas, 2001. cap. 3, p.76-87.

SANTOS, Jackson Almir; ARBEX, Marco Aurélio. *Gestão de Pessoas em processo de fusão e aquisição: como lidar com o maior patrimônio das empresas durante a mudança?* **Revista Hórus**, Rio de Janeiro, volume 5, número 3, jul/set 2011.

SCHEIN, Edgar. **Organizational culture and leadership**. 2ª. Ed. San Francisco: Jossey-Bass, 1992.

SOUZA, Gislene Bellini. **Aquisições: motivos & integração cultural uma análise da percepção de executivos das empresas adquiridas e adquirentes**. Belo Horizonte, 2012. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica de Faculdade de Minas Gerais, 2012.

TANURE, Betânia; PATRUS, Roberto. **Os dois lados da moeda em fusões e aquisições**; Rio de Janeiro; Elsevier; 2011.

TANURE, Betânia; EVANS, Paul; PUCIK, Wladimir. **A Gestão de Pessoas no Brasil – virtudes e pecados capitais**; Rio de Janeiro; Elsevier; 2007.

IX. COPYRIGHT

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

O NARRAR E O AGIR EM PAUL RICOEUR

PROF. DR. ELSIO JOSÉ CORÁ¹; BRUNO FLECK DA SILVA²

1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL (UFFS); 2 - GRUPO BOM JESUS

ejcora@hotmail.com; bruno.fleck@hotmail.com

Resumo - O presente texto busca apresentar ao leitor a ligação intrínseca entre agir e narrar na hermenêutica filosófica ricoeuriana, principalmente, a partir do debate antropológico no qual o autor francês se insere. Nas capacidades de agir e narrar revela-se a dialética entre subjetividade e intersubjetividade, sustentada pela identidade narrativa, mostrando o caminho da compreensão e do retorno do si para o si-mesmo como um outro, já enriquecido pela passagem do conhecimento interpretativo de si para o nível da ética.

Palavras-chave: Ética. Identidade Narrativa. Hermenêutica.

I. INTRODUÇÃO

Embora o questionamento ético esteja na raiz do pensamento ricoeuriano – ao se perguntar pela possibilidade do mal¹ –, em *O Si-Mesmo como um outro* (1991) tal questionamento é retomado e vinculado com o tema da narrativa, que fora abordado em *Tempo e narrativa* (1983) acerca da experiência humana do tempo. Ambas as obras têm como horizonte o conceito de identidade narrativa, um modo de identidade pessoal construída pelas histórias que são contadas pelas pessoas ao longo de suas vidas. Em *Tempo e narrativa* (1983) Ricoeur investigava a relação entre esse conceito e o modo como a experiência temporal humana se estrutura por meio da narrativa, em *Soi-même comme un autre* o questionamento sobre a constituição do sujeito torna-se prioritário, visto que a investigação em torno da pergunta “quem sou eu?” é o mote da obra.

Nesse contexto, a narrativa é uma estrutura de transição para a ética o que implica pensar o “quem” e, posteriormente, solidificar sua visão antropológica ao formular a ideia de *homem capaz*. A antropologia ricoeuriana existe em consonância com sua hermenêutica, nesse sentido, a noção de homem em Ricoeur é desdobrada em quatro “capacidades”: falar, narrar, agir e imputar. Assim configurada, a noção de *homem capaz* é a diretriz para que se aborde as capacidades do ser humano por meio de uma descrição fenomenológica que visa a investigar o estatuto ontológico do ente humano. O ser do homem, ou seja, o ente humano que se busca na pergunta “quem sou eu?” é um “si”, é um “alguém” que *pode* dizer, agir, narrar, ser narrado e ser imputado moralmente.

Contudo, o aspecto ontológico do *homem capaz* de se dá em sua possibilidade de *agir*. Assim, o *agir*, enquanto unidade analógica da ação (MARTY, 1995) e o narrar, como uma das modalidades da unidade, relacionam-se no sujeito (*si*), entretanto, o narrar é uma das modalidades englobadas pelo agir. Para Paul Ricoeur, a ação é tema sempre incorporado à

linguagem, em vista disso, a denominada *identidade narrativa* é o caminho de desenvolvimento dessas possibilidades aqui destacadas.

II. IDENTIDADE NARRATIVA

Interpretar a si, conhecer-se e reconhecer-se são esferas constitutivas do homem capaz permitindo situá-lo diante de uma postura reflexiva, caracterizada por Ricoeur como *identidade narrativa*. Justamente, o que permite pensar em conjunto narrativa e ética em sua filosofia hermenêutica é a noção de *identidade narrativa* (RICOEUR, 1991).

O conceito de *identidade narrativa* conduz ao lugar onde projeta-se o horizonte hermenêutico de uma filosofia do si reflexivo. Relacionando fenomenologia e antropologia, a identidade narrativa situa-se no caminho epistemológico denominado de *via-longa*, ou *longo desvio*² do si a si-mesmo, compreendendo um si que se percebe como outro, seja em nível linguístico, seja em nível ético. O desvio aparece como o caminho a ser tomado, um caminho que não é direto ao si, como propôs o cartesianismo ao dar à consciência a sede do reconhecer-se, mas indireto, ou seja, é mediante a escolha de uma via alternada que o interpretar do si abarca o outro, aquilo que é externo ao si. Esse caminho é o do conflito das interpretações, do enlaçar-se da semântica, da fenomenologia e da compreensão, isto é, um modo de interpretar que considera o desvio como o papel da consciência não imediata assegurada por uma compreensão, que faz do interpretar um modo de ser no mundo. Para Ricoeur (2006), a novidade de sua proposta hermenêutica está em acrescentar às modalidades do *eu posso* ao caráter do desvio.

A *identidade narrativa* é aquela que se apropria da dimensão do tempo e da ação, ou seja, aquela em que o sujeito pode ler sua ação na história. Para isso é necessário recorrer à linguagem ricoeuriana. Em Paul Ricoeur, o sujeito é pensado hermeneuticamente, segundo a dialética dada entre os nominare distintos referentes à identidade, trata-se do *si*, *ipseidade*, e o *idem*, *mesmo*, *mesmidade*. Por *identidade-idem*, Ricoeur (1991) entende o caráter de permanência no tempo do si, isto é, sendo o mesmo no tempo. Por sua vez, a *identidade-ipse*, aparece em grau complementar à primeira, momento em que o si é pensando em relação ao *diverso do si*. A busca e o retorno que leva ao designar-se a si mesmo na hermenêutica ricoeuriana é sempre pensar que o si é constituído de outros. Assim sendo, a ipseidade implica a presença da alteridade em grau profundo, ou segundo como define o pensador francês, trata-se de pensar “(...) o si mesmo considerado outro”

designar elementos exteriores de linguagem e cultura que passam a incorporar o caminho interpretativo do si.

¹ A *Simbólica do Mal*, 1960.

² Segundo Gagnebin (2013, p.39), a ideia de “longo desvio” é um termo que Ricoeur emprestara de Platão no *Fedro* com vistas a

(RICOEUR, 1991, p.14). No fundo, origina-se uma dialética entre o mesmo e o outro, considerando sempre que em nenhuma etapa o si terá sido separado de seu outro (RICOEUR, 1991). Toda essa articulação é pensada na temporalidade própria do ser humano.

Diferente do proposto por Descartes, Ricoeur entende que o *cogito*, a consciência, não conduz à verdade sobre ela mesma, opondo-se então ao que tradicionalmente fora estabelecido. O mundo externo não é a fonte da dúvida, mas a própria subjetividade, duvidando dela própria. Em outras palavras, estar consciente de si é um caminho duvidoso. Ricoeur (1991) encontra nessa linha de pensamento um contributo à estruturação de sua hermenêutica. A consciência antes exaltada em Descartes é em Nietzsche *humilhada*. É no sentido nietzschiano de um *cogito partido* que a suspeita torna-se método (RICOEUR, 1991).

Revela-se, desse modo, indispensável a contribuição oriunda dos *mestres da suspeita*: Marx, Freud e Nietzsche. O alcance desta crítica do imediatismo do si a si-mesmo é igualável a uma segunda revolução copernicana. O si não é dado imediato, é tarefa. Isto é, ao pensar uma hermenêutica do si, não mais o eu é que orienta o conhecer sobre si próprio, mas os elementos da ipseidade, ou seja, o si só é si porque é outro. Os elementos apropriados externamente, assim os símbolos, são os que orientam o designar do si mesmo.

O caminho do desvio passa pela apreensão do *símbolo*, aquilo que possui sentido duplo, especialmente, aquilo que fora sacralizado pelo autor como fonte de reflexão, ao afirmar, no fim de *A Simbólica do mal* (1960), que o *símbolo dá a pensar*. A *linguagem*, o texto e a psicanálise, são elementos simbólicos dos quais o sujeito se apropria na chamada via longa da compreensão. Nesse sentido, assumir uma *identidade narrativa* é estar convicto de que a verdade sobre si não resulta de dado imediato da consciência, antes, é ela um caminho, não direto, não paralelo, mas um desvio, longo, trabalhoso, epistemologicamente mais completo segundo as tradições herdadas por Paul Ricoeur. O agrupamento desses fatores estruturou dois polos epistemológicos na fenomenologia hermenêutica ricoeuriana, a saber: a *linguagem* e a *ação* (RICOEUR, 1991). Nesta perspectiva dupla delineiam-se o *narrar* e o *agir*.

III. NARRAR E AGIR

Na hermenêutica do si é evidenciada a ligação entre *quem age* e *quem fala* e a pergunta pelo *quem* é justamente a característica condutora do interpretar-se. O sujeito que incorpora tal indagação assume para si uma *identidade narrativa*, ele narra a si mesmo, reconfigura-se, age e reconhece-se agente. Neste sentido, é possível notar o desenvolver de uma noção complexa de sujeito em Ricoeur. Uma complexidade não nebulosa, mas enriquecida sempre pelo conjunto (conflito) das interpretações.

A identidade narrativa prevê a imputabilidade ao perguntar-se pelo *quem* da ação. A questão da imputabilidade pretende responsabilizar, hermeneuticamente falando, o autor de uma ação. Ricoeur (1991) salienta, ainda sob a influência de Austin e Searle, que narrar, dizer, significa fazer. Os chamados atos de discurso serviram de base para pensar o narrar, assim como, o agir. Mas em que medida narrar e agir se relacionam dentro da estrutura dialética da ipseidade e da mesmidade? É no terceiro estudo de *O Si-Mesmo como um outro* que Ricoeur elabora essa questão. Para o pensador, trata-se de uma teoria da ação que visa a pensar a

complexidade de relação entre uma teoria da linguagem e uma teoria da ação (RICOEUR, 1991).

Da questão do *que* emerge a do *quem*, afinal indaga o nosso pensador, “(...) o *que a ação – perguntamos – ensina sobre seu agente?*” (RICOEUR, 1991, p.74). A dialética da ação e do agente possibilita falar em *unidade narrativa de vida* criada por meio de práticas. Observa-se que não existem narrativas eticamente neutras, há uma unidade do narrar e do agir, pois elas são estimativas, avaliações, julgamentos de aprovação e de condenação. Emerge daí uma identidade tomada no sentido de uma categoria prática, habilitada, desse modo, no contexto de seu itinerário hermenêutico, a responder a questão: quem fez tal ação, quem é o seu agente e, conseqüentemente, seu autor. Nesse contexto é que são indagadas e respondidas as questões relativas à *figura do homem capaz*. Temos assim, em Ricoeur a concessão de uma identidade resultante do longo caminho dos signos de linguagem e ação, esses envolvidos entre si.

A narrativa da ação é levada ao plano de uma ação e uma ontologia do acontecimento, que faz considerar, antes de tudo, o problema da *intenção*. À intenção pertence o *quem* da ação. Intenção pode ser considerada na linha da *intencionalidade* fenomenológica de Husserl, visto a possibilidade de ser tomada como o enfoque de uma consciência em direção de alguma coisa feita por ela (RICOEUR, 1991). Entretanto, é numa *análise conceitual da intenção* que o autor apropria-se das teorias da ação de língua inglesa, como a de Davidson falando em *intenção-de*. Essa perspectiva enriquece a investigação, mostrando o enlace entre motivo e causa.

No contexto da temporalidade, percebida por um olhar fenomenológico enriquecido pela compreensão e pela hermenêutica, destacam-se novamente o *narrar* e o *agir*. O que se percebe é que o tempo torna-se tempo humano na medida em que está articulado de modo narrativo. A dialética entre *mesmidade* e *ipseidade* aponta para dois grandes conjuntos: a narrativa histórica e a narrativa de ficção. É no tempo que ambas se inter-relacionam, o tempo substancial somado à dinâmica da vida faz emergir a temporalização do si próprio. Por meio da narrativa, o sentido prático do tempo é gerado, nele o si está como agente e como sofredor (PELLAUER, 2009). Nesse sentido, assumir uma identidade narrativa é apropriar-se da narrativa incerta e não clarificada de si, porém, sempre ancorada na liberdade, em outras palavras, trata-se de reconhecer-se como sujeito de seu dizer e fazer. Na dinâmica da temporalidade as identidades *ipse* e *idem* fazem da vida uma configuração de sentido pelo dizer e pela memória num projetar-se que leva à questão da ação.

O agir é abordado em seu vínculo com o narrar. Assim, no narrar aparece implícito o problema da ação enquanto seu fundamento é uma *intenção dita*. Na linha da filosofia de Davidson, Ricoeur afirma que “(...) o que distingue a ação de todos os outros acontecimentos é precisamente a intenção” (1991, p.94). Isto é, na dialética do narrar e do agir o problema da ação, o qual é sempre sustentado por um ser que narra e ao narrar intenciona sua prática. Há uma projeção intencional a fazer algo, o que leva a considerar a virtude aristotélica da *proairesis*, a ação deliberada ou escolha preferencial. O enlace entre *narrar* e *agir* é parte integrante de uma ontologia a qual tem como unidade temática o agir humano. Assim, o caráter intencional da ação é guiado por uma prospecção de cunho *teleológico*, como salienta Cesar (2013). Em Ricoeur, visar a um fim à ação é apropriar-se de um motivo racional para *agir*:

Descrever uma ação como feita intencionalmente é explicá-la pela razão que o agente teve de fazer o que ele fez. Em outras palavras, é dar uma explicação em forma da racionalização, é dizer que a razão alegada “racionaliza” a ação (RICOEUR, 1991, p. 95).

A racionalização do dizer da ação implica pensar na causalidade da mesma. A união dos aspectos fenomenológicos àqueles de caráter causalistas, isto é, emergentes de uma interpretação de causalidade, o que é defendido por Davidson, e podem ser unidos na perspectiva de Ricoeur (1991). Tem-se então a intenção associada à causalidade o que direciona a questão do agir à questão *teleológica*. Nessa perspectiva, causalidade e motivação são fenômenos enlaçados, entretanto, o sujeito que interpreta a si, ao designar-se como aquele que narra e age, posiciona-se em relação aos outros, o si interpreta-se, narra-se e age com os outros no mundo. Há, desse modo, um envolvimento dialético da subjetividade com a intersubjetividade, isto é, da individualidade com a alteridade. O que o pensador francês esclareceu foi o desdobramento da relação com o outro, vinda de uma identidade reconfigurada pelo símbolo. O caminho da alteridade é aquele onde o outro é compreendido como um outro-eu.

O si próprio do agente de uma ação é tema dos primeiros trabalhos de Paul Ricoeur na esfera do agir. Em *O voluntário e o involuntário* (1950) evidencia-se a questão da *intenção-de* presente no agente. Posteriormente, isso fica evidente como etapa constituinte de seu amplo projeto hermenêutico. Seu intuito é revelar a ligação, que acima foi descrita, entre a *causalidade teleológica* e o momento fenomenológico do agir intencional (RICOEUR, 1991). Entretanto, a indagação ricoeuriana não cessa neste momento. É voltando-se em maior profundidade sobre o *quem* da ação, isto é, seu sujeito o qual na semântica da ação e do agente vai explorar a função da *ascrição*, isto é, a *atribuição* que damos a alguém pelo *fazer* algo, pelo ser *capaz* de algo, o que enriquece a temática desse texto. O pertencimento da ação ao agente é o que faz do *quem* uma questão importante (RICOEUR, 2011).

À *ascrição* elencam-se ideias apropriadas por Ricoeur da leitura da Strawson (RICOEUR, 1991). Primeiramente, o problema da atribuição de predicados. Os predicados são atribuídos aos chamados *particulares de base* que são os corpos físicos e as pessoas. Isto é, às pessoas são atribuídos predicados físicos, mas também predicados especiais que são chamados de predicados pessoais e assim as distinguem dos demais corpos físicos, trata-se de referências identificantes, aquilo que permite saber que se fala sobre alguém, sem este sujeito estar explícito. Justamente, esta atribuição de predicados é o que se considera *ascrições*. O que se percebe é que o autor insiste em mostrar a interdependência entre agente e ação. Em outras palavras, o que se torna evidente entre o agir e o narrar é que toda ação é pertencente a alguém, a apropriação desse pertencimento e sua apropriação em sentido novo é parte da hermenêutica do *si-mesmo* (RICOEUR, 1991). No plano linguístico, que vem sustentar uma teoria da ação ricoeuriana, o pano de fundo é sempre o problema ético; a questão se desenvolve sempre visando a um *quem*, à pessoa. Porém, é indo em direção ao outro, além do que pensa Strawson, que se sobressai o problema ético.

Desse modo, o *dizer* a si é também um *dizer* ao outro e sobre o outro. A dialética entre agir e narrar parece desembocar na questão ética, assim como grande parte dos temas da filosofia ricoeuriana. No diálogo com a teoria de Strawson, Ricoeur salienta a necessidade de ultrapassá-la. Para o pensador francês, “(...) se designar agente significa mais que

designar locutor” (RICOEUR, 1991, p.118). Isto é, aparecem dois graus de autodesignação, residindo aí uma aporia, levando-o então a pensar além de Strawson. Focalizar a função do agente não é pensá-lo em dimensão só física ou só psíquica, antes de tudo, é à noção de *pessoa* como outro eu que a questão é desdobrada. Aí reside a conotação ética, sobretudo.

IV. EM DIREÇÃO À ÉTICA

O problema da designação numa semântica da ação, isto é, de designar-se agente, autor de uma ação, permite situar a questão num movimento de orientação da ação. O sujeito na narrativa reconhece-se como agente, mas também é no reconhecer-se que pode refletir o seu agir já dado, como uma ação futura. Desse modo, tendo passado pelo problema da *descrição*, assim como da *ascrição*, vislumbra-se agora o da *imputação*.

A *imputação* leva ao problema da ação moral e da justiça, toda imputabilidade está inserida numa vertente moral e jurídica. Uma das grandes capacidades do *homem capaz* é a da imputabilidade, reconhecer-se sujeito de uma ação. Em obra mais tardia, *O Percurso do reconhecimento* (2006), o autor liga a noção de *imputabilidade* à de *responsabilidade*. Sentir-se responsável consiste em um direcionar-se, hermeneuticamente, à figura do outro. A imputabilidade permanece historicamente fixada sobre o *ato em si* que pode deixar em plano secundário o prejuízo causado a outrem em uma ação. Visando à superação disso o conceito de responsabilidade é reorientado pelo de imputabilidade. Desse modo, “(...) é na direção da vítima que a ideia de responsabilidade reorienta a de imputabilidade” (RICOEUR, 2006, p.122). No cerne do projeto hermenêutico ricoeuriano, a ética revela-se, pouco a pouco, como seu grande desdobramento. A partir dessas reflexões e retomando a problemática presente em *O Si-mesmo como um outro*, observa-se que a imputabilidade pode ser pensada como *potência*. Do *dizer* de uma ação passa-se ao *fazer* da ação e, conseqüentemente, aos seus resultados. Nesse sentido, Ricoeur (1991) fala da *potência de agir*, ou seja, dizer sobre uma ação é ter poder sobre ela. A questão da potência de agir situa o problema ético-linguístico no ontológico, campo privilegiado pelo pensador.

No décimo estudo de *O Si-mesmo como um outro*, a potência é uma modalidade ontológica, essa, segundo Ricoeur (1991), analisada na Metafísica aristotélica, é uma categoria de movimento de direção e de ação. Neste sentido, a potência de agir é pensada como estatuto ontológico do ser em direção ao outro, em vista de um agir. A potência só tem sentido em associação com sua finalidade - o agir, ou, na linguagem aristotélica, o *ato*. Solidifica-se o caráter ontológico da *ipseidade*, toda ação revela uma potência ontológica que a sustenta. Nessa direção, é em consonância com a ontologia heideggeriana que Ricoeur sustenta sua ontologia do agir, ou então, o fundamento ontológico de sua fenomenologia da ação.

As modalidades, também chamadas capacidades do homem capaz, podem ser entendidas para o pensador francês como *analogias do agir*. De certo modo, pode-se perceber que o agir permanece como plano horizontal em que todas as categorias do homem capaz se constituem. Com isso, reafirma-se o local da ética como centro e enfoque da filosofia ricoeuriana. *Ipseidade* e *mesmidade* são assim configuradas na teoria da ação ricoeuriana, alicerçadas no caráter ontológico do homem como ser de potência, como *homem capaz*.

A narrativa situa-se exatamente entre a *teoria da ação* e a *teoria ética* (RICOEUR, 1991). A teoria dos atos de discurso

deve ser reintegrada à teoria da *práxis*. Torna-se, assim evidente, que toda ação pressupõe um jogo linguístico, o que no campo da ação pode ser pensado como uma regra. Entretanto, esta regra não necessariamente é uma regra moral. Atuam sobre ela a *significação*. Aqui, situa-se o primeiro passo em direção à *moral* (RICOEUR, 1991).

A regra que atua sobre a significação, e essa sobre uma ação, constitui o que o autor denomina de *práticas*. Toda prática está contextualizada na facticidade da vida, o conjunto de práticas remete-se ao enredo existencial que fora denominado de *mímeses*. Dessa forma, o autor optou por denominar tais práticas de *planos de vida* (RICOEUR, 1991). Ocorre aqui o confronto entre os princípios hermenêuticos e o “campo prático” do agir. Na mesma linha da ética da MacIntyre³, é que o pensador francês ressalta o plano de base de seu pensamento ético, a saber, a esfera aristotélica do *desejo*, ocupando lugar primário em sua pequena ética: “*viver a vida boa com e para os outros em instituições justas*” (RICOEUR, 1991, p.202). Precisamente, longe do que possa parecer, a *narrativa*, geralmente tida como narração do passado, aparece como configuração de sentido e projeção a ações futuras.

Nesse sentido, de acordo com Ricoeur (1991, p.193), “(...) entre os fatos narrados num tempo do passado, tomam lugar os projetos, as esperas, as antecipações, através dos quais os protagonistas da narrativa são orientados para seu futuro”. Os componentes da narrativa devem ser complementados por *determinações éticas*.

Assim, a esfera do desejo é a esfera que manifesta uma preferência pessoal. Para Ricoeur (1991) o julgamento moral está sempre entrelaçado a variações imaginativas, por exemplo, na esfera da ficção. Sobre isso, ressalta a dimensão importante da *narrativa* como função de descoberta e reconfiguração do agir humano.

Uma outra questão decorre do impasse entre *ipseidade* e *mesmidade*, a saber: de que maneira a recriação do agir do sujeito (ipseidade) vem a ferir o seu caráter, isto é, a esfera do mesmo? (RICOEUR, 1991). Essa mudança na ação relaciona-se ao que fora denominado de *manutenção de si*. Sendo assim, qual a função assumida pela *identidade narrativa*? Como resposta, pode-se apontar que a função reside, justamente, entre as polaridades do impasse, ou seja, sua função, é o de “tornar narrável o caráter, nas palavras do pensador trata-se de manter juntas (...) as duas pontas da cadeia: a permanência no tempo do caráter e a da manutenção de si” (RICOEUR, 1991, p.196).

O propósito hermenêutico do retorno a si mesmo é reafirmado pela prefiguração dos predicados *bom* e *obrigatório*, que aparecem em caráter de complementação e de tensão na ética do si presente nos capítulos sete, oito e nove da obra *O Si mesmo como um outro*. Assim, os predicados bom e obrigatório, conceitualmente, desdobram-se em uma perspectiva que revela a *estima de si* e o *respeito de si*, sendo que na estima tem-se uma *ética* de cunho teleológico, ligada a Aristóteles e na perspectiva do respeito uma *moral* fundada na deontologia kantiana.

Nesta construção conceitual revela-se uma distinção entre *ética* e *moral*. O agir em sua constituição hermenêutica pode ser entendido a partir de três momentos inter-relacionados: primeiramente, há o primado da ética sobre a moral; posteriormente, a necessidade da perspectiva ética passar pelo crivo da moral; e por fim, a legitimidade, em situações de conflito, da norma recorrer à perspectiva ética

(RICOEUR, 1991). Esses estágios revelam o desdobramento da *ipseidade* no campo prático do agir possibilitando uma dialética entre dever-ser e ser (RICOEUR, 1991). À *mesmidade* relaciona-se a tradição teleológica, é o lugar onde revela-se a estima de si. Por sua vez, os predicados oriundos da norma como fatores exteriores ao si, sob a forma de constrangimento, possibilidade um dever ser (ipseidade), de certo modo, revela-se a ligação entre julgamentos de valor e julgamentos de fato.

V. CONCLUSÃO

Desse modo, a teoria da ação e a teoria ética mediadas pela identidade narrativa desembocam numa filosofia ética baseada no diálogo com a tradição filosófica - Aristóteles e Kant. A hermenêutica do si é marcada essencialmente pela alteridade. Evidencia-se em sua centralidade os conceitos de dialética e de reconhecimento, determinantes na concepção de sujeito que é preconizada e elaborada em Ricoeur, o que assegura que a identidade não constitui um dado imediato, originário de autodeterminação do eu, mas o resultado da dialética incessante entre o si e o outro. O percurso hermenêutico que concretiza esse propósito revela, em meio a complexidade humana, o caráter criador do *logos*, preconizado em suas inúmeras capacidades, entre as quais, o *narrar* e o *agir*.

VI.REFERÊNCIAS

- CESAR, Constança M. *Práxis e Phronesis em Paul Ricoeur*. Ekstasis, **revista de fenomenologia e hermenêutica**. v.2. N.1. Rio de Janeiro, 2013.
- GAGNEBIN, Jeanne-Marie. *Da dignidade ontológica da literatura*; In. NASCIMENTO, Fernando; SALLES, Walter (Org). **Paul Ricoeur: ética, identidade e reconhecimento**. Rio de Janeiro: Ed.PUC-RIO; São Paulo: Loyola, 2013.
- MARTY, François. L’unité analogique de l’agir. Paul Ricoeur et la tradition de l’analogie. Philosophie. Paul Ricoeur – **L’herméneutique à l’école de la phénoménologie**. Paris: Beauchesne Éditeur, n. 16, 1995, p. 85 - 102.
- PELLAUER, David. **Comprender Ricoeur**. Trad.Marcus Penchel. Petrópolis: Ed.Vozes, 2009.
- RICOEUR, Paul. **O Si-Mesmo como um outro**. Trad.Lucy Moreire Cesar.Campinas: Papyrus, 19991.
- _____. **O Percurso do Reconhecimento**. Trad. Nicolás Nyimi Campanário. São Paulo: Loyola, 2006.

VII.COPYRIGHT

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

³ MACINTYRE, A. *After virtue, a study in moral theory*. Notre Dame: University of Notre Dame Press, 1981.

O PERFIL E A NECESSIDADE DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES MEDIADORES DE LEITURA LITERÁRIA

ADRIANA DEMITE STEPHANI¹; ROBSON COELHO TINOCO²; SONIA MARIA DE SOUSA FABRICIO NEIVA³

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS; 2 – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA;

3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

astephani@uft.edu.br; robson@unb.br; neiva@uft.edu.br

Resumo - Diversas indagações permeiam as discussões sobre a formação de leitores no país. Entre elas uma merece maior atenção: É possível que alguém possa ensinar a ler ou ajudar a despertar o gosto pela leitura sem possuir, ele mesmo, esse hábito nem a formação necessária para fomentá-lo em outros? Esse é, sem dúvida, um dos maiores entraves da educação brasileira. Diante dessa problemática, fazemos aqui uma discussão sobre o perfil e a necessidade de formação inicial e continuada dos profissionais que trabalham com o texto literário, principalmente no Ensino Médio. Partimos da seguinte concepção: para disseminar nos alunos aquilo que Barthes (2006) e Campos (2003) chamam de o prazer da leitura, faz-se necessário primeiro ser leitor e adquirir as habilidades para formar leitores. Teóricos e estudiosos sobre leitura são unânimes quanto à opinião de que só pode desenvolver/incentivar a leitura aquele professor que, no decorrer de sua própria formação, desenvolveu uma boa relação com a leitura. Possuir ou não o hábito da leitura e o gosto por ela é algo que interfere de maneira significativa no ensino ministrado por um professor, sendo um dos fatores responsáveis pela reprodução de um (des)gosto pela leitura por parte dos alunos desse profissional, isso porque os hábitos e os interesses de leitura dos professores “contaminam” seus alunos. Diante dessa constatação, o presente trabalho tem por finalidade discutir a necessidade e os percalços na formação dos professores-mediadores de leitura literária, destacando a importância de embasamento teórico e a ampliação de repertório literário dos profissionais, tanto os em formação quanto os já em efetivo exercício.

Palavras-chave: Formação. Professores-mediadores. Leitura Literária.

I. INTRODUÇÃO

[...] imaginar que quem não lê pode fazer ler é tão absurdo quanto pensar que alguém que não sabe nadar pode se converter em instrutor de natação. Porém é isso que estamos fazendo.

Ana Maria Machado. *Texturas*: sobre leitura e escritos.

Partindo da premissa de que só se pode repassar aquilo que se tem, defendemos aqui que para que alguém possa ensinar a ler ou ajudar a despertar o gosto pela leitura, nos conceitos apresentados por Roland Barthes (2006) e Maria Inês Batista Campos (2003), deve-se primeiramente ser ele mesmo, um leitor. Teóricos e estudiosos sobre leitura são unânimes quanto à opinião de que só pode desenvolver/incentivar a leitura aquele professor que, no decorrer de sua própria formação, desenvolveu uma boa relação com a leitura.

Ao relatar resultados de pesquisas sobre leitura realizadas na Áustria e ao elencar fatores que influenciavam

crianças a ler, Richard Bamberger (1995) apontou três características das crianças que leem bastante:

- têm geralmente um relacionamento muito bom com o professor, o qual, por sua vez, leitor entusiasta, procura fazer com que os alunos experimentem na leitura um prazer idêntico ao seu;
- frequentaram aulas de professores interessados e informados, que possuíram boa provisão de material de leitura (biblioteca nas salas de aula);
- foram “induzidos à leitura” por um contínuo contato com livros e métodos especiais de ensino moderno da leitura (BAMBERGER, 1995, p. 20).

Isso mostra o quanto os hábitos e os interesses de leitura dos professores “contaminam” seus alunos. Tal constatação também é feita por Michèle Petit (2009; 2008), ao apresentar pesquisas sobre as leituras realizadas por jovens da periferia francesa e sobre a relação deles com a escola. A autora, ao descrever o papel do mediador de leitura na formação de novos leitores, menciona que ele pode influenciar destinos, proporcionando mudanças na forma de se conceber e compreender o mundo. Para ela, o mediador é “aquele que lhe dá uma oportunidade de alcançar uma nova etapa” (PETIT, 2008, p. 167).

Aqui no Brasil, inúmeras outras pesquisas da área apontam essa relação intrínseca, bem como defendem a melhoria do perfil leitor de um professor que tem a tarefa de formar leitores. É o que pensa, por exemplo, Marisa Lajolo (1988, p. 53, grifos nossos), ao avaliar que, “se a relação do professor com o texto não tiver um significado, se ele não for um bom leitor, são grandes as chances de que ele seja um mau professor”. A autora ainda acrescenta: “[o] primeiro requisito, portanto, para que o contato aluno/texto seja o menos doloroso possível é que o mestre não seja um mau leitor. Que goste de ler e pratique a leitura” (LAJOLO, 1988, p. 54).

Ezequiel Teodoro da Silva (2012) ratifica a opinião de Lajolo. Para ele, a necessidade de capacitação dos nossos professores de língua portuguesa é urgente. Silva acredita ainda na importância de se melhorar também as condições de trabalho desse profissional, a quem chama de “mediador privilegiado de leitura”, uma vez que cabe a ele

a iniciação das crianças à leitura através da alfabetização e o ensino das diferentes práticas que são necessárias às demandas da vida atual nas sociedades letradas, também chamadas de sociedades do conhecimento, da informação e/ou, ainda, midiáticas (SILVA, 2012, p. 111).

Silva tem, em diversos de seus estudos, insistido na necessidade dos professores apaixonados pelos livros, uma vez que lhes cabe a tarefa de formar para o gosto. Para o estudioso, “caso ele próprio [o professor] não seja um leitor assíduo, rigoroso e crítico, são mínimas ou nulas as chances de que possa fazer um trabalho condigno na área da educação e do ensino da leitura” (SILVA, 2003, p. 28). Isso “porque nossos alunos necessitam do testemunho vivo dos professores no que tange à valorização e encaminhamento de suas práticas de leitura” (SILVA, 1986, p. 109).

Ainda segundo Silva (2004, p. 19), em outra de suas obras intitulada *A produção da leitura na escola*, o professor “é o intelectual que delimita todos os quadrantes do terreno da leitura escolar”. Silva (2004, p. 19) acredita que “sem a sua presença atuante, sem o seu trabalho competente, o terreno dificilmente chegará a produzir o benefício que a sociedade espera e deseja, ou seja, leitura e leitores assíduos e maduros”. Isso deve tornar mais rigorosa a construção do perfil do professor, mormente o professor de língua portuguesa, uma vez que ele precisa de fato possuir, além das demais qualificações da licenciatura, o inegável hábito da leitura.

Nesse ponto da discussão, faz-se necessário que nos adiantemos às críticas. O fato de que se apela para a necessidade de o professor de leitura ser ele mesmo um leitor e modelo de leitor para seus alunos, a relevância que atribuímos a esse exemplo na construção das experiências escolares mais significativas no processo de formação leitora (GROTTA, 2001, p. 148) não significa que pretendemos que *todos* os professores sejam leitores compulsivos ou mesmo leitores sofisticados e exigentes. No entanto, feita essa ressalva é preciso enfatizar a necessidade de que o licenciado em Letras e mesmo o de Pedagogia tenham domínio de sua matéria, a língua e a literatura, mostrando nessa prática o envolvimento e o gosto que convencem e se multiplicam.

Em sua pesquisa, Ellen Cristina Baptistella Grotta (2001) mostrou a importância do papel do professor na constituição do aluno como leitor e principalmente a relevância de se ter o professor como o modelo de leitor para os alunos. Ela afirma que, para os sujeitos pesquisados,

mais do que ouvir histórias contadas pelos professores, era significativa a forma como eles [os professores] liam, a desenvoltura e o prazer que demonstravam pela leitura, quando se propunham a ler em sala de aula (GROTTA, 2001, p. 148).

No entanto, cabe aqui destacar: o que os professores precisam não é, exclusivamente, de reciclagem nem de treinamento apenas, mas, sobretudo, de compreensão adequada do seu papel de mediadores de leitura. Se não se conscientizarem, nenhuma capacitação, formação, treinamento, reciclagem se fará sentir. Essa conscientização diz respeito, principalmente, à necessidade de cultivar o gosto e o hábito da leitura, condições inerentes à tarefa de ensinar a gostar de ler.

Se os professores não gostam de ler como podem incentivar esse hábito? Se não têm familiaridade com várias modalidades de texto, como promoverão a diversidade cultural da literatura, pergunta Lajolo (1988). Ângela Kleiman (2001, p. 15), por seu turno, lamenta a “própria formação precária de um grande número de profissionais da escrita que não são leitores, tendo, no entanto, que ensinar a ler e a gostar de ler”.

Isso leva a pensar na expectativa de perfil que os cursos de licenciatura estão alimentando para os futuros professores de leitura. Parece que a dimensão estética do processo de formação dos profissionais de Letras encontra-se notoriamente em declínio, a julgar pelo que afirma Leiva de Figueiredo Viana Leal (2011, p. 263), para quem “o formador de leitor” tem uma capacitação muito fraca, não dominando “ele próprio, as competências de leitura que pretende ensinar”.

Leal acredita na necessidade de se fazer uso de tudo aquilo que já foi pesquisado na área para se repensar o ensino de leitura, pois não é possível “ensinar a ler, sem se dar conta do que é a leitura, sem se dar conta do que é ensinar a ler” (LEAL, 2011, p. 264). Isso induz, portanto, a refletir sobre a importância de se repensar o professor e sua formação. É preciso saber que profissionais a Universidade está formando, para então podermos avaliar estratégias que venham a melhorar essa formação, incluindo nela recursos para capacitar o futuro professor de língua portuguesa a se tornar um mediador de leitura literária.

O que defendemos é o acesso do professor ao compartilhamento da leitura e da felicidade de ler (PENNAC, 1993, p. 80), sob o argumento de que não se pode ensinar alguém a gostar de ler quando não se é leitor nem formador de leitores. A ideia não é propor uma interferência completa em toda a grade formadora do licenciado em Letras, nem substituí-la, mas repensá-la, tendo em vista que o professor de língua portuguesa não é apenas um técnico da língua que ensina a ler numa concepção alfabetista, atômica, gramatical ou fisiológica. Cumpre pensar no futuro profissional de Letras e de Pedagogia como alguém a quem caberá a vital tarefa de formar os próximos leitores do país.

Voltamos a frisar, se o professor não tem familiaridade com o universo da leitura, não terá condições de mediar o acesso a tal universo. Isso significa que esse professor não-leitor, que não possui aptidão nem consciência da centralidade da experiência leitora na formação de um indivíduo, ver-se-á obrigado a refugiar-se em ambientes mais cômodos para ele, tais como a visão gramaticeira ou instrumental de língua. Desse modo, tal professor irá contribuir para realimentar o círculo vicioso do qual ele mesmo é vítima, fazendo surgir dezenas ou até centenas de crianças que, privadas da leitura, não se tornarão leitoras (Cf. STEPHANI, 2009).

A relevância de se pensar na formação do formador de leitores nasce, portanto, da convicção de que essa função tão específica e delicada envolve não apenas domínios de conteúdos e técnicas, mas, sobretudo paixão e respeito pelos livros. É preciso que os professores vivenciem o fato de que saber ler e gostar de ler é fundamental para formar leitores (MACHADO, 2001). Assim, acreditamos que, em vez de canalizar quase todos os recursos em suporte material ou priorizar a criação de programas voltados exclusivamente para alunos, é mais urgente que governos e administradores ampliem linhas de recursos destinados à formação leitora dos docentes, despertando-os para o universo literário.

Todavia, para repensar o lugar do professor de leitura é preciso, antes de qualquer coisa, delinear o perfil do profissional que exerce (ou deveria exercer) o papel de mediador entre o texto literário e o aluno. No tópico seguinte faremos uma contribuição nesse sentido.

II. QUAL É E COMO TRABALHAR COM A REALIDADE DOS PROFESSORES DE LEITURA DO BRASIL

Todos os anos, licenciaturas de Letras e de Pedagogia de todo o país lançam no “mercado” milhares de professores da educação básica. Eles são, obviamente, pessoas diferentes, com histórias leitoras diferentes. Pesquisar e ouvir tais histórias seria um meio de, conhecendo tais professores, dispor de melhores instrumentais para, talvez, intervir positivamente na realidade e na cultura leitora desses novos profissionais.

Apesar de a importância desse diagnóstico parecer ser óbvia, a realidade é que, dada a enorme bibliografia disponível em língua portuguesa sobre o tema leitura, é relativamente pequeno o número de trabalhos que se propõem a estudar o perfil (níveis, experiências, relações, hábitos) de leitura dos professores que têm ou terão a função formal de mediadores de leitura.

É urgente, portanto, a emergência de estudos, de modo a que sejam contemplados todos os “órgãos” do sistema literário (alunos, professores do Ensino Fundamental, do Ensino Médio, políticas públicas, comunidades, teorias da leitura etc.). Isso se faz necessário porque precisamos conhecer todos os pontos desse círculo muitas vezes vicioso de (má)formação da leitura literária.

Verificar o perfil leitor (ou não-leitor) de alunos de cursos de formação de professores demonstra-se muito pertinente, pelas razões apontadas. Para conhecer os leitores futuros formadores de leitores é que alguns estudiosos e Universidades vêm realizando pesquisas para tornar possível interferir nessa realidade, que está distante do ideal. Nosso objetivo nesse tópico será responder aos seguintes questionamentos: De onde essas pessoas vêm? O que buscam?

Um levantamento sobre pesquisas a respeito da carreira docente responde às perguntas acima. Infelizmente, por meio de dados não muito animadores, a começar pela constatação de que o interesse pela licenciatura encontra-se entre nós em franco declínio.

Os chamados “melhores cérebros” estão migrando da educação para outros ramos mais satisfatórios em termos financeiros, sociais e operacionais. Pesquisas apontam o grande descontentamento de professores de diferentes períodos da carreira com a profissão docente. Muitos mudariam de emprego, se pudessem escolher.

Se os veteranos estão querendo sair, não é de se estranhar que boa parte dos vestibulandos não queira entrar: é notório que ser professor não está nos planos da maioria dos adolescentes e dos jovens do país. É o que revelou o MEC em 2006. Com base na Pesquisa Nacional de Amostra a Domicílio (PNAD), o Ministério da Educação confirmou a tendência já observada em pesquisas dos anos anteriores, que apontavam para uma falta crônica de professores, que só aumenta a cada ano, pois é cada vez menor a quantidade dos que se formam em cursos de licenciatura para exercer a profissão docente.

Mesmo diante da crescente busca pelo ensino superior e do aumento considerável de vagas nas Universidades públicas e particulares, não há candidatos suficientes para concorrer às licenciaturas, que são, conseqüentemente, os cursos com menor concorrência.

Uma pesquisa sobre a carreira do professor no Brasil, encomendada pela área de Estudos e Pesquisas da Fundação Victor Civita (FVC) e realizada em 2009 pela Fundação

Getúlio Vargas (FGV), detectou que apenas 2% dos alunos do final do Ensino Médio nas escolas públicas escolhem ser professor (RATIER, 2009, p. 2). Isso também foi constatado em pesquisas realizadas nos últimos anos no nordeste de Goiás e sul tocaninense (STEPHANI, 2009), onde a rejeição se confirma.

A partir de um levantamento que a UNESCO encomendou às pesquisadoras da Fundação Carlos Chagas, Bernadete Angelina Gatti e Elba Siqueira de Sá Barreto, foi traçado um amplo estudo sobre a condição docente no País, estudo esse que gerou o “Relatório professores do Brasil: impasses e desafios”, divulgado em setembro de 2009 (GATTI; BARRETO, 2009). O relatório apresenta um cenário preocupante, tanto ao demonstrar a precariedade da formação dos professores, quanto ao traçar, por meio da análise estatística da PNAD 2006, a renda desses profissionais.

O fator remuneração pesa tanto quanto prestígio social no momento de os jovens escolherem em qual carreira ingressar. Desse modo, se os alunos de escola pública não querem a licenciatura, muito menos os que cursam escolas particulares. Isso se explica por fatores socioeconômicos, uma vez que a carreira de professor não é vista como prestigiosa. Quanto maior a renda familiar, maior é a rejeição pelos cursos de licenciatura, que não têm muito *status* e ainda remuneram muito mal.

Segundo a pesquisa, como os jovens das classes A e B preferem as profissões melhor remuneradas e prestigiadas, os poucos alunos que ainda “escolhem” a carreira de professores são, portanto, das classes C e D; na sua maioria, do sexo feminino.

As principais razões para estão opção são constrangedoras, pois, segundo a pesquisa citada e conforme nossos próprios levantamentos (STEPHANI, 2011; 2009), os fatores que levam tais alunos a escolherem o curso de licenciatura são os seguintes: 1º.) a garantia de emprego após o término do curso, pois o baixo número de formaturas implica menor concorrência no mercado de trabalho; 2º.) a facilidade de ingresso, uma vez que a baixa procura implica um maior número de vagas e uma menos acirrada concorrência; 3º.) o custo financeiro significativamente menor que os de outros cursos, visto que cursar licenciatura costuma ser menos oneroso tanto nas universidades públicas quanto nas instituições privadas, onde os cursos de licenciatura são os mais baratos.

Por último, as licenciaturas são escolhidas em razão do fato de não serem cursos tão exigentes como os das outras profissões. Aqui a lógica quantitativa ou pragmática mais uma vez se justifica, inclusive no discurso das instituições: quem não dispõe de muita oferta, não pode se dar ao luxo de exigir muito na “procura”. Escudadas nesse discurso, muitas Universidades se tornam ainda mais flexíveis e omissas, realimentando o ciclo de má qualidade no qual estão inseridas e do qual se tornaram inclusive mantenedoras.

Diante desse quadro, perguntamos: será que ainda podemos sonhar com mediadores de leitura vocacionados? Como vimos, os dados mostram que os que optam pela licenciatura, em grande parte, não estão necessariamente em busca de uma carreira docente. Uma vez que o déficit de professores no Brasil é grande – no começo de 2010 passava de 700 mil para os últimos anos do Ensino Fundamental e para todo o Ensino Médio, dados que pouco se alteraram de lá para cá –, a escolha pela profissão quase sempre é guiada exclusivamente pela busca da garantia de emprego.

Segundo Rodrigo Ratier e Fernanda Salla (2009),

[a] maior parte dos candidatos vem de famílias de baixa renda e pouca escolarização, estudou em escola pública, trabalha para pagar a graduação e faz parte de um grupo com fraco repertório cultural (RATIER; SALLA, 2009, p. 6).

Assim, os poucos candidatos que “sobram” para cursar as licenciaturas nos cursos de Letras e Pedagogia são frequentemente marcados por profundas fragilidades advindas de sua formação básica: entre outros déficits, eles apresentam níveis de leitura abaixo do esperado.

Esse é, portanto, o principal desafio dos cursos de formação de professores: candidatos escassos e, igualmente, pouco motivados e com graves problemas de formação básica. Essa realidade acaba impondo um verdadeiro drama à escola brasileira, pois ela raramente dispõe de um profissional vocacionado e auto-realizado, pois aquele que lhe “restou” é quase sempre um sujeito que está ali a contragosto, sem motivação e com uma formação deficiente. As consequências disso para a qualidade da educação brasileira dificilmente poderiam ser exageradas.

Eis, deste modo, como o drama da leitura no Brasil se constrói: os estudantes que não tiveram boa formação na educação básica foram para a licenciatura por ser mais barata, mais acessível e menos exigente; a Universidade, sustentando a lógica de mercado, não exigiu muito desse aluno, pois era o que lhe restava e concedeu-lhe um título de licenciado; a escola, que não dispunha de um poder real de seleção, empregou o professor que não aprendeu a gostar de ler nem a formar leitores. Eis agora esse professor, à frente de centenas de crianças e adolescentes, tendo o poder de interferir substancialmente na carreira leitora desses alunos.

III. A UNIVERSIDADE EM QUESTÃO

Voltemos à questão da omissão dos cursos de licenciatura. As Universidades se sentem obrigadas a abdicar de seus ementários e programas originais, adaptando-se à fraca formação dos licenciandos de que dispõem e resignando-se frequentemente ao papel de supletivo ou focando boa parte do ensino na revisão de conteúdos e no esforço de levar o aluno a adquirir habilidades e competências fundamentais, que ele deveria ter trazido do ensino básico. A alegação dos professores é que ou eles fazem isso ou nenhum tipo de ensino seria possível na academia.

Do mesmo modo, para muitas universidades, a formação de professores se configura numa espécie de chantagem implícita, mas institucionalizada: “é pegar ou largar”; ou ainda: “é isso ou nada”. Essa é a desculpa de alguns cursos de licenciatura para o fato de não conseguirem manter um bom padrão de ensino, que a carreira de professor exige.

Ana Maria Machado (2012) demonstra que essa omissão da Universidade é ainda mais grave por estar localizada no cume de um percurso formativo preenchido de omissões:

Sem dúvida, continuam atuantes os elementos que alimentam o velho círculo vicioso que há tantos anos discutimos e reconhecemos. Famílias com baixa escolaridade e com reduzido (ou inexistente) acesso a bens culturais matriculam nas escolas crianças ávidas por conhecimento e educação. Lá, elas encontram professores muitas vezes oriundos

de famílias igualmente com baixa escolaridade e reduzido acesso a bens culturais, despejados num mercado de trabalho que não lhes dá oportunidades, não os remunera condignamente e ainda lhes nega recursos essenciais ao bom desempenho da profissão. A formação do magistério e a formulação de políticas públicas não têm sabido romper e corrigir esse processo contínuo, com a profundidade que ele exige (MACHADO, 2012, p. 58).

Premido por diversos obstáculos, como o de suas próprias contingências intelectuais e financeiras, as limitações dos alunos e das instituições onde atua, o professor assume papel de grande relevância na “crise da leitura” (LAJOLO, 2007; 1988). Eis porque defendemos aqui a tese segundo a qual é na boa formação do professor que pode estar uma efetiva solução para o impasse, a crermos no que diz Ana Mariza Ribeiro Filipouski (1988), para quem

um professor que assume a sua função legítima de educador é capaz de transformar os efeitos perniciosos da miséria, má nutrição e doença em elementos propulsores de consciência e engajamento com a realidade (FILIPOUSKI, 1988, p. 111).

Nesse sentido, Cláudio Mello e Silvana Oliveira (2008, p. 1) mencionam que, “para ter uma visão mais ampla desse quadro, é necessária uma consideração sistêmica do problema, a fim de, posteriormente, empreender esforços que permitam um início de transformação”. Os autores acreditam ainda que se deve conhecer a realidade da precária formação dos professores para tentar intervir sobre ela. Segundo eles, em um país onde não há o hábito de ler, é comum os jovens cheguem aos cursos de Letras e Pedagogia sem um repertório desejável para quem objetiva trabalhar/incentivar a leitura. Isso, no entanto, resulta numa perpetuação do problema: “há que considerar que o aluno que a Universidade receberá no futuro está sendo formado por aquele que ela própria diplomou, fechando um círculo, infelizmente, vicioso” (MELLO; OLIVEIRA, 2008, p. 2). Ainda, “some-se a isso a *falta de cultura da leitura, menos ainda a literária*, principalmente no segmento social de baixa renda, que compõe a maioria dos brasileiros, e ter-se-á um quadro lamentável da conjuntura da leitura em nosso país” (MELLO; OLIVEIRA, 2008, p. 2, grifos nossos).

A própria Universidade se defende, buscando eximir-se da culpa, justamente lembrando a circularidade da crise da formação e apontando, num lance imediatamente abaixo ou anterior, a origem dos males da deficiente educação do formando: em outras palavras, a culpa seria da escola e do ensino básico, que não capacitam o aluno para estar na Universidade. Configura-se, assim, um círculo vicioso responsável pela crise do sistema leitor brasileiro, no centro do qual está sempre a problemática do repertório.

O problema do letramento literário do licenciando, que, sob certos aspectos, complementa o fenômeno da formação deficiente, é também dele distinto, uma vez que as habilidades e as competências esperadas para o perfil de um licenciado em Letras e Pedagogia podem ser perfeitamente diferenciadas de seu arcabouço de leituras literárias. Com isso queremos dizer que, mesmo quando o ingressante nos cursos de licenciatura dispõe de uma razoável formação básica, em geral tem grande lacuna em sua familiaridade com obras da literatura nacional e/ou universal.

Isso, com certeza, tem grandes reflexos em sua formação, uma vez que os programas de formação de professores de Letras, por exemplo, pressupõem um razoável repertório de leituras, sem o qual os estudos teóricos e analíticos tornam-se quase incompreensíveis. No afã de reverter esse embaraço, muitos estudantes desses cursos tentam adquirir um repertório mínimo de leituras literárias, ao mesmo tempo em que devem fazer, por exemplo, as leituras teóricas e analíticas que pressupõem aquelas.

Decorrem disso as situações como as de alguns formandos que, perguntados sobre sua última leitura, afirmaram que ela ocorrera quando ainda cursavam o Ensino Médio, ou que jamais teriam lido, ou ainda que não se lembravam (Cf. STEPHANI, 2009). Nesse caso, ou eles estavam equivocados ou tinham de fato não apenas conseguido chegar à Universidade sem haver feito nenhuma leitura, como também estavam conseguindo sair dela formados, sem ler um único livro na íntegra!

Os professores universitários alegam que, como o déficit dos alunos é muito grande, estes têm necessidade de tentar minimizá-lo ao mesmo tempo em que precisam estudar e adquirir os conhecimentos da graduação. Assim, quando não é a Universidade que está abrindo mão de seu currículo e passando a adaptar-se à realidade da maioria dos alunos –, oferecendo, portanto, uma formação mínima e ineficiente – é o aluno que está tentando correr atrás do prejuízo, buscando ao mesmo tempo adquirir conhecimentos e competências, tanto da formação superior quanto da falida educação básica que cursou.

Evidentemente, se assim a situação se instaura, a maioria dos estudantes não consegue sair-se bem nessa árdua tarefa. Acabam, portanto, não fazendo nem uma coisa nem outra, pois devem adquirir um repertório mínimo de leituras “retroativas” ao mesmo tempo em que precisam fazer os estudos e leituras obrigatórias.

Esse fenômeno fez surgir uma discussão sobre a necessidade da exigência de nota mínima para acesso aos cursos de licenciatura. Já se tem até um indicativo dessa possibilidade, apresentado na Lei nº. 12.796, de 4 de abril de 2013 (que altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996 e que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da Educação). De acordo com o Artigo 62, § 6º. desse documento, “o Ministério da Educação poderá estabelecer nota mínima em exame nacional aplicado aos concluintes do ensino médio como pré-requisito para o ingresso em cursos de graduação para formação de docentes, ouvido o Conselho Nacional de Educação – CNE” (BRASIL, 2013).

Talvez essa iniciativa impedisse que candidatos, em virtude da pouca concorrência já mencionada nos cursos de licenciatura, ingressassem nos cursos de Letras e Pedagogia sem os requisitos mínimos para a habilitação em ensino de língua e literatura. Atualmente, com o modelo de seleção que temos em algumas instituições, baseado no quantitativo de vagas e não num ponto de corte que tenha como critério uma quantificação de formação mínima esperada, a (baixa) concorrência dita os rumos do perfil do futuro professor e, conseqüentemente, dita também o futuro dos seus alunos.

Até agora falamos da formação inicial do professor e seria o caso de questionarmos se o profissional em atividade se encontra numa realidade diferente da apresentada: será que os professores em pleno exercício são leitores? Em seguida, avaliaremos alguns dados que mostrarão que,

apesar de ser mais positiva, a situação leitora desses professores também não é muito empolgante.

Em trabalho concretizado na década de 1990, Lajolo (2007, p. 108) avaliou o pequeno e frágil domínio da literatura por parte de profissionais da educação. Embora a relativa antiguidade das pesquisas de que trata Lajolo, infelizmente o acerto das observações e a realidade sobre a qual elas se voltavam não mudaram muito, já que estudos recentes apontam os mesmos resultados. É o caso da pesquisa *Retratos da leitura no Brasil*, realizada em 2011 e publicada no ano seguinte. Avaliando os dados levantados, Zoara Failla (2012) demonstrou que, de maneira geral, os professores possuem o mesmo comportamento da população leiga quanto aos hábitos, frequência e interesses de leitura. Ou seja, os docentes não se diferenciam daqueles que estão “desobrigados” profissionalmente de conviver com livros e textos.

Para Failla (2012), isso é relevante, uma vez que esse profissional preenche, nas sociedades modernas, o lugar outrora ocupado pelas mães no estímulo para a leitura. Não obstante esse novo papel, o professor, tanto quanto as pessoas “comuns”, mesmo quando é leitor, concentra suas preferências, segundo Failla (2012, p. 45), nos manuais de autoajuda. O que contraria a expectativa de que o professor, como “profissional das Letras”, tenha gosto, repertório e expectativas de leitura mais exigentes, principalmente por ter tido, pelo menos em tese, acesso em seu curso de formação a um maior repertório literário e crítico.

Sobre esse aspecto da formação, também podemos citar uma pontuação feita por Silva (2009) que, ao discutir sobre o professor leitor, menciona o quadro de repertório precário desse profissional, destacando as possíveis causas. Entre elas, assinala a formação aligeirada ou

de meia tigela - dos professores, o aviltamento das suas condições de trabalho, o minguado salário e as políticas educacionais caolhas fazem com que os sujeitos do ensino exerçam a profissão sem serem leitores (SILVA, 2009, p. 23).

Ou, então, como aponta a autora: “sejam tão somente leitores pela metade, pseudoleitores, leitores nas horas vagas, leitores mancos, leitores de cabresto e outras coisas assim” (SILVA, 2009, p. 23).

IV. CONCLUSÃO

Diante das tristes constatações apontadas por Failla (2012) e Silva (2009) em suas pesquisas sobre o perfil de leitura docente e sobre a importância de embasamento teórico e ampliação de repertório literário dos profissionais, evidencia-se a necessidade desse trabalho ser realizado de forma crucial e urgente, tanto na graduação (formação inicial), como também, nas capacitações para os professores já em exercício (formação continuada).

Tais ações devem ser de responsabilidade das Universidades e dos governos em todas as esferas, nos seus ministérios e secretarias de educação: ou seja, devem ser concebidas como uma política pública. Só na união de esforços e no estabelecimento de parcerias – principalmente entre as Universidades que fazem pesquisas constantes e os governos que elaboram muitas dessas políticas públicas –, a problemática realidade atual poderá ser transformada.

O que amplia a relevância do professor no processo comunicativo da leitura literária é o fato de a maior parte

das famílias brasileiras não estarem inseridas no contexto do mundo escrito. Isso significa que, para muitas crianças e adolescentes, oriundos dessas famílias, o acesso à palavra escrita e à cultura letrada restringe-se, portanto, ao ambiente escolar e àquele que é propiciado pelo professor, por isso, este tem papel singular nesse processo.

Assim, defende-se aqui um conjunto de posturas e medidas que prime e resulte na boa formação dos professores que, diante da atual realidade da leitura no país, são pilares para a formação de uma sociedade leitora de literatura.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAMBERGER, Richard. *Como incentivar o hábito da leitura*. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Ática, 1995.

BARTHES, Roland. *O prazer do Texto*. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

BRASIL. Lei nº. 12.796, de 4 de Abril de 2013. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm>. Acesso em 15 de ago. de 2014.

CAMPOS, Maria Inês Batista. A leitura do texto literário no 2º. Grau: ausência de prazer. In: _____. *Ensinar o prazer de ler*. São Paulo: Olho d'água, 2003. p. 9-38.

FAILLA, Zoara. Leituras dos “retratos” – O comportamento leitor do brasileiro. In: _____. (Org.) *Retratos da leitura no Brasil 3*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo: Instituto Pró-Livro, 2012. p. 19-54.

FILIPOUSKI, Ana Mariza Ribeiro. Atividades com textos em sala de aula. In: ZILBERMAN, Regina. (Org.) *Leitura em crise na escola: as alternativas do professor*. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1988. p. 107-131.

GATTI, Bernadete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá. Professores: aspectos de sua profissionalização, formação e valorização social. Relatório de Pesquisa, DF: UNESCO, 2009.

GROTTA, Ellen Cristina Baptistella. Formação do leitor: importância da mediação do professor. In: LEITE, Sergio A. da S. (Org.) *Alfabetização e letramento: contribuições para a prática*. Campinas, SP: Komedi: Arte Escrita, 2001.

KLEIMAN, Ângela. *Oficina de leitura: Teoria e Prática*. 8. ed. Campinas, SP: Pontes, 2001.

LAJOLO, Marisa. *Do mundo da leitura para a leitura do mundo*. 6. ed. São Paulo: Ática, 2007.

_____. O texto não é pretexto. In: ZILBERMAN, Regina. (Org.) *Leitura em crise na escola: as alternativas do professor*. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1988, p. 107-131.

LEAL, Leiva de Figueiredo Viana. Leitura e formação de professores. In: EVANGELISTA, Aracy Alves Martins; BRANDÃO, Heliana Maria Brina; MACHADO, Maria Zélia Versiani. (Orgs.). *Escolarização da leitura literária: o jogo do livro infantil e juvenil*. 2. ed. 3ª. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. p. 263-268.

MACHADO, Ana Maria. Sangue nas veias. In: FAILLA, Zoara. (Org.) *Retratos da leitura no Brasil 3*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo: Instituto Pró-Livro, 2012. p. 57- 62.

_____. *Texturas: sobre leitura e escritos*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

MELLO, Cláudio; OLIVEIRA, Silvana. *Metodologia do ensino, teoria da literatura e a formação do leitor competente*. Disponível em: <http://www.alb.com.br/anais16/sem08pdf/sm08ss08_08.pdf>. Acesso em: 05 de jun. de 2008.

PENNAC, Daniel. *Como um romance*. Trad. Leny Werneck. Rio de Janeiro: Rocco, 1993.

PETIT, Michèle. *A arte de ler: ou como resistir à adversidade*. São Paulo: Editora 34, 2009.

_____. *Os jovens e a leitura: uma nova perspectiva*. (Trad. Celina Olga de Souza). São Paulo: Editora 34, 2008.

RATIER, Rodrigo. Uma carreira desprestigiada. In: *Revista Nova Escola*. 2009. Disponível em: <<http://www.fvc.org.br/pdf/atratividade-carreira.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. de 2013.

RATIER, Rodrigo; SALLA, Fernanda. Nossos futuros Professores. In: *Revista Nova Escola*. 2009. Disponível em: <<http://www.fvc.org.br/pdf/atratividade-carreira.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. de 2013.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. In: FAILLA, Zoara. (Org.) *Retratos da leitura no Brasil 3*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo: Instituto Pró-Livro, 2012. p. 107-116.

_____. O professor leitor. In: SANTOS, Fabiano dos; MARQUES NETO, José Castilho; RÖSING, Tânia Mariza Kuchenbecker (Orgs.). *Mediação de Leitura – discussões e alternativas para a formação de leitores*. São Paulo: Global, 2009. p. 23-26.

_____. *A produção da leitura na escola: pesquisas e propostas*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2004.

_____. *Conferências sobre leitura*. Campinas: Autores Associados, 2003.

_____. *Leitura na escola e na biblioteca*. Campinas: Papyrus, 1986.

STEPHANI, Adriana Demite. *O desafio da ampliação da cultura da leitura na Universidade: um trabalho no interior do Tocantins*. 2011. Comunicação apresentada no Seminário Internacional de Políticas e Práticas de Leitura e V Encontro Internacional da Cátedra UNESCO de Leitura PUC-RIO. Goiânia: UFG, 13 a 16 de setembro de 2011.

_____. *Vício circuloso: o papel da Universidade na (má)formação do leitor de literatura no nordeste goiano*. Dissertação de Mestrado. Brasília (DF): UnB, 2009.

VI. COPYRIGHT

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

DESTINO OCUPACIONAL DE EGRESSOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARIA DA CONCEIÇÃO PRADO DE OLIVEIRA¹; GILDASIO GUEDES FERNANDES²;
CONCEIÇÃO DE MARIA DA ROCHA³; GERALDO FELIPE PRADO DE OLIVEIRA⁴;
OSANA ALVES DE SOUSA⁵

1; 2; 3; 4; 5 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ/CENTRO DE EDUCAÇÃO ABERTA E A DISTÂNCIA
pradoliveira@hotmail.com

Resumo – O objetivo desse estudo é averiguar o perfil dos egressos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, modalidade a distância, bem como investigar se eles já estão atuando na área de formação, colher as impressões sobre a qualidade da sua formação acadêmica e obter sugestões para envolvê-los nas atividades de formação continuada realizadas pela UFPI. O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário online, composto por perguntas multiopcionais, respondido por 93 egressos das duas primeiras turmas já concluídas até 2014. Os resultados mostram que os egressos que responderam ao questionário têm entre 24 a mais de 40 anos; a maioria deles (52%) está no mercado de trabalho, atuando na área de formação; eles estão satisfeitos com a formação que lhe foi oferecida e têm interesse na formação continuada. Isso leva à conclusão de que o curso de licenciatura em Ciências Biológicas na modalidade EaD da UFPI está no caminho certo, sem esquecer os desafios que existem na tarefa de formar professores utilizando como principal instrumento a modalidade Educação a Distância. Um dos entraves detectados foi que os egressos ainda não identificaram a formação de professores como objetivo principal do curso. Assim, a coordenação do curso precisa informar melhor aos seus alunos que o principal objetivo do curso é formar profissionais para atuar na área da educação.

Palavras-chave: Formação de Professores. Qualidade na Educação. Formação Continuada.

I. INTRODUÇÃO

A Universidade Federal do Piauí, em consórcio com o Governo do Estado, por meio do Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD), desde 2007, vem ofertando cursos de formação de professores de Física, Matemática, Química, Filosofia e Ciências Biológicas gratuitamente. Para melhor atender aos alunos da Educação a Distância (EaD), foram alocados polos de apoio presencial que dispõem de salas de aulas, bibliotecas, salas de videoconferências, laboratórios didáticos de ciências e biologia, química, física e matemática e laboratórios de informática.

Sabemos que formar professores não é uma tarefa fácil, o desafio se torna maior quando se utiliza como ferramenta a modalidade a distância na formação docente. Acreditamos que as reflexões acerca do desenvolvimento das metodologias e dos diferentes aspectos do planejamento

didático proporcionam um melhor aproveitamento da prática educativa na modalidade a distância. Por essa razão, é preciso que pensemos sobre o tipo de formação que está sendo oferecida na educação a distância e como está sendo realizada a formação dos profissionais atuantes nesta modalidade de ensino.

Estamos à frente da coordenação do curso licenciatura em Ciências Biológicas, ofertado pelo CEAD, desde a sua implementação. Desde então, realizamos pesquisas e reflexões sobre o referido curso.

O curso de licenciatura em Ciências Biológicas é ofertado em cinco polos de apoio presencial (localizados nos municípios de Buriti dos Lopes, Canto do Buriti, Simões, Gilbués e Inhumas), distribuídos de norte a sul do estado do Piauí. Já foram realizados quatro processos seletivos: um realizado em 2007 para o preenchimento de 200 vagas; outro em 2009 para 70 vagas; em 2012, foi realizado um terceiro processo seletivo em que foram preenchidas 250 vagas; e em 2014, foi concretizado o quarto processo seletivo.

A metodologia de estudo do curso combina material impresso, áudios, vídeos, multimídia, internet e videoconferências, realizados na plataforma virtual de ensino e aprendizagem Moodle. Vale ressaltar que, a partir do primeiro período de 2015, passamos a utilizar o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Além das aulas virtuais, os alunos têm aulas presenciais, que correspondem a 20% da carga horária total da matriz curricular.

Foram agentes facilitadores da aprendizagem do curso até praticamente 50% da conclusão da segunda turma: coordenador do curso, professores conteudistas (função - elaborar o material didático), professores coordenadores de disciplina (função - planejar a condução da disciplina), orientadores acadêmicos (função - introduzir o aluno nas atividades acadêmicas), tutores a distância e tutores presenciais (função - orientar os alunos nas atividades teóricas e/ou práticas) e técnicos de laboratórios (função - auxiliar o professor nas aulas práticas).

As políticas e as ações da Universidade Federal do Piauí vinculam-se à formação de profissionais socialmente críticos, tecnicamente competentes e humanamente solidários, em sintonia com as necessidades da sociedade local e de seu entorno, comprometidos com valores éticos e com a construção de uma sociedade justa e democrática.

Nessa intenção, nós que atuamos na coordenação, desenvolvemos um processo de avaliação do curso, com o

objetivo de fomentar a autocrítica e garantir a qualidade das ações no âmbito da coordenação. A autocrítica pressupõe a análise retroativa daqueles que aqui trilharam sua formação acadêmica e que hoje, possivelmente, encontram-se atuando no mercado de trabalho.

Sabemos que dado o caráter dinâmico da sociedade e a própria condição intrínseca da natureza humana que, por sua capacidade criativa, busca continuamente o aperfeiçoamento, necessitamos cada vez mais de instituições de ensino preocupadas com o seu meio externo, procurando servir e influenciar este meio (MARTINS, 1986).

A inserção de ex-alunos no mercado de trabalho demonstra a qualidade do curso. Por isso, precisamos entender a relação entre a qualidade do ensino superior ofertado e a capacidade dos egressos de conseguir um emprego na área de formação. O acompanhamento do egresso compõe, junto a outros parâmetros, uma das ferramentas fundamentais na construção de indicadores, contribuindo para a discussão das ações implementadas, considerando sua eficácia e repercussão.

Sabemos que artigos têm sido publicados sobre o tema destinos ocupacionais dos egressos de cursos de graduação (GODOY; SCALZITTI, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2014). Godoy e Scalzitti (1999), em seus estudos, procuraram identificar o destino ocupacional dos egressos do curso de Pedagogia da UNESP de Rio Claro que concluíram o curso no período de 1993 a 1997, quando eles verificaram se os egressos desse curso conseguiram ocupar postos de trabalho dentro do seu campo profissional. Os autores também analisaram a opinião dos egressos sobre a importância e a contribuição do curso no qual se graduaram para seu desempenho no trabalho. Teixeira *et al.* (2014) pesquisaram o perfil dos egressos de alguns cursos de graduação em Ciências Biológicas no estado do Rio de Janeiro.

Destacamos dois pontos importantes apresentados no artigo de Teixeira *et al.* (2014) para justificar a necessidade de mais pesquisas sobre os destinos ocupacionais dos egressos de cursos de graduação em Ciências Biológicas. De acordo com esses autores, “a opinião do egresso é uma importante ferramenta de acompanhamento da trajetória profissional do aluno e das competências adquiridas durante a graduação, além da atuação no mercado de trabalho” (p. 68). Eles acrescentam ainda que “há poucas informações sobre os egressos dos cursos de Ciências Biológicas, e os poucos estudos existentes são relacionados a relatórios institucionais” (Ibid.).

O nosso objetivo, neste momento, é apresentar um recorte dos estudos que vêm sendo realizados desde 2008, com a implantação da primeira turma. Desta feita, a investigação foi direcionada para obtermos informações dos egressos das turmas que entraram em 2008 e concluíram o curso em 2012, que denominamos UAB1, e das turmas que entraram em 2010 e concluíram o curso em 2014, que chamamos de UAB2. Assim, procuramos pesquisar se os egressos já estão atuando na área de sua formação e colher as impressões sobre a qualidade da sua formação acadêmica. Além disso, obter sugestões para envolvê-los nas atividades de formação continuada realizadas pela UFPI.

II. METODOLOGIA

A metodologia foi pautada em uma pesquisa exploratória, de abordagem quali-quantitativa e teve como instrumento de coleta um questionário eletrônico com 16

perguntas, enviado via *e-mails* aos licenciados em Ciências Biológicas, modalidade a distância, que concluíram o curso pela Universidade Federal do Piauí. Por meio da aplicação do questionário, procuramos detectar idade, estado civil e distância da moradia deles ao Polo de Apoio Presencial. Além disso, buscamos saber se o egresso já estava atuando na área de formação, avaliação deles sobre o curso, sua autoavaliação e quais as críticas e elogios ao curso/UFPI. Perguntamos também aos nossos entrevistados: “quais as sugestões para envolvê-los nas atividades realizadas na Universidade Federal do Piauí/Universidade Aberta do Brasil e/ou ao curso de licenciatura em Ciências Biológicas?”.

Nossa busca pelos egressos teve início em março de 2015 por meio das redes sociais e *e-mails*. No primeiro contato, com cada um dos egressos localizados, procuramos esclarecer os objetivos do nosso trabalho, enaltecendo sua importância e seriedade, bem como o interesse da própria instituição pelos dados oriundos da pesquisa. Informamos aos egressos o compromisso de sigilo de todos os dados pessoais, oferecendo também a opção de total anonimato. Após esse primeiro contato e à medida que fomos obtendo o aceite dos ex-alunos para participar da pesquisa, procedemos ao envio do questionário eletrônico e do termo de livre esclarecimento, via *e-mail*. Nossa procura pelos egressos encerrou no dia 31 de maio de 2015.

Para a primeira turma (início 2008 e conclusão 2012.2) foram matriculados, no primeiro semestre, 200 alunos e concluíram 105 alunos. Para a segunda turma (início 2010.1 e conclusão 2014.2), foram matriculados 70 alunos e concluíram 46 alunos. Participaram da amostra 93 egressos das duas turmas. Todos assinaram o termo de autorização para divulgação dos dados coletados e o Termo de Livre Esclarecimento.

Como dissemos acima, este artigo é um recorte dos resultados de pesquisa que estamos realizando desde 2008. Em 2011, o projeto de pesquisa intitulado "Políticas e programas em educação a distância: formação de professores para atuar no ensino de ciências e biologia no estado do Piauí" foi cadastrado junto à Coordenadoria Geral de Pesquisa da UFPI, com o número 002/2011 e com vigência de 2011 a 2013, e em 2013 foi renovada a vigência até 2018.

III. RESULTADOS

a) Características dos egressos do curso que responderam ao questionário

A caracterização do cotidiano dos professores é fundamental para a compreensão dos aspectos que condicionam seu trabalho pedagógico. Por isso, é importante citar algumas características dos egressos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas EaD que responderam ao questionário.

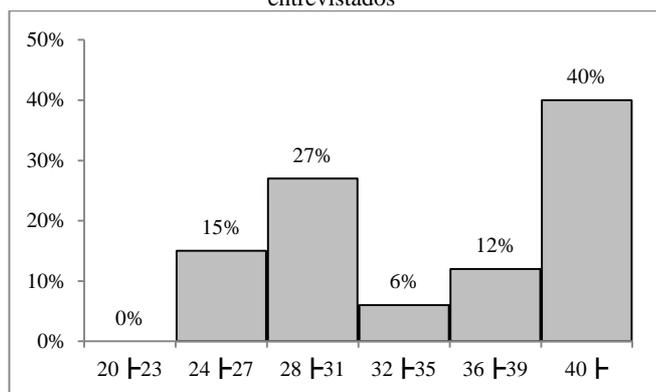
A primeira característica dos professores da amostra, coletada pela aplicação do nosso questionário, foi a idade. Apresentamos a distribuição do número de egressos por idade, no intervalo de 24 a mais de 40 anos, na Figura 1. A distribuição dos professores egressos do nosso curso por idade revela que 40% da amostra têm mais de 40 anos.

Estudos divulgados pelo INEP (2009), com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007, abalizaram que a média de idade dos professores da educação básica é de 38 anos, com uma variação de 5 anos. Esse documento do INEP informa ainda que quando se toma o conjunto de docentes de cada etapa, as idades que aparecem

com mais frequência (moda) cobrem um intervalo de 14 anos, variando entre 28 e 42 anos.

Na nossa amostra, esse intervalo variou de 24 a mais de 40 anos, com maior frequência na faixa de 40 anos ou mais. A consulta aos dados de registros da coordenação do curso mostrou que os nossos alunos formados até 2014 tinham, na época de conclusão, entre 22 a 66 anos.

Figura 1 - Distribuição de frequência por idade dos egressos entrevistados



Fonte: Autora, 2015

Teixeira *et al* (2014), investigando o perfil e destino ocupacional de egressos graduados em ciências biológicas nas modalidades a distância e presencial do estado do Rio de Janeiro, verificaram que os alunos de EaD se formam com idade média superior ou igual a 33 anos.

Outra característica dos professores da amostra, coletada pela aplicação do nosso questionário, foi o estado civil. Das alternativas propostas (solteiro, casado, união civil estável, divorciado, separado, viúvo), 24% assinalaram a alternativa que continha o estado civil solteiro, 73% marcaram a alternativa estado civil casado e, apenas, 3% deles deixaram de responder essa questão.

Geralmente, quando perguntamos aos nossos alunos por que optaram pela Educação a Distância, grande parte destes responde que é por esta modalidade de ensino ser flexível (OLIVEIRA *et al*, 2010; GELLER; BARBOSA; OLIVEIRA, 2011). Analisando os dados da coordenação do curso sobre sexo dos alunos, concluímos que a maioria deles se declara ser do sexo feminino e casado. Teixeira *et al* (2014) também constataram que há predominância de mulheres que concluíram o curso de Ciências Biológicas tanto na modalidade presencial quanto na modalidade a distância.

É notório que a mulher está buscando cada vez mais seu espaço no mercado de trabalho e como, na maioria das vezes, possui uma jornada dupla de trabalho e ainda precisa dar atenção à família, muitas vezes torna-se difícil se deslocar até o campus e opta pela Educação à Distância, que acaba facilitando muito na economia do tempo em sua busca pelo conhecimento.

Sabemos que a democratização do ensino é uma das principais vantagens da EaD. Muitos alunos, independente do sexo, que escolhem essa modalidade, geralmente, moram em cidades do interior, longe de grandes centros que oferecem formação superior. Esse é o caso dos nossos alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Como citamos acima, os polos de apoio presencial, onde oferecemos este curso, estão distribuídos de norte a sul do Piauí. Muitas vezes, eles têm dificuldades para chegar aos polos, uma delas é a distância. Na nossa pesquisa, perguntamos aos ex-alunos:

"Você reside a quantos quilômetros do polo de apoio presencial?". Alguns egressos responderam que residem na cidade onde o polo está instalado (20%) e o restante (80%) reside em outras cidades, sendo a menor distância citada 1 km e a maior distância do polo 900 km.

De acordo com o projeto pedagógico, o curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFPI contempla os conteúdos próprios das Ciências Biológicas como: biodiversidade, biologia molecular e genética. Além de conteúdos de outras áreas correlatas como: química, física e saúde. O intuito é instrumentalizar o futuro professor para atender às necessidades do ensino fundamental e médio. As disciplinas de formação pedagógicas são ofertadas desde o primeiro semestre. A formação pedagógica e as suas especificações contemplam uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos. Além disso, nossos discentes devem desenvolver uma visão generalista, crítica e ética, conscientizando-se da necessidade de atuar com qualidade técnica e responsabilidade socioambiental, em benefício da conservação e do manejo da biodiversidade, buscando sempre a melhoria da qualidade de vida de todos os seres vivos do planeta (OLIVEIRA; LOPES; PEREIRA - FILHO, 2006). Para tanto, estão presentes no projeto pedagógico disciplinas na área ambiental, como exemplo podemos citar: impacto ambiental e manejo ambiental.

Carvajal e Saba (2015), em seu artigo intitulado "Uma nova formação para professores de Ciências Biológicas no Rio de Janeiro: a capacitação na área meio ambiente", relatam a estratégia de gestão para ampliar o campo de atuação do licenciado em Ciências Biológicas a distância/Consórcio CEDERJ. De acordo com esses autores, a inclusão de disciplinas na área ambiental no Projeto Pedagógico do curso é uma estratégia para aumentar a atuação dos estudantes no mercado de trabalho, além de torná-los mais capacitados a ensinar e discutir questões sobre meio ambiente. Para Carvajal e Saba (2015, p. 2) "o relevante papel dos professores na formação de crianças e adolescentes pode impactar positivamente na conscientização sobre a necessidade de evitar a degradação do ambiente, que deve ser mantido ecologicamente equilibrado para as gerações de agora e as vindouras".

Sabemos que o mercado que mais absorve o profissional licenciado é o de ensino em instituições de ensino fundamental e médio. Entretanto, o licenciado pode atuar em diferentes postos voltados para a educação ambiental. Esse profissional também está apto a atuar em consultorias, auxiliando na implantação de certificações de normas ambientais, ou, ainda, em indústrias ou em laboratórios voltados para biotecnologia, biologia molecular e outros.

Na nossa pesquisa, procuramos investigar se os egressos da amostra já atuavam na área de formação; se a atuação iniciou antes, durante ou depois da conclusão do curso; e se não estão atuando, qual o motivo. Os resultados mostraram que a maioria dos egressos (52%) já atua na área como professores do ensino fundamental e médio ou como biólogo em empresas de consultorias para realizar estudos de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental dos complexos eólicos que foram implantados no Piauí. Dos egressos que já atuam na área (52%), 26% iniciaram a atividade antes da graduação, 56% começaram durante a graduação, 9% principiaram a desempenhar a atividade até um ano de formados e 9% iniciaram depois de 1 a 3 anos de formados.

Perguntamos para a parte da amostra que respondeu que ainda não estava atuando na área de formação (48%), "qual o

motivo deles ainda não estarem atuando na profissão na qual foram formados?". Colocamos quatro alternativas para eles assinalarem, assim discriminadas: falta de perspectiva de carreira, mercado de trabalho saturado, melhor oportunidade em outra profissão e outras razões. Diante dessas opções, 18% escolheram a alternativa "falta de perspectiva de carreira", 18% "mercado de trabalho saturado" e 64% apontaram outras razões. Para exemplificar as outras razões que levaram os alunos a não estarem no mercado de trabalho, apresentamos abaixo transcrição de depoimentos:

"Já tinha outra profissão".

"Falta de experiência para atuar na área".

"Ainda não tive oportunidade de atuar na área".

"Expectativa de concurso".

"Atuei em 2013 e 2014, porém palavras negativas de um colega de profissão me fizeram cair em depressão e, infelizmente, abandonei a docência. Eu me sentia feliz e realizada em sala de aula, elaborando trabalhos que motivam os alunos a buscarem conhecimento".

"Estou esperando abrir vagas para concurso".

"Sou concursada, mas trabalho com ensino fundamental menor".

"Esperando ser convocada em concurso público".

"Melhor oportunidade em outra licenciatura".

"Apesar de ter sido aprovado em um teste seletivo para professor da rede estadual, tive meu contrato suspenso com a alegação de já ser funcionário do estado, mesmo comprovando a disponibilidade e a legalidade".

"Fiz um concurso e não fui classificada".

Como apresentamos acima, 48% dos nossos egressos trabalham fora da área de sua formação. Autores como Freitas (2007) e Rocha (2013) encontraram estimativas bem maiores. Freitas (2007) encontrou estimativa de 60% dos egressos de Ciências Biológicas, formados pela UNESC trabalhando fora da área. Rocha (2013), avaliando o curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UNIFAL-MG na perspectiva de seus egressos, apurou que mais de 70% dos egressos licenciados não atuam profissionalmente na docência, nicho profissional para o qual deveriam ser prioritariamente formados. Esses resultados obtidos por Freitas (2007) e Rocha (2013) são diferentes dos nossos estudos. Como apresentado acima, a maioria dos nossos egressos já atua na área de formação. É importante destacar que muitos desses ex-alunos (56%) começaram a trabalhar depois de entrar na universidade, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Daqueles egressos que ainda não atuam na área, a maioria já tem outra atividade, mesmo que fora da área de formação, ou melhor, com destino ocupacional diferente de sua formação acadêmica.

b) Avaliação do Curso e Autoavaliação

Na segunda parte da nossa pesquisa, tratamos do grau de satisfação dos egressos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, com relação à qualidade do curso.

Para tanto, inicialmente, os egressos foram questionados se o curso havia atendido as expectativas de formação profissional deles. Para obter essa resposta, colocamos cinco alternativas (péssimo, ruim, regular, bom e ótimo), para que os ex-alunos escolhessem uma das opções. Diante das alternativas, a maioria dos egressos classificou de boa (55%) ou ótima (36%) a qualidade de sua formação profissional, e apenas 9% qualificaram de regular.

Perguntamos aos entrevistados se as disciplinas específicas proporcionaram formação adequada para o bom desempenho da atividade profissional. A maior parte qualificou de boa (60%) ou ótima (30%) e uma pequena parte (10%) assinalou a alternativa regular.

Investigamos também se a metodologia utilizada no curso os preparou para os desafios enfrentados na atividade profissional. Quanto a esse questionamento, pelos resultados obtidos, os egressos se mostraram satisfeitos, por que 31% classificaram de ótima, 57% optaram pela alternativa boa e 12% qualificaram de regular.

Averiguamos também se os egressos lembravam-se de haver participado de atividades de pesquisa e extensão. A maioria deles (80%) respondeu que sim. Com relação à qualidade dessas atividades, eles classificaram de boas (60%) e ótimas (30%); apenas 10% demonstraram insatisfação.

Com relação à autoavaliação, os egressos foram questionados quanto ao nível de satisfação que atribuíam às suas atuações como discentes. Os entrevistados classificaram de regular (6%), bom (75%) e ótimo (19%) o seu desempenho como discente.

O projeto pedagógico do curso recomenda que 20% da carga horária proposta sejam cumpridos presencialmente. A coordenação do curso sempre priorizou que esses 20% de carga horária sejam ministrados nos polos de apoio presencial pelo professor da disciplina. O objetivo disso é que o aluno possa tirar suas dúvidas diretamente com o professor da disciplina. Por essa razão, é importante que os alunos leiam antecipadamente todo material didático proposto pelo professor, façam grupos de estudos virtuais e/ou presenciais, tirem suas dúvidas com os tutores presenciais e/ou a distância. Além disso, frequentem as aulas presenciais e, durante a aula, possam tirar suas dúvidas que por ventura ainda não foram elucidadas. O encontro presencial também serve para que o professor possa chamar a atenção para outros pontos importantes na formação do aluno (professor em formação).

Perguntamos se os ex-alunos costumavam realizar as leituras propostas pelos professores das disciplinas antes das aulas presenciais. E eles classificaram de regular (18%), bom (63%) e ótimo (19%) seu desempenho para realizar essa atividade durante a concretização do curso.

A respeito da assiduidade às aulas presenciais das disciplinas ofertadas pelo curso, os egressos classificaram em regular (6%), boa (33%) e ótima (61%) a frequência às aulas.

Solicitamos aos egressos que eles expressassem sua opinião (elogios, críticas e sugestões) com relação ao desempenho do curso na sua formação. Quanto a essa questão os egressos escreveram vários elogios. Como exemplos, podemos citar:

"Sempre cuidou para que o cursista seguisse em frente. Com comunicação atualizada".

"É uma instituição de ótima qualidade, que por ser a distância não deixa muito a desejar em relação a uma presencial; os professores bem preparados; acompanhamento pelos tutores em sua grande maioria foi bom, respeita a individualidade e soube preparar os alunos para as dificuldades".

"O curso é muito bom e proporciona uma grande oportunidade para pessoas como eu que não tinham tempo para cursar uma graduação presencial. Tem ótimos professores e coordenadores também".

"A UFPI/UAB proporcionou um curso de Ciências Biológicas excelente na formação de profissionais eticamente qualificados, capacitados para o mercado de trabalho no desempenho inventivo, responsável e competente no desenvolvimento de suas funções como educador".

"O curso de Ciências Biológicas é um curso que requer muito estudo do aluno; um excelente curso, pois através do mesmo aprendi muito, não só a Biologia, mais as metodologias utilizadas pelos professores, assim como o uso da plataforma e outras TIC que a EAD nos proporcionou".

"A Universidade Federal do Piauí/Universidade Aberta do Brasil pela EaD expandiu o acesso à educação superior, oportunizando a qualquer público, pela gratuidade e flexibilidade de horário e espaço, o direito de usufruir de um curso superior. Além disso, oferece qualidade pelo suporte e material disponibilizado. O curso de Ciências Biológicas se tornou ainda mais atrativo e dinâmico pela possibilidade de vivenciar a prática à medida em que se estuda a teoria, por meio de um laboratório de Biologia e de programas como o PIBID. Em Ciências Biológicas UAB1, particularmente, a disponibilidade e o auxílio de profissionais como coordenador, secretário e tutores foram inquestionáveis".

A apreciação acerca das insatisfações (críticas) dos egressos com a Universidade Federal do Piauí/Universidade Aberta do Brasil e/ou curso de Licenciatura em Ciências Biológicas revelaram que essas, em sua maioria, estão relacionadas às aulas práticas de laboratório que, segundo seus depoimentos, foram poucas. Em vista dessas constatações, acreditamos ser necessário que a coordenação do curso reveja suas ações e deixe claro que o laboratório de ensino de biologia não deve ser usado apenas quando o professor se encontra no polo para ministrar as aulas presenciais. As primeiras providências já foram tomadas. Hoje estamos desenvolvendo atividades complementares orientadas por professores, técnicos de laboratórios e coordenadora do curso.

O diagnóstico dos depoimentos coletados no que diz respeito às sugestões para envolver os egressos nas atividades realizadas permitiu-nos constatar que os entrevistados têm interesse na formação continuada como cursos de capacitação, especialização e mestrado na área de educação e na área de Ciências Biológicas.

Outro fato interessante detectado nessa investigação foi que os egressos ainda não identificaram a formação de professores como objetivo principal do curso. A possibilidade de atuação em pesquisa nas áreas das Ciências Biológicas, aliada à falta de esclarecimento sobre o alvo principal do curso propiciam esse cenário. Em vista dessas

constatações e também do empenho do Conselho Federal de Biologia em definir os limites de competência no exercício profissional dos biólogos bacharéis e licenciados, acreditamos ser necessário que a coordenação do curso de Ciências Biológicas(UFPI) reveja sua visão sobre a licenciatura e dispense o empenho necessário para que esta modalidade assumo o caráter que lhe é peculiar em detrimento de qualquer eventual caráter "bacharelesco".

IV. CONCLUSÃO

Por meio desta pesquisa, constatamos que:

1. A maioria (52%) dos egressos pesquisados está no mercado de trabalho, atuando na área de formação como docentes no ensino fundamental e médio ou como biólogo em empresas de consultorias para realizar estudos de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental para implantação dos complexo eólicos que foram implantados no Piauí.
2. Eles estão satisfeitos com a formação que lhe foi oferecida;
3. Eles têm interesse na formação continuada;
4. A coordenação do curso precisa informar melhor aos seus alunos que o principal objetivo do curso é formar profissionais para atuar na área da educação.

Dessa forma, podemos concluir que estamos no caminho certo, mas não podemos fechar os olhos aos desafios que temos pela frente nessa tarefa de formar professores utilizando como principal instrumento a modalidade Educação a Distância. Um dos entraves detectados aqui foi que os egressos ainda não identificaram a formação de professores como finalidade principal do curso.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVAJAL, Elvira; SABA, Celly Cristina Alves do Nascimento. Uma nova formação para Professores de Ciências Biológicas no Rio de Janeiro: a capacitação na área meio-ambiente. **Aproximando**, v. 1, n. 1, 2015, p. 1-4.
- FREITAS, Andréa, Martins. **As Competências na atuação do profissional egresso da Licenciatura em Ciências Biológicas da UNESC: uma análise dos anos de 2002 a 2005**. 2007. 62f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Extremo Sul Catarinense-UNESC. Criciúma, 2007.
- GELLER, Marlise; BARBOSA, Luzia Áurea Bezerra Albano; OLIVEIRA, Maria da Conceição Prado. Reflexão sobre educação a distância: o curso de licenciatura plena em ciências biológicas na universidade aberta do Brasil. *In*: BAYER, A.; FARIAS, M. E.; GELLER, M. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências e matemática: alguns caminhos percorridos**. 1.ed. Canoas, RS: Gráfica da Ulbra, 2011, v. 1, p. 115-138.
- GODOY, Arilda Schmidt; SCALZITTI, Lígia. Destino ocupacional dos egressos do curso de Pedagogia da UNESP/ Rio Claro no período de 1993-1997. **Educação: Teoria e Prática**, v. 7, n. 12, 1999.
- MARTINS, Gilberto de Andrade. **As atividades de marketing nas instituições de ensino superior**. 1986. 200p. Tese (Doutorado). Faculdade de Economia.

Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1986.

INEP. **Estudo exploratório sobre o professor brasileiro com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: INEP, 2009. 63 p.

OLIVEIRA, Maria da Conceição Prado; LOPES, Airan Silva; PEREIRA-FILHO, Jeremias. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na modalidade Educação a Distância da Universidade Federal do Piauí**. Teresina. 115p. 2006.

OLIVEIRA, Maria da Conceição Prado; BARBOSA, Luzia Áurea Bezerra Albano; ROCHA, Conceição de Maria; OLIVEIRA, Geraldo José de. Formação de professores de ciências e biologia na modalidade a distância. In: **Anais do VII ESUD**, 2010, Cuiabá. VII ESUD. Cuiabá, 2010. v. 1. p. 200-208.

ROCHA, Luiz Daniel. Avaliação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNIFAL-MG na perspectiva de seus egressos. **Revista Profissão Docente**, Uberaba, v.13, n. 28, p.76-98, jan./jun. 2013

TEIXEIRA, Dirceu Esdras; RIBEIRO, Luiz Carlos dos Santos; CASSIANO, Keila Mara; MASUDA, Masako Oya; BENCHIM, Marlene. Perfil e destino ocupacional de egressos graduados em Ciências Biológicas nas modalidades a distância e presencial. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.16, n. 01, p. 67-84, jan.- abr. 2014.

VI. COPYRIGHT

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

DOCÊNCIA, EDUCAÇÃO INFANTIL E CRIATIVIDADE: O ENFOQUE DA FORMAÇÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT

PASSOS, V.M.de A.¹; PINHO, M. J. de²; SPADA, A. C. M.³
1; 2; 3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE TOCANTINS - UFT
vaniapassos@uft.edu.br

Resumo – *A relação entre a formação para a docência em Educação Infantil e a criatividade, suscita a necessidade de estudos para aprofundamento, considerando-se o reconhecimento de que a educação de crianças pequenas deve primar por caminhos da inter e/ou transdisciplinaridade. Ressaltamos, a importância da luta persistente pelo rompimento de práticas e concepções de conhecimento que ainda privilegiam os saberes disciplinares, fragmentados, quantificadores e compartimentados; que tentam sacrificar a aptidão natural do ser humano em articular os conhecimentos. A partir destes pressupostos, apresentamos por objetivo deste trabalho, analisar a formação do pedagogo para a educação infantil proposta nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Pedagogia da Universidade Federal do Tocantins - UFT. Neste trabalho, foi priorizada a análise das ementas descritas para as disciplinas, uma vez que nelas estão expressas, de forma resumida, as orientações referentes ao conjunto de ações e conteúdos para discutir a docência para a educação infantil. Depreendemos, a partir da análise e discussão dos dados, que a formação docente para a educação infantil, proposta nos PPCs – Pedagogia/UFT, no âmbito da concepção, respeita a criança como centro do planejamento, organização e execução do currículo, articulando suas experiências formativas ao contexto histórico em que vive.*

Palavras-chave: Formação Docente. Educação Infantil. Criatividade.

I. DOCÊNCIA, EDUCAÇÃO INFANTIL E CRIATIVIDADE

Parece-nos consenso a assertiva de que estamos vivendo uma época de conflitos cada vez mais globais, interdependentes e planetários, em que as fronteiras do conhecimento se deslocam continuamente, dando origem às questões até então insuspeitas, em que a resolução de um problema acaba por ocasionar o aparecimento de novos enigmas.

Ao que se refere à educação, observamos ao longo da história que o tema fora objeto de debates no âmbito da sociedade brasileira, não somente na esfera civil, como também na política.

Contudo, constatamos que há uma persistência e resistência ao rompimento de práticas e concepções de conhecimento que ainda privilegiam os saberes disciplinares, fragmentados, quantificadores e compartimentados; que tentam sacrificar a aptidão natural do ser humano em articular os conhecimentos. Ressaltamos o que diz Japiassu (2006, p. 18): “o ato de unir (conjunção) é primeiro; o de separar é derivado e resultante”.

Ao delimitarmos a questão educacional e do conhecimento para o processo de formação docente, identificamos que em meio às adversidades do século XXI o

repensar essa formação pode propiciar novos horizontes de superação deste cenário fragmentado e desunido que tem se apresentado. Um repensar com o olhar complexo que se direciona aos caminhos da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Este recorte se fez relevante, tendo em vista que o reconhecimento da educação de crianças durante os primeiros anos de vida como parte integrante do sistema de ensino, a ser custeada pelo Estado, se deu com base em lutas protagonizadas por trabalhadores urbanos, sindicatos, pesquisadores da educação, movimentos sociais, com ampla intensificação no início do século XX; momento histórico em que se observa a expansão do capitalismo industrial.

Num primeiro momento a luta foi pela observância do direito da criança à educação em instituições públicas, especificamente organizadas para esse fim. Buscou-se conquistar a retirada da formação infantil da esfera privada, familiar e delimitá-la como um empreendimento público, coletivo. Evidentemente, esse processo decorre das mudanças históricas, sociais, políticas e, principalmente, econômicas, engendradas pelo estabelecimento do capitalismo industrial.

Em meio ao breve histórico descrito, a inserção da educação de crianças com idade inferior àquela exigida para a alfabetização na agenda política do Estado brasileiro representou uma conquista, mas, apontou que a produção de conhecimentos, as reivindicações e discussões ainda teriam um amplo caminho a percorrer. Dentre as distintas questões que impactam diretamente a oferta de Educação Infantil pública podemos citar a responsabilização direta de municípios pela oferta do atendimento (o que denota uma interpretação errônea dos dispositivos legais que regulamentam a educação)¹; a carência de investimentos; a discrepância entre garantia legal e a materialização do atendimento em creches e pré-escolas (com um amplo contingente de demanda não atendida) e a necessidade da ruptura com os paradigmas do assistencialismo e da preparação para ingresso no Ensino Fundamental.

Neste texto as discussões circunscrevem-se ao trabalho pedagógico a ser realizado pela Educação Infantil ou, mais especificamente, à formação proposta por essa etapa da Educação Básica. Apresenta por objetivo analisar a formação do pedagogo para a educação infantil, a partir da proposta curricular dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Pedagogia da UFT.

Para tanto, um primeiro e importante passo é considerar que o Plano Nacional de Educação (PNE),

¹ Para uma abordagem mais ampla da questão ver DAVIES (2003).

estabelece a universalização do atendimento educacional em creches e pré-escolas, torna obrigatória a matrícula de crianças a partir dos quatro anos de idade e assume o compromisso da expansão do atendimento em creches, priorizando as crianças em situação de vulnerabilidade econômica². Um segundo passo é destacar que a docência, conforme as DCN-Pedagogia, é compreendida

como ação educativa e processo pedagógico metódico e intencional, construído em relações sociais, étnico-raciais e produtivas, as quais influenciam conceitos, princípios e objetivos da Pedagogia, desenvolvendo-se na articulação entre conhecimentos científicos e culturais, valores éticos e estéticos inerentes a processos de aprendizagem, de socialização e de construção do conhecimento, no âmbito do diálogo entre diferentes visões de mundo (BRASIL, 2006, p. 1).

Na realidade precisamos fugir do paradigma educacional que enfatiza o conformismo, a subserviência e a passividade. Atualmente concorrem fortemente duas visões: a visão mecânica que dissocia o indivíduo de suas relações e enfatiza o egocentrismo humano e a visão quântica que promove a coletividade, a solidariedade e considera que o indivíduo está inserido em uma rede de relações e que suas ações estão ligadas diretamente ao mundo natural (MORAES, 2012). A essas concepções alguns estudiosos denominam de paradigmas. Para Morin (2012, p.287) o paradigma “comporta um certo número de relações lógicas, bem precisas, entre conceitos, noções básicas que governa todo discurso”.

A sociedade atual necessita de uma profunda mudança na visão do pensamento e do conhecimento humano, uma mudança de paradigma que ajude a “compreender o ser, a existência e a vida” (MORAES, 2012). Um conhecimento que segundo Boaventura dos Santos (2003), seja prudente, que auxilie na compreensão da dinâmica da vida, da interdependência entre sociedade, indivíduo e natureza, que possibilite no mesmo espaço, o diálogo, um saber articulado, integrando realidade e razão contribuindo na explicação dos fenômenos complexos, para uma vida mais decente.

II. FORMAÇÃO E EDUCAÇÃO INFANTIL

A regulamentação da Educação Infantil como primeira etapa da Educação Básica, a realizar-se em creches e pré-escolas, se dá por meio da promulgação da Constituição Federal de 1988. Posteriormente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei N.º. 9394/1996) reitera o exposto pela Carta Magna e estabelece a oferta de educação para crianças entre zero e cinco anos e onze meses de idade em instituições públicas, mantidas pelo Estado, compondo a Educação Básica (que compreende ainda os Ensinos Fundamental e Médio).

Portanto, ao incluir a Educação Infantil nas normativas que regem a educação do país, como primeira etapa da Educação Básica, foram elaboradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI) e revisadas com a Resolução CNE/CEB N.º. 05, de 2009.

As DCNEI, de caráter normativo, articulam-se às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e apresentam princípios, fundamentos e procedimentos que orientam não somente a formulação de políticas e programas para a área, como também a elaboração, planejamento, execução e avaliação de propostas pedagógicas e ações formativas realizadas em creches e pré-escolas de todo o território nacional.

Ressaltamos, ainda, que as DCNEI explicitam uma compreensão mais ampla acerca do processo formativo de crianças de zero a quatro anos e onze meses de idade, matriculadas em creches e pré-escolas, entendendo que o currículo estruturado para esse segmento deve promover a articulação de experiências e saberes das crianças com elementos que integram o patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico, promovendo, dessa maneira, seu desenvolvimento integral.

Em seu artigo 6º, o documento destaca que as propostas pedagógicas voltadas à Educação Infantil devem ser construídas com base nos seguintes princípios:

- I – Éticos: da autonomia, da responsabilidade, da solidariedade e do respeito ao bem comum, ao meio ambiente e às diferentes culturas, identidades e singularidades.
- II – Políticos: dos direitos de cidadania, do exercício da criticidade e do respeito à ordem democrática.
- III – Estéticos: da sensibilidade, da criatividade, da ludicidade e da liberdade de expressão nas diferentes manifestações artísticas e culturais (BRASIL, 2009).

Está em curso uma proposição de superação das visões cristalizadas em torno da infância e da Educação Infantil. A primeira não mais pode ser percebida na perspectiva da dependência e das incapacidades – se em outros momentos históricos vigorava a tutela, agora busca-se a reciprocidade e o respeito às características e modos próprios do ser-humano-criança³. A segunda, por conseguinte, não mais está circunscrita ao binômio cuidado-proteção e tampouco à preparação para a escolarização dita “formal”, porque insere a criança no universo letrado.

A ação pedagógica na Educação Infantil requer um direcionamento de modo a promover a construção de novas sociabilidades e subjetividades, capazes de promover a reflexão e o enraizamento das crianças no contexto sócio-histórico-cultural do qual fazem parte e que lhes promova condições de apreendê-lo e ir além, construindo desde suas primeiras experiências, formas de compreender e atuar no mundo assentadas em valores como respeito, preservação, reciprocidade e participação.

Nesse sentido, o trabalho educativo em instituições de Educação Infantil deve considerar princípios orientadores que assegurem, às crianças, experiências enriquecedoras, autoorganização, valorização de suas origens, apropriação de conhecimentos historicamente acumulados, reconhecimento de seus modos de vida (especialmente no caso de crianças indígenas, quilombolas e que integram a diversidade abarcada pelo conceito de camponês).

Novamente reafirmamos que a ampliação do conceito de Educação Infantil demanda um maior engajamento não somente do corpo docente, como também da comunidade na qual a instituição educacional se insere e, inclusive, das universidades, considerando os processos de formação

² O PNE que vigorou de 2001 a 2010 fora regulamentado pela Lei N.º. 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Após esse período outro plano fora estruturado para o interstício de 2011 a 2020, cuja regulamentação é dada pela Lei N.º. 13.005, de 25 de junho de 2014.

³ Esta expressão fora extraída da pesquisa de Prado (1998), que versa sobre educação e cultura infantil em creche.

inicial e continuada (e por que não dizer permanente?) de profissionais que atuam junto às crianças de zero a quatro anos e onze meses de idade.

As DCNEI refletem um processo histórico de lutas, reivindicações, rupturas e permanências e sinaliza a orientação das propostas pedagógicas e das ações formativas numa perspectiva que rompe com a dualidade restritiva do cuidado *versus* educação e também aponta que a educação de fato materializa-se a partir de experiências que vão muito além da inserção da criança no universo da escrita. Considerando tais elementos, um dos caminhos possíveis para a abordagem da questão se dá pelo conceito de criatividade.

III. FORMAÇÃO DOCENTE E CRIATIVIDADE

Durante os últimos séculos, foi formulado e implantado um modo de educar que privilegia o aspecto racional do homem, o que tem servido de base para a formulação da metodologia de ensino intitulada Didática Tradicional. No entanto, Santos (2003) adverte que hoje há indícios suficientes para permitir outra interpretação do homem, uma vez que, sendo o sujeito em si uma complexidade, este não se reduz a uma única dimensão, nem tão pouco seu estudo a uma só disciplina.

Dessa forma, o que se apresenta é o homem visto como um paradoxo: ser uno e múltiplo ao mesmo tempo e em permanente crise.

Acreditamos que tal perspectiva esteja relacionada ao paradigma da ciência moderna que, com seu conceito de racionalidade técnica, influenciou o currículo dos cursos de graduação em que a maioria dos professores foram formados de maneira que as disciplinas, de modo geral, “tendem a ser pensadas de forma reificada, com conteúdos estanques, sem interconexão tanto entre si, quanto em relação ao mundo concreto e à experiência vivida” (MAGALHÃES, 2009, p. 107). Como exemplo, chegamos ao ponto de cada disciplina dos diversos cursos estar subdividida em várias outras, formando uma infinidade de campos especializados mais ou menos aproximados, o que impede a concretização de uma prática de ensino e pesquisa capaz de permitir que formandos de diversas licenciaturas trabalhem conjuntamente, numa perspectiva global.

Como podemos identificar, o que está posto ao professor é o grande desafio de superar os conceitos tradicionais e transgredir a estrutura disciplinar do sistema, buscar conhecimentos a partir de diferentes óticas, entender e falar diversas linguagens. Este é incitado a inovar, despertar curiosidades, estimular a criatividade do aprendiz, enfim, a mergulhar em um novo paradigma educacional (MORAES, 2012). A nosso ver, aí se estabelece o impasse: como atender a essas demandas se ele mesmo foi formado/educado dentro dos limites de um paradigma cartesiano e tradicional? E ainda, como interroga Magalhães (2009, p. 108): “Como pensar uma formação capaz de superar o ensino que reduz o real apenas ao nível da realidade material e que reduz o ser humano ao indivíduo racional, egocêntrico ou econômico?”.

Acrescentamos, ainda: como pensar a formação de professores para trabalhar com a educação de crianças entre zero e quatro anos e onze meses de idade, de modo articulado com sua cultura, suas origens, história e formas de vida?

Desta forma, partimos do pressuposto de que a adoção

de atitudes inter e transdisciplinares na formação docente, empregadas com o intento de resgatar valores essenciais do ser humano, como a individualidade e a experiência de vida, entre outros, seja o caminho capaz de conduzir a uma educação com criatividade, que valorize e respeite “os saberes, a cultura, os conhecimentos, a subjetividade, a afetividade, a emoção, o nível de elaboração de cada sujeito envolvido no processo educativo” (SUANNO, 2012, p. 2).

IV. A FORMAÇÃO DOCENTE NA ERA DA COMPLEXIDADE

Moraes (2012) ressalta que as implicações da teoria da relatividade⁴ e dos novos fatos ocorridos na física quântica, na filosofia da ciência permitiram realizar uma nova leitura do mundo e encontrar uma forma diferenciada de nos colocarmos diante da vida.

Ao considerar o homem como ser complexo, a visão sistêmica foge da fragmentação do conhecimento para prestigiar a visão do todo. Há nesse caso um estímulo ao diálogo, às parcerias e à participação crítica e reflexiva de educandos e educadores, ao contrário da visão cartesiana, em que o ato educativo é um ato de transferir conhecimentos.

Assim, destacamos a busca por um pensar que propicie integrar e interligar saberes que complementam a ação educativa, uma vez que:

Esse conjunto de conheceres, saberes e capacidades não é estanque, se ressignifica de acordo com o momento histórico vivido pela sociedade, do mesmo modo que vai se ressignificando a identidade docente. (MAGALHÃES, 2014, p. 121).

Supõe, assim, romper com as usuais disjunções sujeito-objeto, sujeito social-sujeito epistêmico, razão-emoção. Implica compreender que “o objeto é a continuação do sujeito por outros meios”, que “todo conhecimento é auto-conhecimento” (SANTOS, 1995, p. 52).

Vemos, portanto, que o mesmo paradigma tradicional que temos criticado nas duas últimas décadas continua presente nos processos de formação docente em que predominam os esquemas decisórios verticais, a alienação, o conformismo, o individualismo.

As ideias de Moraes e Valente (2008, p. 210) enfatizam uma formação docente com base no paradigma da produção do conhecimento, sob a luz do pensamento complexo como possibilidade de superar a visão dicotômica e dualista de ensino e aprendizagem que separa o processo do produto, a dimensão cognitiva da afetiva e a teoria da prática. Esses elementos tomados de maneira não dicotômica são imprescindíveis à reconstrução do conhecimento, assim como são igualmente importantes, as transformações acontecidas no interior dos sujeitos.

Requer, inclusive, a evolução da consciência do sujeito docente, modificação de suas atitudes e, ao mesmo tempo, foco no objeto da formação, considerando-o como um olhar que aponta os aspectos da profissionalização e da prática docente que precisam ser modificados, além de outras ações.

Sem dúvida, um princípio capaz de unir o pensamento e a ação requer que a formação docente seja tratada por

⁴ Segundo a teoria da relatividade, “a matéria é transmutável, o que certamente implica a impossibilidade de distinção entre o que é orgânico e o que é inorgânico, animado e inanimado, existindo apenas um tipo de matéria em diferentes condições estacionárias” (MORAES, 2010, p. 64).

meio de um processo de formação integral, conforme apontam Torre e Barrios (2002) e Moraes e Torre (2004). O pressuposto da formação integral é a mudança

[...] como organizadora conceitual da realidade e princípio de construção do conhecimento; a consciência como construto que faz presente o que estava ausente, visível o invisível, possível o imaginário, a confrontação ou tensão inferencial que está na origem de toda mudança; a complexidade como qualidade inerente à ação, ao pensamento e sentimento humanos; a comunicação como veículo de expressão e realização (TORRE e BARRIOS, 2002, p. 77).

Devemos enfatizar também que a formação docente, a profissionalização e a prática educativa, com base na perspectiva da complexidade, tornam-se um desafio estimulante, uma vez que reconhece a existência de outros tipos de conhecimento e realidades que visam a contribuir para a evolução da consciência como condição fundamental para atender os desafios e a reforma do pensamento na universidade. Edgar Morin (2012) esclarece e propõe que a teoria da complexidade seja entendida como uma tessitura comum que coloca como inseparavelmente associados o indivíduo e o meio, o sujeito e o objeto, a ordem e a desordem, o professor e o aluno e os demais tecidos que regem os acontecimentos, as ações e as tramas da vida. Para o autor, "complexo é aquilo que é tecido em conjunto". Esse enfoque traz consigo a visão de que o conhecimento é construído a partir de intercâmbios nutridores entre sujeitos e objeto, mediante diálogos, interações, transformações e enriquecimentos mútuos, em que nada é linear ou preestabelecido, mas, sim, relacional, indeterminado, espontâneo, criativo e novo.

Moraes (2012) nota que um dos pressupostos da complexidade refere-se à ideia de interconectividade em rede, o que implica compreender que nesta visão de mundo não há separatividade, inércia ou passividade; ela nos leva a compreender o mundo físico como uma rede de relações e não mais como uma entidade fragmentada.

V. CRIATIVIDADE EM UM OLHAR COMPLEXO

Os caminhos de criatividade estão presentes em diferentes contextos da sociedade, mas quando traz a atenção para o campo da educação e especificamente à escola, percebe-se que um desafio é enfrentado na acepção de reconhecer práticas pedagógicas com indícios de criatividade. Para Torre (2009), no cenário educativo

a criatividade começa a ser entendida como uma qualidade não exclusiva dos indivíduos, mas também das organizações, comunidades, povos e culturas. A criatividade a partir de um paradigma da complexidade e da interação sociocultural é um potencial que aflora ali onde se dão as condições e climas apropriados para que afluam ideias novas, sem temor de serem rejeitadas. Valorizadas como germen de mudanças, deixam cada vez mais evidente que a pessoa e o ambiente ou o contexto organizativo não são realidades independentes e sim complementares (TORRE, 2009, p. 57).

Esta concepção de criatividade explicitada por Torre (2009) apresenta uma interligação com a perspectiva complexa e transdisciplinar que envolve o cenário educativo

ao planetário. Complexa ao perceber a importância do olhar global onde a vida está conectada com o outro, com o ambiente, apresentando-se em múltiplas referências e várias dimensões.

Quando a criatividade é percebida por meio de “[...] uma visão complexa pressupõe e exige um olhar transdisciplinar que compreende que, para se caminhar em linha com essa perspectiva da ciência, nenhuma etapa deve ocorrer apenas em âmbito individual, tampouco em contextos isolados entre si” (RIBEIRO; MORAES, 2014, p. 94). Também, compreende-se que:

[...] criatividade é o resultado da interação de um sistema composto por três elementos: uma cultura que contém regras simbólicas, uma pessoa que acrescenta algo novo a uma situação existente e um conjunto de especialistas que reconhecem e validam a inovação.

[...] Posto que a criatividade está constituída conjuntamente pela interação entre situação, âmbito e pessoa, um rasgo de criatividade pessoal pode ajudar a gerar a novidade que modifica a dita situação, mas não é uma condição suficiente nem necessária para isso (CSIKSZENTMIHALYI 1998, p.141).

Nesse sentido, a criatividade não resulta apenas no caracterizado como novidade, uma vez que o ato de expressar livremente gera ações que podem modificar uma determinada situação e trazer visões diferenciadas que contribuem com o outro, com a sociedade e até mesmo com o ambiente ao seu entorno.

Com esse olhar, é que a formação docente deveria preocupar para no âmbito escolar transformar uma dada circunstância indesejável em situações que vão além de simples resoluções; são ações que transformam em um bem coletivo e despertam o ser criativo (TORRE e ZWIEREWICZ, 2012). Torre (2009), afirma ainda, que este ser, é aquele que consegue ver mais que suas próprias necessidades ao deixar florescer em seu interior o desejo de superar os infortúnios da vida e ir em busca de um bem-estar para si e ao seu entorno.

VI. PROCEDIMENTOS

Para uma aproximação da realidade em que se manifesta a discussão acerca da formação docente e a educação infantil nos cursos de Pedagogia da UFT - objeto deste estudo - valemo-nos do estudo de caso, por ser este compreendido como a análise aprofundada de um objeto de estudo (TRIVIÑOS, 1987). Para a escolha desse tipo de pesquisa, concordamos com Alves-Mazzoti (2006), em que um “caso” é uma situação complexa e/ou intrigante, cuja relevância justifique o esforço de compreensão.” (p. 650).

Destacamos que os cursos são desenvolvidos em contextos diferentes (quatro campus) mas, apresentam uma singularidade, como unidade social de análise - Curso de Pedagogia da UFT -, constituindo-se como uma das características que integram o estudo de caso, conforme Lüdke e André (1986).

Assim, foram selecionados e estudados livros, textos, documentos institucionais e legislação específica, que subsidiaram a elaboração deste artigo.

O processo de análise priorizou as ementas⁵ descritas para as disciplinas, uma vez que nelas estão expressas, de forma resumida, as orientações referentes ao conjunto de ações e conteúdos para discutir a docência para a educação infantil, para subsidiar a compreensão das particularidades do objeto de estudo.

VII. DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL NOS CURSOS DE PEDAGOGIA DA UFT

Historicamente, a Pedagogia é uma área que suscita muita polêmica, devido às incertezas e variações no fundamento epistemológico das funções e da formação do pedagogo. Assim, a profissão docente, dentre os diversos aspectos que podem ser abordados, neste trabalho foi considerada como uma atividade que requer uma formação específica, em que um conjunto de conhecimentos compõe um campo de saberes e, para sua compreensão, articulam-se análises de natureza técnica, política, social e cultural.

Conforme o histórico dos Cursos de Pedagogia da UFT, os PPC foram elaborados por equipes específicas em cada campus, num processo de discussão coletiva, em que a essência da formação docente, resguardando-se a diversificação e a terminalidade de cada curso nos campus, para quem assim o desejasse, como também havia a preocupação com a flexibilização e a mobilidade dos discentes, caso tivessem interesse em transferir-se de campus ou até de universidade.

Identificamos que as discussões realizadas para elaboração do PPC-Pedagogia, em vigência, contemplam uma preocupação clara com o que se denomina qualidade social da educação. Evidencia-se, dessa forma, que no Curso de Pedagogia, busca estabelecer uma relação articulada entre ensino e pesquisa; conteúdo e forma; finalidades e objetivos; professor e aluno; teoria e prática; escola, sociedade e extensão.

Identificamos que os PPCs propõem entre 45 e 49 disciplinas, para serem desenvolvidas no mínimo em nove e no máximo em quatorze semestres. Com base nas DCN-Pedagogia, os PPCs – Pedagogia/UFT apresentam a compreensão da docência no sentido ampliado, que integra ao fazer pedagógico o ensino, a gestão, a pesquisa e a extensão. Nessa direção, os PPCs assumem a docência como eixo articulador das atividades a serem realizadas pelo pedagogo e organizaram os componentes curriculares em três núcleos, considerando-se desde o âmbito mais geral da profissão docente (concepção de mundo, sociedade, cultura, educação, escola, infância, ética, comunicação, autoconhecimento, dentre outros) ao mais específico (concepções de ensino, aprendizagem, conhecimento, conteúdo, metodologia, dentre outros).

Após análise, identificamos que o contexto de discussão acerca da infância, criança e educação infantil, diferenciam-se nos quatro campus, mas se apresentam nos três núcleos de estudos, sejam em disciplinas obrigatórias ou optativas ou, ainda, como referência bibliográfica citada como básica ou complementar. Neste estudo, optamos em destacar somente as disciplinas obrigatórias.

Dentre os PPCs, o de Arraias é o que apresenta com mais intensidade, pois das 45 disciplinas obrigatórias, 14 abordam a discussão referente à infância ou à criança. Em

segundo lugar, o PPC do câmpus de Palmas (49 disciplinas e 13 se abordam a infância ou à criança). Na sequência, o câmpus de Tocantinópolis e Miracema, respectivamente apresentam 7 e 6 disciplinas com a abordagem específica sobre a infância ou a criança.

Em todas as propostas (PPCs) são abordadas questões referentes à historicidade e contextualização, o que evidencia que a formação deve assumir o pressuposto que a universidade é um espaço para se discutir coletivamente as tensões, os conflitos e avanços do conhecimento e não apenas para a apreensão do conhecimento técnico e/ou prático dicotomizado de seus fundamentos teóricos.

Destacamos esses dois pontos, uma vez que estão associados às questões da complexidade e criatividade, abordadas neste artigo. Compreendemos que abordar a historicidade, subsidia a reflexão acerca da história da Educação e da Pedagogia, mudanças legais, políticas e sócio-culturais em educação, assim, como, a origem do conhecimento e do pensar pedagógico. Ao abordarmos a contextualização, ressaltamos a problematização e estímulo à criticidade e a análise sócio-política e cultural da educação.

Assim, nos aproximamos da perspectiva de formação na docência para a educação infantil, que reforça a criatividade na instituição educativa, se materializa em atitudes e ações que vão além do esperado fazendo bem a si e ao outro ao mesmo tempo, que visa superar os desafios trabalhando coletivamente e se transformando em um bem social (TORRE, 2009).

Concordamos com Souza (2014, p. 84), também, que, assim, são requeridas práticas diversas que valorizem “[...] que o que se aprende tenha significado e esteja articulado à prática social ética que lhe deu origem, combinar a síntese com a análise, visar a práxis.”

De acordo com o Projeto Pedagógico Institucional – PPI (UFT, 2007e, p. 6), é proposto que os PPCs enfatizem “a articulação do seu contexto interno e externo, o compromisso da comunidade acadêmica, o planejamento e o acompanhamento, de modo que sua orientação privilegie o cumprimento da função social da Instituição.”

VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se a análise e compreensão da formação docente para a educação infantil, inferimos que a proposição nos PPCs – Pedagogia/UFT, no âmbito da concepção, a criança é respeitada como centro do planejamento, organização e execução do currículo, articulando suas experiências formativas ao contexto histórico em que vive.

Ao relacionarmos a proposta de formação para a educação infantil aos conceitos de complexidade e criatividade, ressaltamos os seguintes pontos:

1. A formação da docência para a educação infantil apresenta princípios, fundamentos e procedimentos que articulam-se à políticas para a área, como também a elaboração, planejamento, execução e avaliação de propostas pedagógicas e ações formativas realizadas em creches e pré-escolas de todo o território nacional.
2. A interligação entre a formação docente para a educação infantil e a vida externa ao espaço educativo potencializa os estudos e propicia novos sentidos ao ensino e à aprendizagem e a criatividade deve ser compreendida como um potencial para o trabalho coletivo das

⁵ Nos PPCs-Pedagogia da UFT, as ementas descrevem o objetivo geral, os conteúdos básicos e uma proposição metodológica para desenvolvimento dos conteúdos.

instituições, comunidades, povos e culturas (TORRE, 2009, p. 57).

3. A criança, na educação infantil deve ser respeitada como sujeito ativo que constrói seu conhecimento, o processo de diálogo intersubjetivo e com diversas áreas e fontes de conhecimento, é fundamental para a formação do cidadão, que se inicia na pequena infância.

Compreendemos, assim, que a proposta de formação do pedagogo para a educação infantil na UFT, apresenta indícios para uma discussão criativa em um olhar complexo circunscrevendo a discussão acerca da infância em diversos componentes curriculares.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES-MAZZOTI, A. J. **Usos e Abusos dos Estudos de Caso**. Caderno de Pesquisa. v. 36, n. 129, p. 637-651, Set/Dez, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei Número 9394/96**. Institui as Diretrizes e Bases da Educação Nacional

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica. **Resolução CNE/CEB Número 05, de 17 de dezembro de 2009**. Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Creatividad** – el *fluir* y la psicología: del descubrimiento y la invención. Barcelona: Paidós, 1998.

DAVIES, N. Gestão financeira da educação: o legal X o real? In: SOUZA, D. B. de; FARIA, L. C. M. de. **Desafios da educação municipal**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 146-168.

JAPIASSU, H. **O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2006.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAGALHÃES, S. M. O. Transdisciplinaridade e seus reflexos na formação de professores. In: GUIMARÃES, Valter Soares (org.). **Formação e Profissionalização Docente**. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2009.

_____. Profissionalização docente no contexto da universidade pública: condução do professor à *expertise*. In: SOUZA, R.C.C.R de e MAGALHÃES, S. M. O. (Orgs). **Poiésis e Práxis II: formação, profissionalização, práticas pedagógicas**. 2ª Ed. Goiânia: Ed. América; IFTEG, 2014. Pp 109-135.

MORAES, M. C; VALENTE, J. A. **Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade?** São Paulo: Paulus, 2008.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 16. ed. São Paulo: Papirus, 2012. (Coleção Práxis)

MORAES, C. M.; TORRE, S. de La. **Sentipensar: fundamentos e estratégias para reencantar a educação**. Petrópolis: Editora Vozes, 2004.

MORIN, E. **Epistemologia da complexidade**. In: SCHNITTMANN, D. F.(org.) **Novos paradigma, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2012.

RIBEIRO, O. C. MORAES, M. C. **Criatividade em uma perspectiva transdisciplinar: rompendo crenças, mitos e concepções**. Brasília: Liber Livro, 2014.

SANTOS, A. **Didática sob a ótica do pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Pela Mão de Alice: o social e o político na Pós – modernidade**. 4. Ed. São Paulo: Cortez, 1995.

SOUZA, R. C. C. R. de. Qualidades epistemológicas e sociais na formação, profissionalização e prática dos professores. In: SOUZA, R.C.C.R de e MAGALHÃES, S. M. O. (Orgs). **Poiésis e Práxis II: formação, profissionalização, práticas pedagógicas**. 2 Ed. Goiânia: Ed. América; IFTEG, 2014. pp. 81-94.

SUANNO, M. V. R. *et al* (Orgs.) **Didática e formação de professores: perspectivas e inovações**. Goiânia: CEPED Publicações e PUC Goiás, 2012. p. 105-132.

TORRE, S. de la; BARRIOS, O. (Orgs.). **Curso de formação para educadores: estratégias didáticas inovadoras**. São Paulo: Madras, 2002. p. 81-89.

TORRE, S; ZWIEREWICZ, M. **Criatividade na adversidade: personagens que transformaram situações adversas em oportunidades**. Blumenau: Nova Letra, 2012.

_____. Escolas criativas: escolas que aprendem, criam e inovam. In: TORRE, S. de L.; ZWIEREWICZ, M. (coord.) **Uma escola para o século XXI: escolas criativas e resiliência na educação**. Florianópolis: Insular, 2009. p. 55-69.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais*. São Paulo: Atlas, 1987.

UFT. Colegiado do Curso de Pedagogia de Arraias. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Pedagogia**. Arraias, 2007a.

UFT. Colegiado do Curso de Pedagogia de Miracema. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Pedagogia**. Miracema, 2007b.

UFT. Colegiado do Curso de Pedagogia de Tocantinópolis. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Pedagogia**. Palmas, 2007c

UFT. Colegiado do Curso de Pedagogia de Tocantinópolis. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Pedagogia**. Tocantinópolis, 2007d.

UFT. **Projeto Pedagógico Institucional - PPI**. Palmas, 2007e.

X. COPYRIGHT

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

UM OLHAR SOBRE O CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, CÂMPUS DE ARRAIAS

IDEMAR VIZOLLI¹; FRANCIELLE REGO OLIVEIRA BRAZ²

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS; 2 – PROFESSORA NA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO GOIÁS

idemar@uft.edu.br; f.braz@bol.com.br

Resumo - Os debates e as reflexões sobre a Pedagogia da Alternância como proposta educacional no Brasil ainda são insipientes no meio acadêmico. O presente estudo tem como objetivo analisar o processo de alternância praticado pelo curso de Licenciatura em Educação do Campo (Ledoc) na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Câmpus Arraias. Para tanto, partiu-se das contribuições dos marcos regulatórios da Educação do Campo e dos estudos de Ghedin, Silva, Gimonet, Ghedin, dentre outros. Inspirou-se na abordagem qualitativa para analisar o Projeto Pedagógico e entrevistar o coordenador e um estudante do curso. Tendo como referência a proximidade geográfica a Ledoc da UFT de Arraias organizou os estudantes em comunidades integradoras, implementando assim um modo próprio para atendimento e acompanhamento das atividades no tempo comunidade. Os resultados indicam que se faz necessário um estudo mais rigoroso a fim de analisar as contribuições desse modo de organização à Pedagogia da Alternância.

Palavras-chave: Pedagogia da Alternância. Educação do Campo. Licenciatura em Educação do Campo. Comunidade Integradora.

I. INTRODUÇÃO

Ao longo da história brasileira, a educação para os povos do campo foi relegada ao segundo plano. Muitas escolas apresentam infraestrutura precária, professores com formação insuficiente e classes multisseriadas, nas quais um único professor atende estudantes de idades e séries diferentes na mesma sala de aula. Essa problemática é impactada pelo difícil acesso à localização das escolas, pela baixa densidade populacional no campo, pela formação inicial e continuada para professores de forma a atender as demandas das comunidades e dos estudantes, pela falta de equipamentos e recursos materiais capazes de atender as demandas educacionais, dentre outros. Problemática essa que serve de argumento para que o poder público, muitas vezes sem amparo legal, efetue o fechamento de escolas ou opte pelo transporte dos estudantes para escolas localizadas na sede do município (GHEDIN, 2012).

Nas últimas décadas, movimentos sociais do campo e instituições públicas, têm impulsionado o interesse em pesquisar, discutir e implantar cursos em consonância com os interesses das populações camponesas. Estas ações levaram o Estado a se comprometer politicamente por meio de seus programas de governo com esses povos. Como exemplos podemos destacar: o Programa Nacional de Reforma Agrária (PRONERA), Programa de Apoio a formação superior (PROCAMPO) e o Pró-Jovem Campo Saberes da Terra. Programas esses que culminaram com a

implantação de cursos superiores voltados para a formação dos povos do campo, especialmente em universidades públicas.

No intuito de atender as demandas das populações camponesas, a Universidade Federal do Tocantins (UFT), em sintonia com os movimentos sociais e em consonância com o Edital Chamada Pública 02/SECADI, de 03/08/2012, implantou o Curso de Licenciatura em Educação do Campo na área de Códigos e Linguagem, com habilitação em Artes e Música, nos campus de Arraias e Tocantinópolis. A opção pela habilitação se deve, especialmente em função da riqueza na diversidade cultural tocantinense (PPC, 2013).

[...] entender a escola do campo e o papel dos educadores é trabalhar os interesses [...] a política, a cultura e a economia dos diversos grupos de trabalhadores e trabalhadoras do campo, nas suas diversas formas de trabalho e de organização, na sua dimensão de permanente processo, produzindo valores conhecimentos e tecnologias na perspectiva de desenvolvimento social econômico igualitário desta população. A identificação política e a inserção geográfica na própria realidade cultural do campo são condições fundamentais de sua implementação (FERNANDES, CERIOLI e CALDART, 2004, p. 53).

Evidencia-se o papel dos profissionais educadores como sujeitos fundamentais no processo de construção de uma escola do, no e para o campo, isto é, uma escola que parta dos interesses da população do campo, represente as aspirações, visões de mundo e particularidades do contexto camponês, atendendo as demandas e culturas desses povos ao mesmo tempo em que mantém suas identidades.

Para Molina (2004, p. 25), “um dos traços que vem desenhando a identidade do movimento por uma Educação do Campo é a luta do povo por políticas públicas que garantam o seu direito à Educação e a uma Educação que seja no e do Campo”. Nessa perspectiva, a Pedagogia da Alternância é o pressuposto capaz de promover uma educação do campo a partir do que é vivenciado no campo. De acordo com Silva (2008), a Pedagogia da Alternância se configura como uma proposta educacional que contempla, respeita e valoriza os saberes em contextos socioculturais, considerando escola-família-comunidade como espaços de formação.

Para Ghedin (2012), a alternância como processo de ensino e aprendizagem acontece em espaços e territórios

diferenciados e alterados: realidade-reflexão-ação, em tempos espaços familiar-comunitário e escolar.

Esse panorama nos desafia a fazer a seguinte indagação: Como é praticada a Pedagogia da Alternância no Curso de Licenciatura em Educação do Campo (Ledoc) ofertado pela UFT no câmpus de Arraias? Para tanto estabelecemos como objetivo analisar o processo de alternância praticado pela Ledoc da UFT/Arraias.

Para coletar dados e informações a respeito de como acontece o processo de alternância, analisou-se o PPC e realizou-se entrevistas semiestruturadas com o coordenador e um estudante do curso da Ledoc e morador do assentamento Riacho Seco, Divinópolis de Goiás, GO.

As entrevistas foram gravadas e depois transcritas, cujos excertos foram utilizados na composição do presente artigo. A opção pela escolha do estudante se deve ao fato de que ele reside e trabalha na escola Escola Municipal Ramiro Pinto Magalhães, localizada no assentamento e que, dadas as circunstâncias, em tese, detém conhecimentos e informações mais apropriadas sobre a realidade da vida no campo. Adensa-se ao exposto a atuação da pesquisadora como Supervisora Pedagógica na escola pelo período de 03 (três) anos (2013 a 2015).

II. EDUCAÇÃO DO CAMPO: CONTEXTO E DESENVOLVIMENTO

Desde o final dos anos 1980, a temática da educação do campo passou a fazer parte de discussões acadêmicas, especialmente em função do cenário sociopolítico e das lutas dos movimentos sociais, com destaque ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), da Comissão Pastoral da Terra (CPT) e da Confederação dos Trabalhadores da Agricultura (CONTAG), o que fomentou a realização de encontros de educadores para refletirem sobre a realidade da educação oferecida aos camponeses. (CALDART, 2003).

De acordo com Molina (2006), Arroyo, Caldart e Molina (2004), Nascimento (2002; 2007) e Souza (2006), na década de 1990 ocorreram os primeiros Encontros Nacionais de Educadores e Educadoras da Reforma Agrária (ENERAs), os quais se configuraram como celeiro de novas experiências que refletiam a realidade da educação no meio rural, inclusive o surgimento da terminologia “educação do campo”.

O sentido de campo é mais amplo que a simples consideração de um perímetro não-urbano, por congregar possibilidades que dinamizam as relações e ligações entres os seres humanos com a própria produção das condições de existência social e com as realizações da sociedade humana. O conceito de Educação do Campo emerge daí como denúncia e como mobilização organizada contra a desconsideração das problemáticas profundas do meio rural e da educação rural: situação de miséria crescente, de exclusão/expulsão das pessoas do campo; situação de desigualdades econômicas, sociais, que também são desigualdades educacionais, escolares (SOARES, 2002, *apud*, VIZOLLI, 2014, p. 2).

Em sintonia com o movimento nacional que defende “uma educação do campo”, e contra discursos discriminatórios, Fernandes, Cerioli e Caldart (2004, p. 137) concebem o espaço/tempo onde vivem os camponeses como

[...] lugar de vida, onde as pessoas podem morar, trabalhar, estudar com dignidade de quem tem o seu lugar, a sua identidade cultural. O campo não é só lugar da produção agropecuária e agroindústria, do latifúndio e da grilagem de terras. O campo é espaço e território dos camponeses e quilombolas. É no campo que estão as florestas, onde vivem as diversas nações indígenas. Por tudo isso, o campo é lugar de vida e, sobretudo de educação.

Os movimentos que advogam em prol da educação do campo são marcados pelo engajamento no debate sobre os modelos de desenvolvimento em disputa na sociedade brasileira, e o papel dado ao campo nos diferentes modelos. “A especificidade mais forte, em relação a outros diálogos sobre educação, deve-se ao fato de sua permanente associação com as questões do desenvolvimento e do território no qual ele pertence” (MOLINA, 2006, p. 10).

A afirmação de que só há sentido no debate sobre Educação do Campo enquanto parte de uma reflexão maior sobre a construção de um Projeto de Nação, é o chão inicial capaz de garantir o consenso dos que se reúnem em torno desta bandeira que consideramos atender a um caráter emancipatório e político (FERNANDES e MOLINA, 2004).

A luta principal da Educação do Campo tem sido por políticas públicas que garantam o direito da população do campo à educação, e a uma educação que seja no e do campo. Um dos fundamentos da Educação do Campo é que só há sentido em construir processos pedagógicos específicos às necessidades dos sujeitos do campo, vinculados à construção de outro tipo de modelo de desenvolvimento. A base fundamental de sustentação da Educação do Campo é que o território do campo deve ser compreendido para muito além de um espaço de produção agrícola. O campo é território de produção de vida; de produção de novas relações sociais; de novas relações entre os homens e a natureza; de novas relações entre o rural e o urbano. São relações que revelam vários tipos e formas de ocupação do espaço no campo brasileiro e no Estado do Tocantins (PPC, 2013, p. 21).

No ano de 2012 foi realizado no Tocantins a “I Conferência de Educação do Campo: por uma política pública de educação do campo”

[...]”, donde importantes diretrizes estão sendo encaminhadas, como por exemplo, a implementação do Curso de Licenciatura em Educação do Campo pela Universidade Federal do Tocantins (UFT) e a proposição de cursos de Especialização em Educação do Campo. Este movimento no estado faz-se urgente e necessário uma vez que o agronegócio se torna cada vez mais pujante ao mesmo tempo em que é visível a violenta substituição da vegetação da Amazônia por plantações de eucaliptos, pela formação de usinas e barragens para produção de energia, bem como nota-se a destruição para exploração de minérios: numa palavra, pelo “agroferronegócio” (FONEC, 2012 *apud* VIZOLLI, 2014, p. 3).

i) Aspectos históricos e conceituais da Pedagogia da Alternância

De acordo com Silva (2008), a proposta educacional por alternância teve início em 1935, no Sudoeste da França, especificamente em Lot-et-Garote, ocasião em que iniciou-se a experiência que permitiria a criação da primeira Maison

Familiare Rurale no modelo orientador das diversas experiências de formação em alternância que hoje se multiplicam pelo Brasil.

Para que os filhos dos camponeses continuassem os estudos, era/é necessário o deslocamento do campo para a cidade. Na concepção dos pais este processo é desnecessário e absurdo devido aos gastos daí resultantes. A partir da problemática da realidade criam-se propostas para o desenvolvimento do processo de escolarização em regime de Pedagogia da Alternância.

No Brasil, a introdução da Pedagogia de Alternância deu-se em 1969, no Estado do Espírito Santo, por meio da Escola Família Agrícola (EFA), em Olivânia, Município de Anchieta. “[...] Desenvolvidas sob a influência e em referência direta às experiências da MFRs italianas da região de Vêneto, Norte da Itália, elas foram inicialmente marcadas em sua base pela pastoral de um Padre Jesuíta, de origem italiana.” (SILVA, 2008, p.49).

Houve forte repressão pela ditadura militar a todos estes movimentos sociais, tanto no campo, quanto na cidade. Período em que ocorreram muitas prisões arbitrárias, torturas, processos forjados, assassinatos de operários, camponeses, líderes sindicais, de membros de igreja e de partidos de esquerda (QUEIROZ, 1997, p. 23).

Após o período da ditadura, a proposta de alternância ganhou força e passou a ser adotada pelas Casas Familiares Rurais (CFRs) em várias regiões do Brasil.

As diferentes finalidades atribuídas à alternância, seja como estratégia de inclusão escolar no meio rural, cuja ênfase era a permanência do aluno na atividade familiar produtiva, seja como estratégia de qualificação profissional do jovem agricultor, cuja ênfase era o subsídio técnico à agricultura familiar, revelaram um aspecto comum: a valorização das experiências de alternância enquanto uma escola e uma educação vinculada às condições de vida, interesses, necessidades e desafios enfrentados pela população rural (SILVA, 2008, p. 172).

Tem-se na alternância, embora com diversas proposições, a intencionalidade e a perspectiva comum de uma pedagogia que apresenta condições de diálogo e respeito ao modo de vida e representação cultural dos camponeses.

Para Gimonet (1999, p. 44), a Pedagogia da Alternância significa:

- Alternância de tempo e de local de formação, ou seja, de períodos em situação sócio-profissional e em situação escolar;
- Mas a Alternância significa, sobretudo, uma outra maneira de aprender, de se formar, associando teoria e prática, ação e reflexão, o empreender e o aprender dentro de um mesmo processo. A Alternância significa uma maneira de aprender pela vida, partindo da própria vida cotidiana, dos momentos experienciais, colocando assim a experiência antes do conceito.

A alternância não significa apenas uma mudança de espaços de aprendizagens, mas uma estreita relação das experiências vivenciadas nas situações sócio profissionais e escolares, ou em outros termos, uma mútua comunhão entre os conhecimentos vividos nos espaços sociais com aqueles típicos do ambiente escolar.

Garcia-Marirrodrga e Puig-Calvó (2010), apresentam quatro pilares da Pedagogia da Alternância, quais sejam: o desenvolvimento do meio nos aspectos sociais, econômicos, políticos e humanos; a formação integral da pessoa; a alternância pedagógica; e a associação local, constituída principalmente pelas famílias. A alternância pedagógica preconiza a valorização da formação continuada enquanto elo entre a escola e o meio de vivência do sujeito, considerando as conexões familiares e as responsabilidades destes sujeitos no gerenciamento da formação, tanto nos aspectos pedagógicos como econômicos.

Ao nos reportamos ao curso de Licenciatura em Educação do Campo, trata-se do elo que une o que se discute/tematiza no tempo-espaço-universidade e as reflexões realizadas no tempo-espaço-comunidade, nutrido assim a construção do conhecimento por parte dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem: estudantes-professores-comunidade.

O parecer CEB/CNE n. 01/2006 do Conselho Nacional de Educação recomendada Pedagogia da Alternância como uma proposta a ser adotada pelas escolas do campo. De acordo com o documento, há três tipos de alternância, a saber:

[...] a Alternância Justapositiva, caracterizada pela sucessão dos tempos ou períodos destinados ao trabalho e ao estudo, sem que haja uma relação entre eles; o segundo tipo, considerado Alternância Associativa, acontece quando ocorre uma associação entre a formação geral e formação profissional, mas ainda como uma simples adição, e não integração de fato; e a Alternância Integrativa real ou copulativa voltada para uma compenetração afetiva dos meios de vida socioprofissional e escolar em uma unidade de tempo formativo (GHEDIN, 2012 *apud* BRASIL, 2012, p. 258).

De modo semelhante, Gimonet (2007) destaca que é possível encontrar três tipos de alternâncias pedagógicas: alternância justaposta; alternância aproximativa e alternância real também chamada de integrativa.

A Pedagogia de Alternância considera que o conhecimento construído pelos sujeitos atende às necessidades da população camponesa e possibilita sua ação consciente, crítica e autônoma sobre a realidade. Ela se orienta nos princípios da Educação do Campo, reconhecendo o modo de vida, cultura e organização social singulares do contexto no qual se insere; baseia-se no pressuposto de que a Educação do Campo deve ser construída a partir da realidade de seus sujeitos e ser adequada aos tempos e espaços da realidade social específica (GHEDIN, 2012).

A Pedagogia de Alternância contextualiza-se numa perspectiva educativa que visa a construção do conhecimento por meio da pesquisa e da práxis vivenciadas nas experiências profissionais e sociais em todos os seus segmentos.

Os aspectos históricos e conceituais aqui expostos nos remetem à análise sobre o processo da alternância no Curso da Ledoc na UFT/Arraias.

III. A ALTERNÂNCIA ...

A preocupação central reside na explicitação de como acontece a alternância no Curso de Licenciatura em

Educação do Campo, expressa no PPC e nas falas do coordenador e do estudante.

i) Presente no PPC da Ledoc da UFT, câmpus de Arraias

A Pedagogia da Alternância se caracteriza por alternar a formação do acadêmico entre momentos no ambiente escolar e momentos no ambiente familiar/comunitário. A proposta é desenvolver um processo de ensino-aprendizagem contínuo em que o acadêmico percorre o trajeto comunidade – universidade – comunidade (PPC, 2013, p. 32).

O exposto denota a preocupação em desenvolver a alternância de modo a coadunar-se com o que consta na literatura, mais precisamente em consonância com o que nos fala Gimonet (1999), Silva (2008) e Ghedin (2012).

(...) a Pedagogia da Alternância pauta-se na experiência prática do estudante, com o conhecimento empírico e a troca de conhecimento com atores do sistema tradicional de educação, e também, com membros da família e da comunidade na qual vive, sujeitos que podem fornecer-lhe ensinamentos sobre aquela realidade (PPC, 2013, p. 32).

No excerto do PPC fica patente a atenção que é dada aos pressupostos epistemológicos da Educação do Campo especialmente em relação a problemática social da população campesina conforme consta nos estudos de Arroyo, Caldart e Molina (2004).

De acordo com o PPC os professores desempenham papel de mediador nos processos formativos, de modo a estabelecer conexão entre os conhecimentos empíricos e científicos, de modo a possibilitar a ampliação na construção de novos conhecimentos.

“[...] o profissional comprometido com a educação deve sempre preocupar-se em formar seu aluno a partir de uma visão crítica da sociedade, dando-lhe a oportunidade de expressar suas ideias, tornando-o um cidadão ativo e participante na vida social, cultural e política do seu povo (PPC, p.74, 75)”.

Assim, é possível que os estudantes transformem o tempo-espaço comunidade em campo de experimentação e reflexão sobre suas vivências e experiências socioeducativas, tendo como ponto de referência a construção do conhecimento teórico-científico no tempo-espaço universidade.

Uma vez que o percurso formativo é pautado pela alternância pedagógica,

A organização das atividades acadêmicas privilegiam um processo formativo vivenciado em e por meio de diferentes tempos, espaços e práticas, articulados entre sessões de Tempo-Espaço Universidade e Tempo-Espaço Comunidade, experimentados através da organização e participação em seminários, oficinas e mini-cursos; estudo teórico em grupos temáticos; organização e produção de material didático acadêmico; visitas de estudo e pesquisas em instituições, organizações sociais e/ou comunidades; vivência de estágios etc; buscando estimular o exercício da pesquisa, estudo e trabalho de forma indissociável e assumido como elemento fundamental da formação e auto-formação acadêmica e profissional, inicial e continuada (PPC, 2013, p. 25).

A preocupação com as aprendizagens dos estudantes se faz presente na indicação de instrumentos que viabilizam a reflexão com vistas a diagnosticar as aprendizagens de forma articulada com as atividades curriculares, tanto nas ações de ensino como da pesquisa e da extensão. Tais instrumentos explicitam a preocupação com a organização e acompanhamento das atividades realizadas pelos estudantes nos distintos espaços formativos.

ii) Na fala do coordenador da Ledoc

De acordo com as informações coletadas com o coordenador do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, o Professor Dr. Alessandro Rodrigues Pimenta, para fins de operacionalização, as atividades relativas ao tempo-espaço comunidade, da primeira turma da Ledoc do câmpus de Arraias em 2014, foram organizados quatro grupos que constituem as chamadas “Comunidades Integradoras”, alocadas nos municípios de Arraias, Paranã, Rio da Conceição e Monte Alegre. Tais comunidades formam escolhidas tendo como parâmetro a aproximação geográfica e densidade de estudantes. Desse modo as atividades a serem desenvolvidas no tempo-comunidade são previamente agendadas com professores e estudantes para serem realizadas em encontros que ocorrem em finais de semana (sábado e domingo).

Os tempos formativos da Ledoc de Arraias são distribuídos integradamente em tempo-comunidade e tempo-universidade. No tempo-comunidade, o qual se dá entre os períodos do tempo-universidade, os professores se deslocam às Comunidades Integradoras para atender as demandas dos estudantes e da comunidade, assim como para o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão. O tempo-universidade, o qual acontece nos períodos de janeiro e fevereiro; julho e agosto, que coincidem com as férias recesso escolar, as atividades de ensino são realizadas nos espaços da universidade no câmpus de Arraias (PIMENTA, 2016).

De acordo com Pimenta (2016), as atividades que configuram a dimensão tempo-comunidade são realizadas no espaço sócio profissional dos sujeitos estudantes, com objetivo de promover a reflexão sobre as problemáticas de sua comunidade pensadas em conexão ao que é discutido no tempo-universidade. Além disso, neste período possibilita-se o diálogo com a comunidade e colegas, bem como o levantamento hipóteses e caminhos possíveis frente às temáticas locais. Esta dimensão é integrada no retorno às atividades tempo-universidade, mediante discussões e socializações.

O entrevistado esclarece que a organização curricular do curso prevê etapas presenciais (equivalentes a semestres de cursos regulares) em regime de alternância, tendo em vista a articulação intrínseca entre educação e a realidade específica das populações do campo, bem como a necessidade de possibilitar o acesso e a permanência dos sujeitos residentes no campo e alguns em exercício de docência. Objetiva-se que, por meio da educação, esses sujeitos, historicamente excluídos do sistema de ensino, possam ter uma formação com qualidade e contextualizada a fim de que sejam agentes de transformação social em suas comunidades. Além disto, pretende-se evitar o êxodo rural e suas consequências (PIMENTA, 2016).

Segundo o coordenador, a proposta de Pedagogia da Alternância desenvolvida pela Ledoc no câmpus de Arraias é voltada para o atendimento de pessoas que, em sua

maioria vivem no campo, dentre as quais há agricultores familiares, ribeirinhos, assentados, quilombolas. Neste contexto, a intenção do curso é possibilitar que o processo formativo ocorra em diferentes espaços: universidade – família- comunidade (PIMENTA, 2016).

A prática de alternância vai além do que é definido nas ementas das disciplinas ou em práticas de sala de aula de cursos tradicionais. A alternância envolve a interação entre ensino, pesquisa e extensão.

Considera-se que a cultura local só faz sentido quando o mundo do estudante, a realidade de sua comunidade, se inserem no diálogo com os saberes universalmente construídos pela humanidade. Quando isto acontece tem-se a alternância integradora, de que trata Silva (2008), qual se insere em uma dialética onde a tradicional dicotomia entre saberes da comunidade e saberes acadêmicos produzem uma síntese.

De acordo com Pimenta (2016), no decorrer do tempo-universidade os estudantes são orientados a realizarem pesquisas cujos objetos se encontram em suas comunidades. A partir da colaboração do docente estes estudos são inseridos numa perspectiva acadêmica. A música no contexto da alternância se insere como uma nova forma de linguagem crítica e desconstrutora das formas de poder local.

Para Chartier (1986 *apud* SILVA, 2012, p. 181), a “verdadeira alternância é a estreita articulação entre os meios envolvidos na formação numa perspectiva de mão dupla, relacionando seus conteúdos, complementando-os e enriquecendo-os reciprocamente”. Parece-nos que aqui reside o desafio da realização do verdadeiro sentido da alternância na Ledoc.

iii) Na perspectiva do Estudante

O estudante do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, Luís Carlos Rodrigues de Souza, é filho de agricultores e reside no assentamento Riacho Seco, onde desde de 2013 atua como secretário da escola.

As falas do estudante destacam que ele participou de cerca de 40 (quarenta) encontros no tempo-comunidade que acontecem na Comunidade Integradora de Monte Alegre de Goiás, GO e 08 (oito) encontros do tempo-universidade os quais acontecem nos espaços da universidade no câmpus de Arraias.

Segundo Luís Carlos, o alinhamento do curso da universidade à proposta de Pedagogia da Alternância, permitiu o aprimoramento de seus conhecimentos para além dos espaços escolares, o que pode ser visto na transcrição a seguir.

O tempo universidade nos ajuda para que possamos chegar na comunidade e aplicar aquilo que é repassado, nos dá embasamento teórico. E o tempo comunidade possibilita refletir e conhecer melhor nossa realidade. (...)

No início eu não sabia direito como ia funcionar essa alternância. Depois entendi que ela nos ajuda a ter uma interação entre o que aprendemos na sala de aula e o que desenvolvemos na comunidade (LUÍS CARLOS, 2016).

A fala do entrevistado denota um olhar sobre a realidade, refletido à luz de experiências vivenciadas em espaços de educação formal, mais precisamente no curso da Ledoc.

Destaca-se também o empoderamento que o curso proporciona ao estudante ante sua realidade mediata e imediata. Tara-se de novas oportunidades, possibilidade e modos de ler o mundo, o que potencializa transformações. Fica patente ainda que a Pedagogia da Alternância exige o envolvimento dos sujeitos nos processos educativos, não só dos professores e estudantes, mas também dos demais integrantes das comunidades afetadas/alcançadas pela formação dos cursos de Educação do Campo. Nesta perspectiva, a Pedagogia de Alternância assume o postulado de que “o ato de ensinar exige a existência de quem ensina e de quem aprende” e isso requer disposição de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (FREIRE, 1997, p. 19).

O estudante fala também que nas comunidades integradoras os trabalhos são retomados na mesma perspectiva, dando prosseguimento no que foi estudado no tempo-universidade, mas visando conhecer e estudar a realidade local.

Nas falas do estudante fica patente que os professores buscam realizar um trabalho de intervenção na comunidade, a partir dos relatos das problemáticas apresentadas na comunidade. Este é um indício de que no período em que estão em suas comunidades de origem, os estudantes, além de levantar situações que merecem reflexões, realizam atividades de pesquisa e desenvolvimento de projetos voltados à comunidade e instituições escolares.

Por ocasião dos encontros no tempo-universidade e nas Comunidades Integradoras, são proporcionados momentos para exposição/relatos de situações vividas pelos estudantes.

Luís Carlos fala que há momentos para diálogos, exposição e reflexões sobre situações trazidas para o espaço acadêmico. Este é o indicativo do caráter dialógico que se busca implementar no curso. Temos assim uma evidência de que a Pedagogia da Alternância pode e considerar a centralidade de suas reflexões nas preocupações das populações que vivem no e do campo.

IV. TECENDO CONSIDERAÇÕES

No estudo no PPC foi possível verificar que ele expressa a alternância como modo de organização dos tempos e espaços formativos universidade-comunidade, coadunando-se com o que consta na literatura em relação a Pedagogia da Alternância presentes em EFAs (CHEDIN, 2012; SILVA 2008); GIMONET 1999). Ante ao exposto no PPC é possível inferir que a proposta persegue a transformação do espaço-tempo comunidade em campo de experimentação e reflexão reverberando nas e experiências socioeducativas no espaço-tempo universidade.

Nessa perspectiva o estudante mobiliza os conhecimentos que já dispõe sobre sua realidade de modo a engendrará-los com as produções acadêmicas com vistas mudanças salutares aos ambientes comunitários. Trata-se, portanto de uma perspectiva de mudança de paradigmas no processo de escolarização, tematizando a problemática social da população campestre conforme consta nos estudos de Arroyo, Caldart e Molina (2004).

No processo de educação em alternância, todos os envolvidos assumem papéis de importâncias singulares, vez que o conhecimento deve ser compartilhado de tal sorte, que as produções dos estudantes, as demandas da comunidade e os estudos acadêmicos sejam colocados à disposição e possam ser usufruídos, sobretudo por aqueles que, ao longo

da história foram aliados dos processos de desenvolvimento social.

A instituição das Comunidades Integradoras caracteriza um modo próprio para o atendimento e acompanhamento das atividades no espaço-tempo comunidade. Esse modo de organização necessita ser estudado a fim de verificar sua pertinência e atendimento aos pressupostos da Pedagogia da Alternância, conforme constam nos estudos de Barbosa (2012), Silva (2008)

No tocante a dimensão pedagógica é possível perceber, nas falas do coordenador, a intencionalidade da interconexão das produções dos estudantes, tendo como ponto de partida as problemáticas sociais refletidas à luz das produções acadêmicas. Adensa-se que a alternância da Ledoc visa o atendimento de agricultores familiares, assentados, quilombolas e ribeirinhos.

O exposto indica que se faz necessário estudos que analisem as produções dos estudantes no espaço-tempo universidade e no espaço-tempo comunidade, tendo como referência os pressupostos da Educação do Campo e a organização do trabalho pedagógico, sobretudo nas licenciaturas (FERNANDES, CERIOLI, CALDART, 2004; MARTINS, 2006; MOLINA, 2008; BARBOSA, 2012).

As falas do estudante Luís Carlos devem ecoar nos ouvidos de todos os responsáveis pelo processo de formação da população que vive do e no campo. Além de indicar a ampliação da gama de conhecimentos que possibilitam reflexões mais aprofundadas em relação a realidade local, especialmente seus clamores em respeito a cultura campesina.

Trata-se de um curso novo e pedagogicamente diferenciado, o que requer dos envolvidos uma compreensão melhor em relação a Pedagogia da Alternância. Mesmo assim evidencia-se impactos relevantes à formação, especialmente no tocante ao lugar no mundo. Mesmo ante ao empoderamento relativo a ampliação da gama de conhecimentos do estudante, percebe-se a existência de uma lacuna entre universidade-comunidade-estudante, ao que pode ser preenchida com o efetivo e verdadeiro engajamento de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem e de seus compromissos com a melhoria da qualidade de vida dos menos favorecidos socialmente.

V. REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. I. **A organização do trabalho pedagógico na Licenciatura em Educação do Campo/UnB**: do projeto às emergências e tramas do caminhar. Brasília, 2012. Tese (Doutorado em Educação). – Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

CALDART, R. S., **Movimento sem terra: lições de Pedagogia**. Currículo sem Fronteiras, Rio de Janeiro, v.3, n.1, p. 50-59, jan/jun 2003.

FERNANDES, B. M., CERIOLI, P. R. e CALDART, R. S. Primeira Conferência Nacional “Por Uma Educação Básica do Campo”: texto preparatório. In: ARROYO, M. Gonzalez, CALDART, R. S. MOLINA, M. C. **Por uma educação do campo**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004. p. 19 – 63.

FONEC – Fórum Nacional de Educação do Campo – **Notas para análise do momento atual da Educação do Campo** Seminário Nacional – BSB, 15 a 17 de agosto 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários a prática educativa. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GHEDIN, Evandro. **Educação do campo: epistemologia e práticas**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GIMONET, Jean-Claude. Nascimento e desenvolvimento de um movimento educativo: as Casas Familiares Rurais de Educação e de Orientação. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA**, 1. 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: União Nacional das Escolas Família Agrícola do Brasil, 1999, p. 39-48.

_____. **Praticar e compreender a pedagogia da alternância dos CEFFAs**. Petrópolis: Vozes; Paris: AIMFR, 2007.

_____. **A Alternância na formação, um caminhar no coração da complexidade**. In: Congresso INTERNACIONAL, 8. 2005, Foz do Iguaçu. **Anais...** Família, Alternância e Desenvolvimento. Promoção pessoal de coletiva: Chave para o Desenvolvimento Rural Sustentável. Foz do Iguaçu: Associação Internacional dos Movimentos Familiares de Formação Rural, 2005.

_____. **Praticar e compreender a Pedagogia da Alternância dos CEFFAs**. Petrópolis, RJ: Vozes, Paris: AIMFR, 2007.

MARTINS, Cláudia Maria Alves. **Os Instrumentos Pedagógicos e sua Importância na Pedagogia da Alternância**. Relatório analítico. Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Coordenação Pedagógica. UFT, 2011.

MOLINA, Mônica C.; FERNANDES, Bernardo M. (Orgs.). **Contribuições para a construção de um projeto de educação do campo**. Brasília: Articulação Nacional por uma Educação do Campo, 2004. (Coleção Por uma Educação do Campo, 5).

MOLINA, M. C. (org.). **Educação do Campo e Pesquisa**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006.

NASCIMENTO, C. G. **Pedagogia da Resistência: alternativa de educação para o meio rural**. Guarapari: Editora Ex-Libris, 2007.

_____. **Educação e Cultura: as escolas do campo em movimento**. Goiânia: Fragmentos de Cultura/UCG-IFITEG, v. 12 nº 3, maio/junho, 2002. pp. 453-469

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARRAIAS. **CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Educação do Campo (PRONACAMPO)**. UFT/Arraias, TO, 2013.

QUEIROZ, João Batista Pereira de. **Construção das Escolas Família Agrícolas no Brasil: Ensino médio e educação profissional**. Tese de Doutorado. Brasília: UNB, 2004.

_____. **O processo de implantação da Escola Família Agrícola (EFA) de Goiás**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO: UFG, 1997

SILVA, L. H. **As experiências de formação de jovens do campo: alternância ou alternâncias?** Viçosa: UFV, 2008.

SILVA, L. H. **As experiências de formação do campo: alternâncias ou alternâncias?** Curitiba, PR: CRV, 2012.

_____. **Cenários da educação no meio rural em Minas Gerais.** Viçosa: 2006. Mimeografado.

SOARES, Edla Araújo. **Relatório das Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do campo.** Resolução CNE/ CEB N° 1, de 3 de Abril de 2002. P. 03-38

SOUZA, Maria Antônia de. **Educação do Campo: propostas e práticas pedagógicas do MST.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

_____; MARCOCCIA, Patrícia Correia de Paula. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade,** Salvador, v. 20, n. 36, p. 191-204, jul./dez. 2011.

VIZOLLI, Idemar. **Um Olhar Sobre a Educação do Campo no Estado do Tocantins.** Arraias, TO, 2014. (Projeto Pibic, UFT 2014).

VI. COPYRIGHT

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

VALORIZAÇÃO DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE GRADUAÇÃO: DESAFIOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

MARIA JOSÉ DE PINHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (UFT)
mjpgon@uft.edu.br

Resumo – A universidade brasileira tem passado por diversas transformações nos últimos anos, entre eles, um dos mais exigentes é o de pensar a dimensão superior que caracteriza a relação ensino e pesquisa nesse nível de educação. No presente artigo propõe-se analisar a política da iniciação científica no ensino de graduação, como espaço de formação, expressa pela Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal do Tocantins-UFT. Para tanto, será necessário compreender o contexto da educação superior no Brasil. Tal percurso apresentou a possibilidade de compreender o cenário educativo superior e sua integração com a iniciação científica. No segundo momento, apresenta-se a importância da iniciação científica como espaço de formação. Num terceiro momento, analisa-se o impacto do citado programa na UFT. Desta forma, torna-se evidente que a educação superior do século XXI precisa de um novo olhar constituir-se como espaço de diálogo entre profissionais de diferentes áreas do conhecimento comprometidos com o avanço das ciências e articulados aos problemas sociais que afetam a sociedade.

Palavras-chave: Política Educacional. Iniciação Científica. Ensino e Pesquisa.

I. INTRODUÇÃO

Neste artigo, temos o propósito de analisar a política da iniciação científica no ensino de graduação como espaço de formação expressa pela Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal do Tocantins.

Compreendo a universidade como instituição educativa cuja finalidade é o permanente exercício da problematização e da crítica, instituição que deveria intencionalmente buscar se sustentar no tripé ensino, pesquisa e extensão, por meio de gestão dialógica, com ampla valorização dos cidadãos.

A Universidade Federal do Tocantins-UFT foi criada em 23 de outubro de 2000 pela Lei 10.032 que promulgou e autorizou a sua instalação, cujas atividades foram efetivadas em maio de 2003 com a posse dos primeiros professores efetivos.

A UFT é uma entidade pública destinada à promoção do ensino superior, da pesquisa e da extensão, dotada de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, conforme a legislação vigente. De acordo com o Estatuto da Fundação Universidade Federal do Tocantins (Arts. 1º e 2º) é uma entidade com personalidade jurídica de direito público. É estruturada em multicampi, com atuação em sete cidades, sendo: Araguaína, Arraias, Gurupi, Miracema, Palmas, Porto Nacional e Tocantinópolis, com distâncias que variam de 70 a 600 km da capital (Palmas), sede da Reitoria da Universidade.

Com mais de 17 mil alunos, a UFT oferece atualmente, de forma regular, 61 cursos presenciais de graduação em diversas áreas do conhecimento nos seus sete *campi*, 12

mestrados acadêmicos, 08 mestrados profissionais e 05 doutorados. O quadro docente é composto por 999 professores. Conta também com 590 técnicos administrativos (PROGRAD, 2014).

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI/2011-2015) da UFT indica que a missão da Universidade é “Produzir e difundir conhecimentos para formar cidadãos e profissionais qualificados, comprometidos com o desenvolvimento sustentável da Amazônia” (UFT, 2011, p. 09). A visão estratégica apontada pelo PDI é a de que “a UFT será uma Universidade multicampi, um espaço de expressão democrática e cultural reconhecida pelo ensino de qualidade, pela pesquisa e extensão voltadas para o desenvolvimento sustentável da Amazônia” (UFT, 2011, p. 09).

De acordo com o relatório de avaliação institucional da UFT (2014), após a análise diagnóstica do contexto histórico mundial, das características da Amazônia e da própria Universidade em questão, foram eleitas quatro prioridades institucionais que, de forma transversal, deverão orientar as principais linhas de atuação da UFT: 1. ambiente de excelência acadêmica; 2. atuação sistêmica; 3. articulação com a sociedade; 4. aprimoramento da gestão. Partindo da definição das prioridades da Instituição, foram atrelados os eixos estratégicos que nortearão os objetivos a serem alcançados, quais sejam: ensino de qualidade comprometido com valores científicos, éticos, sociais e culturais; conhecimento, compromisso social e respeito à diversidade; gestão inovadora, transparente e responsável.

Buscando compreender e analisar a política da iniciação científica no ensino de graduação da UFT, apresenta-se na sequência breve resgate da educação superior no Brasil.

II. A UNIVERSIDADE E A EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL E A IMPORTÂNCIA DO ENSINO E DA PESQUISA NA GRADUAÇÃO

Universidade é o *locus* do conhecimento, da “produção do conhecimento por meio da problematização dos conhecimentos historicamente produzidos é um espaço que redimensiona os limites do conhecimento disciplinar, fragmentado, hiperespecializado, complementando-se pela pesquisa qualitativa e quantitativa, pela relação entre objetividade e subjetividade, pela humanização dos processos. A universidade pode se recriar e se reinventar ao longo da história.

Necessário se faz, contextualizar a educação superior, a partir do surgimento da instituição universitária e das crises enfrentadas ao longo de sua história.

A instituição denominada *universidade* remonta as chamadas *studia generalia* (séc. XII). Quanto ao vocábulo

universidade, Martins (2012, p.16) destaca que “veio do latim *universitas, universitatis*, significando ‘universalidade, totalidade; companhia, corporação, colégio, associação’; historicamente o vocábulo seria do século XIV”.

Conforme Castanho (2012), o surgimento da universidade ocorreu na Europa nos séculos XI e XII, tendo como marco histórico, entre as culturas cristã, árabe e judaica, a Escola de Medicina de Salerno, na Itália, no início do século X. Surge nessa época, a primeira instituição de educação superior, a universidade de Bolonha, na Itália, fundada em 1088. A mais famosa dessa fase histórica, a universidade de Paris, foi estabelecida na segunda metade do século XII, entre 1150 e 1170, sucedendo-se posteriormente muitas outras instituições europeias de educação superior. Nesse período, havia intensa mobilidade de pessoas pelas fronteiras dos países e uma grande excitação intelectual, resultante da confrontação entre a fé cristã e a ciência experimental.

É provável que o surgimento da universidade estivesse relacionado com o caráter universal, no entanto convém uma análise mais abrangente desse contexto. Utilizava-se antigamente a palavra *universitas* nas situações em que se procurava designar uma corporação, dando um sentido de unidade. Por sua vez, no dizer de Castanho (2012), a universidade compunha-se de certo número de faculdades, que não designavam uma unidade administrativa, mas um ramo de estudos ou até mesmo de uma disciplina. Com o tempo, a faculdade deixou de ser a disciplina estudada e passou a ser entendida como a unidade onde se estudava a disciplina.

Para o autor, a definição do que seja a universidade é crucial para que a mesma possa ser protegida da concorrência predatória, e para que a sociedade não seja vítima de práticas de consumo fraudulentas. Concordamos com as observações do autor, porém, é possível perceber que, na iniciativa privada, algumas instituições brasileiras de educação superior estão trabalhando com determinação para a obtenção desta qualificação. Outras tantas, porém, trabalham sem desenvolver pesquisa e extensão. Sabemos também que, várias instituições criam seus cursos sem condições de sustentarem academicamente os programas, restando a possibilidade de estabelecer parcerias com universidades privadas ou públicas, o que dificilmente ocorre.

A Constituição Federal estabelece o princípio da autonomia universitária em seu artigo 207: “As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão”, evidenciando a questão central relacionada ao conceito de responsabilidade social aplicado às instituições educacionais.

Boaventura Santos (2011, p. 65) reforça o princípio da indissociabilidade, entre ensino, pesquisa e extensão afirmando que “as reformas devem partir do pressuposto que no século XXI só há universidade quando há formação graduada e pós-graduada, pesquisa e extensão. Sem qualquer destes, há ensino superior, não há universidade”. Portanto, cabe às universidades promoverem o conhecimento científico e a formação profissional de nível superior, conforme determina o artigo 52, da LDB¹: “As universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros

profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano”, caracterizada por “produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional; [...]”, tendo como desafio promover as transformações e mudanças sociais.

No Brasil, a influência das políticas de privatização dos espaços públicos, em especial a expansão do ensino superior pela iniciativa privada, se torna evidente e deixa claro que a educação passou a ser tratada como mercadoria. Mesmo as universidades públicas sofrem os efeitos dessa visão mercadológica, pois os financiamentos externos à pesquisa, à extensão e ao ensino privilegiam os interesses dominantes da ordem vigente, com ênfase na produtividade para atender a lógica do mercado e, assim, a força do modelo neoliberal com suas estratégias tem sido competente para manter sua hegemonia no país.

A expansão dos cursos de graduação no Brasil se deu em instituições de ensino superior que não pautam-se pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, por não serem universidades. Assim como, essas instituições não têm número expressivo de professores com dedicação exclusiva ou dedicação de 40 horas, o que poderia favorecer para a oferta de bolsas de iniciação científica, entre outros.

E é para o espaço educativo, especificamente o da educação superior, que se precisa recuperar a ideia de uma formação para pesquisa ampliada a uma formação pedagógica que possibilita alternativas para novos caminhos em busca de uma perspectiva emancipatória.

Para incentivar a pesquisa no Brasil foram fundados a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, em 1948, e um centro de pesquisa com perfil de laboratório nacional, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF, em 1949. Mais tarde foram criadas duas agências de fomento à pesquisa: o Conselho Nacional de Pesquisas - CNPq, fundado em 1951 (Lei nº 1.310) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, fundada em 1960 (Lei Orgânica 5.918), começando a funcionar efetivamente em 1962 (Decreto 40.132).

No Brasil, dada a trajetória de investimentos em estudos e pesquisas por parte das agências financiadoras desde a década de 1950, é possível perceber que a participação dos alunos da graduação ainda era bastante tímida até os anos 2000. A inserção nos programas de Iniciação Científica pode ser considerada um lugar estratégico deste programa no recrutamento de novos talentos para a produção de ciência, tecnologia e inovação no país.

A ampla reestruturação das instituições do ensino superior, após a Reforma do Aparelho do Estado em 1995, mostrou que as universidades voltaram sua atenção para a graduação com a perspectiva de selecionar os alunos mais destacados para a participação em projetos de pesquisa desde os primeiros anos da graduação. Esta iniciativa, por sua vez, facilitaria os sucessos subsequentes nos níveis de pós-graduação *stricto sensu*, já que os alunos que participam da Iniciação Científica-IC são considerados os que entram mais rapidamente para os cursos de mestrado.

Tais considerações fazem-se importantes, visto que pretendemos analisar a política da Iniciação Científica para a formação do aluno de graduação.

¹ Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

III. A INICIAÇÃO CIENTÍFICA COMO ESPAÇO DE FORMAÇÃO

A Iniciação Científica, tal como tratada neste estudo, refere-se a uma atividade que inicia o aluno de graduação na investigação e na produção de conhecimento.

No ano de 1997, o parecer 776/97 previa orientações para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação, assegurando a implementação de programas de iniciação científica, entre outros elementos. O citado parecer esclarece a necessidade de as universidades proporcionarem formação sólida e prepararem o estudante para enfrentar os desafios do mundo.

De modo geral, para o CNPq, o ponto chave da Iniciação Científica é preparar os alunos para se inserirem em uma pós-graduação. Estes corroboram com a intenção do CNPq - Resolução Normativa 017 de 2006 (s/p.) quanto à finalidade desta atividade, qual seja: “despertar vocação científica e incentivar talentos potenciais entre estudantes de graduação universitária, mediante participação em projetos de pesquisa, orientados por pesquisador qualificado”.

Diversas investigações indicam essa direção, ressaltando-se que a referida atividade é importante nas instituições de ensino superior, pois incentiva o aluno de graduação à pesquisa, colocando-o, desde cedo, em contato direto com as atividades científicas, formando, assim, o futuro pesquisador. Essa vivência efetiva do aluno no desenvolvimento de um projeto de pesquisa é considerada um dos aspectos mais importantes para a formação do futuro pesquisador.

A Iniciação Científica é uma atividade estratégica do CNPq, pois direciona a formação do pesquisador e prepara os estudantes promissores na pesquisa científica. Para eles os benefícios da Iniciação Científica em médio prazo são o desenvolvimento científico e o crescimento de publicações e, em longo prazo, a formação de futuros doutores. Com esta visão podemos afirmar que, os objetivos do PIBIC são atingidos, pois os ex-alunos de IC ingressam na pós-graduação e se formam doutores em um tempo reduzido.

Outro ponto dessa iniciativa é contribuir para a diminuição do tempo do aluno na pós-graduação, conforme mencionado por Neves e Leite (2012), salientando a possibilidade de o universitário conhecer o ambiente da pesquisa e, se assim o desejar, permanecer na área. Percebe-se uma relação direta entre a existência do PIBIC nas instituições e a qualidade dos programas de pós-graduação, sendo que as instituições que o possuem têm os melhores programas de pós-graduação.

Desta forma, a Iniciação Científica corrobora para discussões sobre métodos de pesquisa tornando-se importante instrumento de articulação entre a pesquisa e o ensino. Neste contexto, ela ratifica a ação integrada e multidisciplinar na medida em que pode haver um diálogo entre profissionais, professores e alunos de diferentes áreas do conhecimento em torno de projetos de pesquisas que exigem o rompimento de barreiras. Além disso, permite a produção de conhecimentos comprometidos com o avanço das ciências, articulados aos problemas sociais e que afetem a população. Para eles, o bolsista de IC tem a possibilidade não só de aprender a fazer pesquisa, mas também de obter um instrumental para olhar a realidade, abstrair e elaborar conhecimento.

Nesse sentido, a maneira mais eficaz de os acadêmicos se envolverem efetivamente em projetos de pesquisa é através da participação em programas de Iniciação Científica. Embora haja outros espaços destinados à formação científica do

graduando, como as disciplinas de metodologias científicas, estas, frequentemente, se limitam a ampliar o conhecimento da área de estudo, sem relações específicas com aspectos ligados ao pesquisar, à produção do conhecimento.

O programa em discussão tem o compromisso, na formação dos graduandos, de ampliar o conceito de formação, isto é, não se limita só à vida acadêmica, mas se estende à formação de profissionais críticos, capacitados a responder aos desafios sociais, dotados de autonomia e iniciativa. A atividade de pesquisa na graduação é considerada por professores e acadêmicos uma atividade motivadora e enriquecedora, que torna a formação mais abrangente e dota os graduandos com maior capacidade de observação e crítica.

O Programa de Iniciação Científica abrange tanto aspectos relacionados à formação do pesquisador e preparação para a pós-graduação, quanto os aspectos ligados à formação pedagógica do aluno. Visando entender as intenções do CNPq para com o PIBIC, no próximo item, apresentaremos a história e as determinações deste programa na Universidade Federal do Tocantins.

IV. A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA UFT

A Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação vem, desde 2004, fomentando o desenvolvimento de pesquisa entre alunos dos diversos cursos de graduação, por meio de programas de iniciação científica. O Programa Institucional de Iniciação Científica compreende o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC, o Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica - PIVIC, o Programa Institucional Indígena - PIBIC/AF e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológica e Inovação - PIBITI.

No caso da UFT, o PIBIC fica sob a responsabilidade da Pró-reitoria de Pesquisa, que entende a atividade de iniciação científica como uma das estratégias das áreas de ensino e pesquisa, merecendo grande suporte e atenção. A Pró-reitoria de pesquisa aponta como principal impacto do programa a melhor preparação para o ingresso na pós-graduação.

Conforme a Pró-reitoria de Pesquisa, mesmo em se constatando, desde a implantação da UFT, em 2003, alunos beneficiados com bolsas de IC, este número era reduzido. Por meio da citada Pró-reitoria, as bolsas PIBIC são concedidas com definições precisas quanto a aspectos, como: a verba destinada a esta atividade, ao número de bolsas distribuídas, à qualidade dos projetos realizados, à avaliação, à realização de Seminários de Iniciação Científica. Cabe, pois, assinalar que, a partir da sua implantação, a UFT passou a distribuir bolsas com recursos próprios.

Para se inserirem em um dos programas de Iniciação Científica, os acadêmicos devem estar matriculados no primeiro período de seu curso e vinculados a um grupo de pesquisa cadastrado no CNPQ. Como a demanda é maior do que o número de bolsas, há uma seleção em que se faz a análise do projeto e do histórico escolar do candidato, levando em conta o seu Coeficiente de Rendimento (CR)² e o *Curriculum Vitae* do orientador.

Esse estímulo à participação em projetos de IC é evidenciado na tabela 1, a seguir, que mostra o crescimento da demanda de 2004 a 2015:

² O Coeficiente de Rendimento é a média ponderada dos créditos correspondentes a cada disciplina.

Tabela 1 - Número de demanda 2004 -2015

ANO	DEMANDA
2004	193
2005	139
2006	152
2007	168
2008	231
2009	306
2010	363
2011	413
2012	459
2013	454
2014	480
2015	475

Fonte: coordenação PIBIC/2015.

Acerca da distribuição de bolsas de iniciação científica (financiadas pelo CNPq e UFT) no período 2004–2015 (tabela 2), dados da PROPESQ/UFT possibilitam uma visualização do número total de bolsas distribuídas por este órgão para os cursos de graduação.

Tabela 2 - Número de bolsas 2004 -2015

ANO	BOLSAS CNPq	BOLSAS UFT	TOTAL
2004	21	30	51
2005	31	50	81
2006	46	54	100
2007	51	54	105
2008	61	59	120
2009	81/3AF	59	143
2010	101/5AF	59	165
2011	115/5AF/5PIBIT	59	184
2012	120/5AF/5PIBIT	120	250
2013	120/3AF/5PIBITI	120	248
2014	126/3AF/6PIBIT	126	261
2015	126/3AF/6PIBIT	126	261

Fonte: coordenação PIBIC/2015.

As solicitações de bolsas institucionais de IC são feitas, anualmente, pelo professor interessado, através de edital específico. O número de bolsas concedidas na CNPQ/UFT por este programa também aumentou entre 2004 a 2015. Em 2004 foram distribuídas 51 bolsas; em 2015 o número total foi de 261. Tais índices demonstram que nesses 12 anos a atividade de Iniciação Científica na UFT vem aumentando, de forma sistemática, em quantidade, atraindo interesse tanto do corpo discente quanto do corpo docente da Universidade.

Como mencionado, de 2004 até 2015, tanto a demanda quanto a concessão de bolsas tiveram um aumento importante. Enquanto em 2004 foram apresentados 193 projetos concorrendo a bolsas do PIBIC e distribuídas 51, em 2015, foram apresentados 475 projetos e distribuídas 261 bolsas. Porém, é importante frisar que a procura por esta atividade de pesquisa nesses 12 anos teve um aumento mais significativo do que o número de bolsas concedidas, o que acarreta uma porcentagem grande de acadêmicos que

apresentaram seus pedidos de bolsa, mas não foram atendidos.

Considerando que o número de bolsas é sempre inferior à demanda qualificada no país, e também no Tocantins, a PROPESQ resolveu instituir o Programa Institucional voluntário de Iniciação Científica (PIVIC), que contempla alunos e professores cujos projetos foram aprovados por mérito pelo comitê científico do PIBIC, mas não foram contemplados com bolsa. Assim, eles poderão participar ativamente do projeto de pesquisa do professor orientador de forma institucional.

Em relação à qualidade e à avaliação dos projetos há, na UFT, um criterioso acompanhamento. A Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação criou a Coordenação dos Programas de Iniciação Científica, sendo responsável por todo o processo. Para selecionar e avaliar os projetos existe um Comitê Interno nomeado pela Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, formado por docentes das quatro áreas de conhecimento da universidade: Ciências Agrárias; Ciências Humanas Sociais Aplicada e Letras; Ciências Biológica e da Saúde; Ciências Exatas e da Terra. Todos os projetos são avaliados por dois avaliadores de maneira independente, sendo um avaliador interno e outro externo, os quais qualificam o Projeto, o Histórico Escolar do Aluno e o *Curriculum Vitae* do orientador. Durante o ano da concessão da bolsa, o aluno deve apresentar dois relatórios analisados pelo orientador e pelos avaliadores do Comitê, o que garante a qualidade e o acompanhamento contínuo do projeto.

Em 2004, depois de completado um ano do programa PIBIC junto à Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação realizou-se o primeiro Seminário de Iniciação Científica. Desse modo, buscou-se promover a divulgação dos projetos no meio acadêmico, bem como consolidar a atividade de pesquisa para os alunos de graduação. A participação neste seminário é obrigatória para os bolsistas do PIBIC; PIVIC; PIBIC-AF e PIBITI. Na X edição, em 2014, houve mais de 354 trabalhos inscritos e apresentados, o que ilustra o interesse dos estudantes em participar do evento (Coordenação PIBIC, 2015). Entendemos, pois, que a importância acadêmica do Seminário de IC reflete a valorização dada pela UFT a esta atividade de pesquisa.

Outro espaço alternativo para formação do graduando são os grupos de estudos e pesquisa. Suas origens se vinculam às iniciativas de docentes que privilegiam o ato de pesquisar na formação discente e à necessidade gerada por políticas de fomento a pesquisa e cursos de pós-graduação.

Uma análise dos grupos de pesquisa cadastrados na PROPESQ e no CNPq evidenciada pela diretoria de pesquisa (UFT/2015) informa a existência, em 2015, de 153 grupos e 243 líderes, assim nomeados nos cadastros.

Acreditamos que a atividade de Iniciação Científica vá além da formação do pesquisador e da qualidade da pós-graduação, podendo ser um espaço de formação do espírito investigativo que contribui para a formação intelectual e moral do estudante de graduação, bem como da formação do pesquisador, constituindo-se um instrumento pedagógico.

V. CONCLUSÃO

Buscando responder o questionamento que moveu a escrita deste artigo, podemos afirmar que a política da iniciação científica no ensino de graduação, expressa pela Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal do Tocantins-UFT, tem uma história bastante

favorável, isto é, os resultados positivos apresentam peso maior do que as circunstâncias adversas. Entretanto, precisamos avançar para que o acadêmico vinculado à iniciação científica possa obter resultados pedagógicos que vão além da formação do pesquisador e, desse modo, contribuir para sua formação intelectual e moral garantindo sua inserção nos espaços de ensino, pesquisa e extensão.

Com base neste entendimento, não podemos legitimar que o programa institucional de Bolsas de Iniciação Científica do país, o PIBIC, tenha por única função contribuir para a formação de pesquisadores, no intuito de despertar vocações para a pós-graduação e para a redução do tempo de titulação de mestres e doutores. Torna-se necessário estudar caminhos para que se ampliem as contribuições do PIBIC.

A nosso ver o conceito de formação evidenciado no PIBIC, através de documentos CNPQ, se restringe a um conceito limitado que se refere à formação do pesquisador preparado para seguir a carreira acadêmica. Para assumir sua função pedagógica, é indispensável que ele assuma o papel de formador, não só de pesquisadores, mas de cidadãos responsáveis, críticos, autônomos e ativos no processo de conhecimento, criando meios para que esta atividade não se limite apenas aos alunos mais promissores. Que este acadêmico esteja apto não só para reproduzir conhecimentos elaborados por pesquisadores, mas também para produzi-los.

Não se trata, pois, de reduzir o processo formativo somente a dimensão da pesquisa, mas de potenciá-la, de modo que professores e alunos se constituam em um organismo unitário para o enriquecimento da indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão.

As reflexões aqui enfatizadas não apresentam soluções, mas podem consistir em perspectivas para a identificação de elementos explicativos à forma como a universidade está organizada e que pode ir além das influências das políticas públicas educacionais no processo de formação no ensino superior.

Nesse cenário, reafirmamos que as contribuições do programa de iniciação científica dentro da UFT estão relacionadas tanto à formação do pesquisador quanto à de um estudante autônomo e criativo.

Enfim, entender como a iniciação científica contribui para a formação intelectual, moral, crítica e criativa do acadêmico tem sido o nosso desafio.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Assembleia Constituinte. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao/constituicao.html. Acesso em 28 maio de 2015.

_____. CNPQ. **Diretório dos Grupos de Pesquisa**. Disponível em: <www.cnpq.com.br>. Acesso em 10 de novembro 2010.

_____. CNPQ. **Normatiza o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica**. Bolsas por quotas no país. Normatização (RN-017/2006). Disponível em: <www.cnpq.com.br>. Acesso em 27 de maio 2015.

_____. CNPQ. **Normatiza o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica**. Bolsas por quotas no país. Resolução Normativa (RN-017/2006). Disponível em: <www.cnpq.com.br>. Acesso em 27 de maio 2015.

_____. Ministério da Educação. Parecer CNE Nº 776/97. **Orienta para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação**. <www.cnpq.com.br>. Acesso em 27 de maio 2015.

_____. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – **LDB Nº 9394**. Brasília, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em 27 de maio de 2015.

CASTANHO, Sergio; CASTANHO, Maria Eugênia L M. (Orgs.). **O que há de novo na Educação Superior** – do projeto pedagógico à prática transformadora. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MARTINS, Evando Alves. **A etimologia de alguns vocábulos referentes à educação**. Olhares & Trilhas: Uberlândia, Ano VI, n. 6, 2012.

NEVES, Rosa Maria; LEITE, Siomara Borba. Iniciação Científica: Vocação de Genialidades ou Prática Cultural? In: CALAZANS, Julieta. (Org.). **Iniciação Científica: Construindo o Pensamento Crítico**. São Paulo: Cortez, 2012.

SANTOS, Boaventura de S. **A universidade no século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da Universidade**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2011-2015**. Palmas, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **Relatório de Avaliação Institucional 2014**. Palmas, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **Relatório de Avaliação Institucional 2014**. Palmas, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **Pró Reitoria de Graduação**. Guia do aluno. Palmas, EDUFT, UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. Estatuto. Palmas, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação**. Diagnóstico da Pesquisa e da Pós-Graduação. Palmas, EDUFT, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação**. Diagnóstico da Pesquisa e da Pós-Graduação. Palmas, EDUFT, 2015.

VII. COPYRIGHT

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

FUNDO ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO INCENTIVO À PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

RUBENS BORGES¹; MOACIR WUO²; LUCI M.M. BONINI³; MARIA SANTINA DE CASTRO MORINI⁴
1; 2; 4 – UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES; 3 – UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES E
INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
rubensb63@gmail.com, moacirwuo@ymail.com, lucibonini@gmail.com, mscmorini@gmail.com

Resumo - Este trabalho visou avaliar o Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (FEMA) como um instrumento de política pública ambiental. A pesquisa de natureza descritiva, teve abordagem quantitativa. Realizou-se revisão de literatura e análise documental, em seguida coletaram-se dados em 21 organizações não governamentais (ONGs) que tiveram projetos apoiados por meio de diversos editais. O instrumento utilizado dividia-se em 3 dimensões, com o intuito quantificar os projetos, valores, tempo de implementação, resultados, produtos gerados, pessoas beneficiadas; bem como avaliar o grau de dificuldade e os principais problemas encontrados pelas ONGs. Os resultados mostraram que (1) a atuação do FEMA é uma ferramenta importante de política pública ambiental, considerando-se o número de projetos apoiados, o público beneficiado e a produção técnico-científica - especialmente por meio de publicações; (2) a maior parte dos recursos é captada por ONGs com projetos relacionados à educação ambiental e ações diretas com a comunidade; e finalmente que (3) existem aspectos burocráticos que não facilitam o acesso aos recursos públicos. Concluímos que o FEMA é um instrumento importante de política pública ambiental no Município de São Paulo.

Palavras-chave: Fundo Social Ambiental. Políticas Públicas. Instrumentos Econômicos.

I. INTRODUÇÃO

A busca por mecanismos e instrumentos de políticas públicas tem sido uma preocupação dos gestores públicos, com objetivos de garantir que a aplicação dos recursos resulte em mudança de comportamento das ações remediativas para um caráter preventivo. Assim, o objetivo deste trabalho é descrever (1) os instrumentos legais relacionados à conservação, que fazem parte das atuais políticas públicas ambientais vigentes no país; e (2) os incentivos financeiros do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - (FEMA), liberados para as Organizações Não Governamentais (ONGs) do município de São Paulo, entre os anos de 2005 a 2012.

II. INSTRUMENTOS LEGAIS E ECONÔMICOS DE GESTÃO AMBIENTAL

As decisões e ações governamentais devem ser compartilhadas com a sociedade, para se assegurar que as opiniões sejam consideradas e acatadas pelo poder público (MILARÉ, 1999). Um importante marco legal neste sentido foi a Lei nº 6.938/81, que institui a participação social por meio dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente. Esses Conselhos se multiplicaram à medida que os municípios que desorienta a busca por auxílio financeiro, por um lado em por

outro, a captação de recursos, pelo município pode resolver problemas pontuais para utilizá-los mais adequadamente pois conhece seus problemas mais pontuais e pode contar com a participação da população pois há maior proximidade com os cidadãos e melhores condições de negociação.

Embora as estruturas organizacionais públicas municipais obtenham recursos de seus orçamentos, algumas iniciativas de financiamentos voltados à questão ambiental foram adicionalmente instituídas para prover suporte econômico, surgindo assim os Fundos Municipais de Meio Ambiente como instrumento econômico de política pública.

Os instrumentos econômicos voltados às políticas públicas ambientais são, por exemplo, i) de mercado: avaliar adequadamente os recursos naturais nos cálculos econômicos, considerando custos ambientais; subsídios financeiros ou impostos, taxas ou tarifas e ii) os fiscais: taxas, impostos, subsídios etc. (TRUJILLO *et al.*, 2015). Os fundos são criados a partir de recursos diferenciados para garantir a permanência do provisionamento dos fundos (BRASIL, 2006)

Considerando que os recursos orçamentários destinados ao meio ambiente apresentam um pequeno percentual se comparado ao orçamento total do município de São Paulo, os instrumentos de mercado podem representar um reforço financeiro considerável no incremento à política pública ambiental.

Assim, entende-se que os instrumentos econômicos se transformam em recursos orçamentários destinados às ações de manutenção e conservação ambiental do município de São Paulo. No caso deste estudo, observa-se que eles ficaram abaixo de 1% (0,77%), considerando o período entre 2009 e 2012 (Tabela 1). Dados semelhantes foram obtidos por Araújo *et al.* (2014) ao analisarem o financiamento das políticas públicas de trabalho dirigidas aos pescadores artesanais e pequenos produtores rurais no Brasil.

Tabela 1 - Demonstrativo de participação orçamentária da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo

Ano/Exercício Orçamentário	Orçamento da SVMA em R\$/1.000	Participação no orçamento Total da PMSP em %
2009	193.931.161	0,705
2010	292.962.030	1,049
2011	260.668.836	0,732
2012	232.459.814	0,600

Fonte: PMSP – Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Gestão (2013).

No âmbito municipal ainda existem os incentivos tributários, contribuição de melhoria, taxa de conservação, compensação financeira, consórcio intermunicipal e fundos municipais de meio ambiente como formas de arrecadação de recursos. Os municípios ainda podem buscar financiamentos internacionais que apoiam medidas relativas à preservação de ecossistemas (PHILIPPI JR; MARCOVITCH, 1999).

O Banco Mundial, a exemplo de outros incentivos, é uma instituição financeira de caráter multilateral, que tem como integrante o *Global Environment Facility* (GEF), criado na Rio-92, que destina recursos não reembolsáveis para projetos relacionados à biodiversidade, mudanças climáticas, degradação do solo, entre outros, até 2015, este órgão já havia financiado mais de 4 mil projetos relacionados à defesa do meio ambiente (GEF, online).

A constituição destes financiamentos, assim como os instrumentos fiscais citados, devem estar atrelados ao Sistema Municipal de Meio Ambiente, dispondo a legislação sobre a sua criação, destinação e administração, com propósitos de consolidar políticas públicas voltadas para o meio ambiente (MILARÉ, 1999).

III. O FUNDO ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Os Fundos Ambientais representam um importante marco legal institucionalizado a partir do estabelecimento da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81). Eles possuem caráter de fomentadores de ações de manutenção, conservação e preservação ambiental. No município de São Paulo foi criado o Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Município de São Paulo (FEMA), Lei nº 14.887/2009, art. 57, cujos recursos são destinados a apoiar desenvolvimento, planos, programa e projetos voltados para o uso, manutenção, recuperação, fiscalização e pesquisas sobre meio ambiente.

Embora o FEMA disponibilize um conjunto de possibilidades para apoiar as ações ambientais, a legislação apresenta de maneira vaga e genérica a destinação ou diretrizes de seus recursos para planos, programas e projetos sem definir áreas específicas de atuação. As diretrizes e definições para aplicações dos fundos são delegadas ao Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CADES), conforme previsto no art. 32 da Lei nº 14.887/2009, que é um órgão deliberativo com característica paritária de participação social. Isto possibilita a intervenção da sociedade na gestão do fundo.

O art. 60 da Lei nº 14.887/2009 dispõe que o fundo será administrado pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, observadas as diretrizes fixadas pelo Conselho do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CONFEMA). A legislação atribui ao CONFEMA, de maneira mais incisiva e específica, respeitadas as diretrizes previamente estabelecidas pelo CADES, definir em quais planos, programas e projetos os recursos serão aplicados e qual o montante a ser destinado a cada projeto.

O Decreto nº 52.153 de 28 de fevereiro de 2011, que regulamenta a Lei nº 14.887/2009 dispõe que, para deliberação dos projetos a serem apoiados pelo fundo, o CONFEMA deve contar com parecer técnico expedido por uma Comissão de Avaliação Técnica de projetos, que fornecerá subsídios com relação ao enquadramento (1) na Política Municipal de Meio Ambiente (PMMA); (2) no

SISNAMA; (3) e nas diretrizes anuais fixadas pelo CADES para utilização dos recursos do fundo.

O FEMA apoia determinadas linhas temáticas que são escolhidas ao longo do processo de elaboração dos editais. O Departamento de Participação e Fomento a Políticas Públicas da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente elabora um levantamento da demanda junto à sociedade civil, por meio de reuniões com ONGs e audiências públicas realizadas nas diversas regiões da cidade, para identificação de temas e linhas temáticas que os editais devem contemplar. Todo este processo é elaborado com o intuito de aplicar os recursos do FEMA em favor do maior número de beneficiários finais.

Com base nesses levantamentos, o CONFEMA delibera sobre as linhas de apoio, em reuniões abertas à população e realizadas conforme cronograma anual aprovado na primeira reunião ordinária de cada ano.

IV. MÉTODO

O estudo de natureza descritiva, teve abordagem quantitativa e documental. Realizou-se a revisão de literatura, análise documental e a coleta de dados, inicialmente, foram enviados 72 questionários por endereço eletrônico, destes, apenas 21 ONGs que tiveram projetos subsidiados pelo FEMA responderam ao chamado. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UMC: n. 324.562. O instrumento foi dividido em três partes, com as seguintes dimensões: Dimensão I – quantificar os projetos, os valores e tempo de implementação; Dimensão II – quantificar os resultados, produtos gerados e pessoas beneficiadas e a Dimensão III – avaliar o grau de dificuldade e os principais problemas encontrados pelas ONGs, na relação com o poder público, em especial no que se refere ao desenvolvimento dos projetos.

V. INCENTIVOS FINANCEIROS ÀS ONGS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 2005 e 2012, as 21 ONGs que fizeram a devolutiva para a pesquisa, tiveram 36 projetos contemplados. Esse número é pequeno mas percebe-se um aumento de interessados na participação de projetos que envolvem o meio ambiente. Há um despertar de atores envolvidos com os problemas locais, e no município esta percepção é mais fácil (IBAMA, 2006), as pessoas compartilham preocupações com o meio ambiente e acabam dividindo responsabilidades com diferentes tipos de organizações e demais agentes.

Os resultados aqui descritos podem ser atribuídos a pouca oferta de fontes públicas de recursos disponíveis, o que faz com que as ONGs procurem o FEMA como fonte de financiamento. Outro resultado importante é a quantidade de projetos por instituição, ou seja, as ONGs participam e podem ser agraciadas, diante de suas competências, com mais de um apoio financeiro. Neste caso, 38,1 % das ONGs apresentaram um projeto; 53,38% entre dois a três projetos financiados e 9,52% apresentaram mais de quatro ou mais projetos. Isso sugere que a política de apoio praticada pelo FEMA, estimula uma atuação contínua das ONGs em prol do meio ambiente.

O valor para cada edital varia e a maior parte das instituições aprovou projetos entre R\$ 100.001,00 e R\$ 200.000,00 (Tabela 2). Nesta faixa, especificamente entre R\$ 120.000,00 a R\$ 150.000,00 por projeto, se encontram editais relacionados à educação ambiental.

Tabela 2 - Número total de instituições e de valores concedidos pelo FEMA entre os anos de 2005 a 2012

Valor por projeto/instituição	No. de instituições	Tempo de projeto/meses	Linha temática	Edital n°
Até R\$ 50.000,00	1	08	Educação Ambiental	07
R\$ 50.001,00 a R\$ 100.000,00	3	12	Educação Ambiental	07
R\$ 100.001,00 a R\$ 200.000,00	13	12	Educação Ambiental/Agropecuária urbana/Turismo Sustentável/	03/04/05/07/08/
Acima de R\$ 200.001,00	4	18 a 24	Agricultura urbana/Arborização urbana/Coleta seletiva	02/06/08

Fonte: Os autores.

Aspectos como (1) demanda para cada linha temática e (2) valores atribuídos a cada uma são importantes para o processo de tomada de decisão do órgão gestor do FEMA. Além disso, o tempo necessário para implantação dos projetos deve ser avaliado para que haja um cronograma de desembolso orçamentário e financeiro pelo FEMA.

O Poder Público elabora os editais e fixa os prazos para cada linha de apoio. Neste trabalho foi constatado que os editais não apresentam regularidade na fixação do tempo de execução dos projetos; alguns estabelecem apenas prazos máximos e outros prazos mínimos e máximos. Verificamos que foram necessários 12 meses para a implementação de projetos relativos à educação ambiental e 36 meses, para àqueles relacionados à agricultura urbana, uma vez que algumas culturas necessitam de tempo maior, do plantio à colheita.

Os projetos apoiados pelo FEMA apresentaram resultados em relação à produção tecnológica, serviços de apoio à gestão ambiental, realização de eventos e produtos de divulgação, mas nenhum resultou em patentes (Tabela 3). Porém, uma porcentagem expressiva (48%) de Instituições não respondeu este item, provavelmente porque o projeto não resultou em nenhum tipo de produção. A maior parte destas instituições obteve projetos dentro da linha temática educação ambiental.

Diante desta realidade, para que os recursos apoiados pelo FEMA tenham uma maior aplicabilidade, é necessário que os editais contemplem em seu texto a exigência de resultados dentro de categorias (Tabela 3). Com resultados concretos e aplicáveis, os projetos poderão ter continuidade, mesmo após o término do apoio do FEMA.

Tabela 3 – Produtos de projetos apoiados pelo FEMA de acordo com a categoria e valores

Categoria	Valor	Quantidade de projetos	Tipo de produto
Produtos/Protótipos	até R\$ 50.000	-	
	R\$ 50.001 a R\$ 100.000	2	Banco de Dados
	R\$ 100.001 a R\$ 200.000	5	Grupo de Dança, peça teatral, vídeo, inventário de vegetação, livro, publicação
Metodologia de Análise de Impacto Ambiental	até R\$ 50.000	-	
	R\$ 50.001 a R\$ 100.000	-	
	R\$ 100.001 a R\$ 200.000	2	Pesquisa sobre geração de resíduos sólidos, calculadora de emissões
Outros	até R\$ 50.000	-	
	R\$ 50.001 a R\$ 100.000	-	
	R\$ 100.001 a R\$ 200.000	2	Metodologia de tecnologia social, ações de sensibilização

Fonte: Os autores.

Projetos apoiados pelo FEMA na categoria produtos/protótipos são os que mais resultam em algum tipo de produção. Percebe-se que o FEMA exerce importante função como política pública ambiental quando viabiliza pesquisas, metodologias, bancos de dados, ações de educação ambiental e de comunicação, por meio de publicações. Para Barbosa e Kravetz (2013) a educação ambiental da população deve ser um dos pontos de dedicação da gestão ambiental.

O art. 13 da Política Nacional do Meio Ambiente dispõe que o poder executivo incentiva as atividades voltadas ao meio ambiente, visando: (1) o desenvolvimento no país de pesquisas e processos tecnológicos destinados a reduzir a degradação da qualidade ambiental; (2) a fabricação de equipamentos antipoluidores; e (3) outras iniciativas que propiciem a racionalização do uso de recursos ambientais. Neste aspecto, é necessário que haja uma reflexão sobre os objetivos do FEMA quanto aos incentivos destinados às pesquisas e processos tecnológicos de melhoria da qualidade ambiental, pois a pesquisa demonstra que os editais possuem temas gerais, como “educação ambiental, agricultura urbana, etc.”, sem definir exatamente o tipo de resultado esperado como pesquisa sobre um determinado tema ou a geração de um produto específico que atue na redução da poluição, deixando a cargo das instituições apoiadas, apresentar os produtos a serem gerados pelos projetos.

Embora com características diversificadas quanto ao seu objetivo, uma vez que as mesmas são definidas pelos editais, os projetos promovem serviços que subsidiam o maior conhecimento das condições ambientais, levantamento

de dados, criação de novas políticas públicas, com destaque para as ações de assessoria a grupos comunitários, cumprindo sua função no que se refere aos serviços de apoio à Gestão Ambiental (Tabela 4). Estas ações reforçam a premissa de que as ONGs auxiliam o poder público em áreas em que o governo não tem capacidade de atuar, seja por falta de estrutura ou ainda devido ao poder de penetração que essas entidades possuem junto à comunidade (FRANCO, 2014).

Tabela 4 – Número total de projetos de acordo com os serviços de apoio a Gestão Ambiental

Serviços	Quantidade de projetos
Análises da qualidade ambiental	-
Inventários ambientais	1
Planos de Manejo	4
Assessoria a grupos comunitários	11
Propostas de políticas Públicas	4
Outros	4
TOTAL	24

Fonte: Os autores.

O número de projetos é maior do que o número de ONGs contempladas com o apoio do FEMA, considerando que uma ONG poderá ter mais de um projeto aprovado em um mesmo edital (Tabela 4). A maior parte dos projetos apoiados pelo FEMA está relacionada à educação ambiental e ações diretas com as comunidades, a realização de eventos técnico-científicos é uma ferramenta usada pelas instituições para atingir seus objetivos isso vai ao encontro do exposto por Barbosa e Kravetz (2015) a educação ambiental da população deve ser um ponto importante a ser considerado pela gestão ambiental pública. Percebeu-se, também, que eventos como palestras, oficinas e cursos ajudam a divulgar os resultados dos projetos.

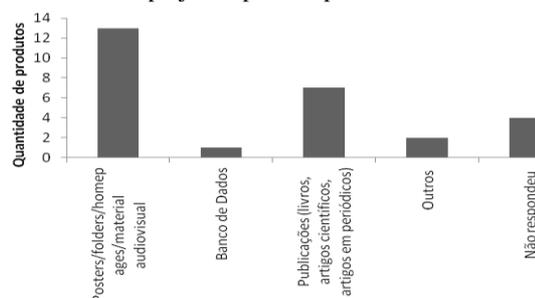
As metodologias usadas com maior frequência envolvem eventos que permitem a reunião, discussão e reflexão dos temas ambientais, visando um processo de conscientização e busca de alternativas sustentáveis e de preservação ambiental. As palestras, conferências, cursos e oficinas se apresentam como mecanismos mais comuns para levar ao conhecimento da população dados e informações importantes para o processo educacional. Além disso, os cursos e oficinas permitem que os envolvidos no processo percebam, na prática, os resultados das discussões. Estas ações, dentro de um contexto geral, fazem parte das diretrizes do Programa Nacional de Educação Ambiental (PNEA, 1999), porém, não foram aplicadas por 16% (= 4 projetos) das entidades que tiveram seus projetos apoiados pela FEMA.

Instrumentos de divulgação e difusão também são ferramentas importantes e os mais comuns são os impressos e recursos áudio visuais; 48% das instituições fazem uso destes mecanismos. Banco de dados, publicações de livros e outros são usados por 37% das ONGs. Estes dados mostram que os resultados da maioria dos projetos chegam à comunidade civil sob diversas maneiras (Figura 1). Estas ações, dentro de um contexto geral, fazem parte das áreas temáticas do Programa Nacional de Educação Ambiental, porém, não foram realizadas por 15% das entidades que tiveram seus projetos apoiados pela FEMA.

Considerando que folhetos, folders, cartazes, vídeos e áudios são recursos essenciais em um processo de educação ambiental, uma vez que sua finalidade é disseminar informações que visam à mudança de comportamento, a

produção destes produtos deve ser exigida pelos editais do FEMA. Assim, o apoio financeiro às instituições garante (1) a mudança de comportamento do público alvo direto e (2) um alcance maior dos resultados à medida que este material é repassado ao público alvo indireto.

Gráfico 1 - Produtos de divulgação e difusão de resultados dos projetos apoiados pelo FEMA



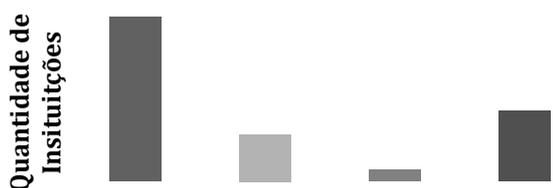
Fonte: Os autores.

O número de pessoas beneficiadas, direta ou indiretamente, por meio dos projetos apoiados pelo FEMA também faz parte do sucesso da proposta. Os dados compilados entre os anos de 2005 a 2012 mostram que as 21 instituições, a maior parte dentro da temática educação ambiental, proporcionaram algum tipo de resultado a pelo menos 15.288 pessoas. Entretanto, os projetos apoiados pelo FEMA possuem um potencial multiplicador ao considerar o público beneficiado de maneira indireta, pois os projetos podem atingir até catorze vezes o número de beneficiários diretos. Em um primeiro instante, pode-se considerar que o público indireto atingido pelos projetos apoiados pelo FEMA seja relativamente pequeno se comparado à população da cidade de São Paulo, que é de aproximadamente 11 milhões de habitantes em 2010 (IBGE, 2014). Cabe destacar, porém, que se trata de um público crescente, na medida em que o FEMA realiza o lançamento de novos editais.

Os instrumentos econômicos são os que apresentam melhores resultados na indução de um comportamento mais eficaz se comparado a outros instrumentos de políticas públicas ambientais, corroborando Barbieri (2007).

A despeito de qualquer bom resultado oriundo de apoios financeiros garantidos por meio de editais do FEMA, as instituições apontaram dificuldades para a implementação dos projetos. Para melhor entendimento dos resultados da pesquisa, as respostas foram agrupadas por tipo de dificuldades, classificando-se a morosidade, os atrasos na liberação de recursos e a burocracia do serviço público na mesma categoria. Do total de ONGs pesquisadas, 56% indicaram as dificuldades em atender à burocracia do serviço público como um dos motivos para a demora na assinatura do convênio (Figura 2).

Gráfico 2 - Principais dificuldades de relacionamento entre as instituições e FEMA



Fonte: Os autores.

Dificuldades no preenchimento dos formulários, além de um excessivo grau de exigência por parte do poder público na apresentação dos comprovantes de despesas foram apontadas por 16% das ONGs. A esses fatores podem ser atribuídos os atrasos na liberação de recursos, que foi outro item indicado pelas entidades pesquisadas como uma das dificuldades no relacionamento com o FEMA. Por outro lado, 24% das instituições não apresentaram dificuldades no relacionamento com o FEMA. Além disso, quando questionadas sobre a prestação de contas, 43% afirmam que não possuem dificuldades para preencher os formulários exigidos. Neste sentido afirmam Cruz e Paulino (2013) que o FEMA contém lacunas principalmente nas disparidades dos projetos aprovados e que muitos deles não satisfazem a população, sendo assim, um rigor no acompanhamento do cumprimento orçamentário bem como a divulgação de ações a serem executadas com estes recursos, acabam oferecendo maior transparência no processo.

VI. CONCLUSÃO

Considerando que o poder público não dispõe de muitos recursos orçamentários destinados a ações de manutenção preservação e conservação ambiental, com destinação de recursos em média abaixo de 1% da arrecadação do município, os instrumentos econômicos de políticas públicas podem representar uma participação significativa na implementação de projetos ambientais, representando importante reforço orçamentário dos órgãos ambientais.

Entre as diversas modalidades de incentivos econômicos para o meio ambiente, destacam-se os Fundos Ambientais. Institucionalizados a partir do estabelecimento da Política Nacional do Meio Ambiente, estes fundos possuem caráter de fomentadores de ações de manutenção, conservação e preservação ambiental. É um instrumento econômico que representa um dos mais eficientes mecanismos de mudança de comportamento, porém, embora se demonstre eficiente na obtenção de resultados, a burocracia estatal ainda é um empecilho; pois, promove dificuldades de execução relacionadas a uma regulamentação excessivamente restritiva, em especial quanto às normas de execução dos recursos.

Destaque se dá ao longo processo de avaliação e aprovação dos projetos, considerando a grande quantidade de fases às quais os projetos são submetidos, acrescidos de controles realizados pelo poder público. É fundamental que os controles existam, mas é necessária a melhor gestão destes mecanismos. Ainda que o grau de complexidade burocrática seja um elemento que dificulta o acesso aos instrumentos econômicos disponíveis, o FEMA se apresenta como uma alternativa viável para que as Organizações Não Governamentais.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, N. M. S.; OLIVEIRA, A. R. S.; MESSIAS, J. R.; OLIVEIRA, A. R. S.; SILVA, I. K. S. O lugar das políticas de meio ambiente, agricultura e pesca no orçamento público federal. **Revista de Políticas Públicas**, v. 18, n. 1, p. 139-153, 2014.
- BARBOSA, M.S. & KRAVETZ, M.C. Gestão ambiental na administração pública. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade**. vol. 3. no.2. jun/dez 2013

BRASIL. IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Cadernos de formação. Volume 1: Política Nacional de Meio Ambiente. Volume 2: Como estruturar o sistema municipal de meio ambiente. Volume 3: Planejando a intervenção ambiental no município. Volume 4: Instrumentos da gestão ambiental municipal. Volume 5: Recursos para a gestão ambiental municipal./ Ministério do Meio Ambiente, MMA. Brasília, 2006

CRUZ S.S., PAULINO, S.R.. Apropriação local de recursos dos projetos do mecanismo de desenvolvimento limpo. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. XVI, n. 1, p. 117-140 jan.-mar. 2013

FRANCO, C. D. K. - **O papel das organizações não governamentais na proteção do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado**. Disponível em: <http://jus.com.br/artigos/30519/o-papel-das-organizacoes-nao-governamentais-na-protecao-do-direito-fundamental-ao-meio-ambiente-ecologicamente-equilibrado#ixzz3TXmHKSBJ>. Acesso em: 05 de março de 2014.

GEF - Global Environment Facility. Disponível em: <http://www.thegef.org/gef/whatisgef>. online. Acesso em: 23 de janeiro de 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados Gerais do Município**. Disponível em: www.cidades.ibge.gov.br. Acesso em: 27 de agosto de 2014.

MILARÉ, E. Instrumentos Legais e Econômicos Aplicáveis aos Municípios. Sistema Municipal do Meio Ambiente – SISMUMA/SISNAMA. In: **Municípios e Meio Ambiente: Perspectivas para a Municipalização da Gestão Ambiental no Brasil**. São Paulo: ANAMMA, p. 33-42, 1999.

PHILIPPI JR., A.; MARCOVITCH, A. - Mecanismos institucionais para o Desenvolvimento Sustentável. In: **Municípios e Meio Ambiente: Perspectivas para a Municipalização da Gestão Ambiental no Brasil**. São Paulo: ANAMMA, 1999, p. 63-76.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO – **Orçamento Público**. Disponível em http://www.prefeitura.sp.gov.br/informacoes/educacao-ambiental/planejamento_orcamento_gestao. Acesso em: 13 de julho de 2013.

TRUJILLO, M. G. S., LÁZARO, L.E.G., LÓPEZ, J.G. El entorno político de la sustentabilidad **Revista Internacional de Ciencia y Sociedad** Volumen 2, Número 2, 2015 Disponível em: <http://ciencia-sociedad.com>. Acessado em: 20.06.2016

VIII. COPYRIGHT

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

HUMANIZAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES NOS ATENDIMENTOS HOSPITALARES

IZABELLE CRISTINA GARCIA RODRIGUES¹; IVANA DE FRANÇA GARCIA¹;
JOÃO LUIZ COELHO RIBAS²

1; 2 – ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE, MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E HUMANIDADES,
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINTER

jlcribas@yahoo.com.br

Resumo - Desde os primórdios a preocupação com a saúde sempre esteve presente na cultura dos povos, mas com o passar dos anos esta preocupação ampliou e atualmente verifica-se que a saúde é um dos pilares da sociedade moderna. Este estudo tem como objetivo analisar a qualidade dos atendimentos já realizados pela humanidade e o modelo que se instaurou na atualidade devido a este histórico. A metodologia adotada foi a revisão de literatura com os descritores: evolução hospitalar; história dos hospitais; tipos de gestão; humanização; por intermédio de sites com publicações científicas. Com este estudo foi possível verificar que mesmo com todas as alterações feitas ao longo dos anos para a melhoria no atendimento humanizado, o que existe ainda não é ideal, pois seria preciso investir mais em educação continuada dos colaboradores, para que estes pudessem se aperfeiçoar neste tipo de atendimento.

Palavras-chave: Evolução Hospitalar. Gestão Hospitalar. Humanização.

I. INTRODUÇÃO

O cuidado com a saúde é algo que surgiu antes mesmo da era cristã, era a qual surgiu os termos *hospitalis* e *nosocomium*, que significam respectivamente: assistência a peregrinos e tratar doentes. Na Babilônia, o hospital eram os mercados da época, e não havia cuidado algum com os enfermos, apenas designaram um local para que os doentes pudessem tentar se tratar de acordo com as sugestões dadas pelas pessoas que transitavam naquele local, posteriormente, o príncipe Gautama, construiu os primeiros Hospitais, porém sem médicos. Logo, percebe-se que os primeiros indícios de preocupação com a saúde são surgidos, mas sem qualquer qualidade no atendimento (BRASIL, 1944).

O cristianismo foi um dos pontos primordiais para a melhoria no atendimento, pois devido à preocupação com o assistencialismo, as primeiras ações políticas para atendimento emergenciais surgiram neste período. Porém, com a crise da igreja e progresso das cidades houve um estímulo para que as autoridades municipais assumissem as atividades hospitalares.

No final do século XVIII houve a criação do ambulatório, locais não anexados aos hospitais que destinavam-se a atendimentos sem internação. Posteriormente, já no século XIX surgiram os hospitais especializados, hospícios, que atendiam doentes mentais, maternidades, doenças infantis e assim por diante. No final do século XIX surge o modelo do “Grande Hospital Público” e nas primeiras décadas do século XX o hospital alterou seu conceito e natureza, passando a ser socialmente

mais distinto, já na metade do século XX a gestão hospitalar tornou-se mais profissional, com administradores não médicos que dirigiam os hospitais em busca de mais qualidade e eficiência (NEUFELD, 2003).

No Brasil, houve também uma grande movimentação para melhoria no atendimento, mas mesmo com toda esta evolução no atendimento à saúde, verificou-se através da experiência cotidiana que a qualidade da atenção ao usuário era muito deficiente, por isso, o Ministério da Saúde criou o Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar (PNHAH) (BRASIL, 2001).

“O PNHAH propõe um conjunto de ações integradas que visam mudar substancialmente o padrão de assistência ao usuário nos hospitais públicos do Brasil, melhorando a qualidade e a eficácia dos serviços hoje prestados por estas instituições. É seu objetivo fundamental aprimorar as relações entre profissional de saúde e usuário, dos profissionais entre si e do hospital com a comunidade. Ao valorizar a dimensão humana e subjetiva, presente em todo ato de assistência à saúde, o PNHAH aponta para uma requalificação dos hospitais públicos, que poderão tornar-se organizações mais modernas, dinâmicas e solidárias, em condições de atender às expectativas de seus gestores e da comunidade (BRASIL, 2001)”.

Devido ao fato de que a preocupação com a qualidade na saúde é atualmente um dos principais pilares da sociedade, pode-se perceber que a evolução neste campo é notória. Com isto, muito já se questionou sobre a qualidade do atendimento em hospitais, por isso, surge a problemática: Qual a tendência da qualidade no atendimento dos hospitais? A fim de elucidar este questionamento o objetivo deste estudo foi analisar a qualidade dos atendimentos já realizados pela humanidade e o modelo que se instaurou, no Brasil, na atualidade devido a este histórico.

II. PROCEDIMENTOS

A metodologia utilizada foi qualitativa, de revisão de literatura, fazendo uso dos descritores: evolução dos hospitais, histórico hospitalar, tipos de gestão, atendimento hospitalar, humanização. A consulta procedeu-se baseando-se em artigos científicos relevantes ao tema e por meio de bancos de dados, utilizando fontes como: LILACS (Literatura Científica e Técnica da América Latina e Caribe

em Ciências da Saúde), *Scielo* (Biblioteca Científica Eletrônica), *Medline* (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), *BIREME* (Biblioteca Virtual da Saúde), entre outras. Os artigos utilizados foram selecionados conforme adesão ao tema pesquisado, sem interferência de período de publicação.

III. RESULTADOS

Os Primórdios das Estruturas Hospitalares no Mundo

Na antiguidade as unidades de saúde eram inexistentes e os médicos eram os xamãs, bruxos ou curandeiros das tribos, nesta época as pessoas associavam a vivência de saúde ou de enfermidade à harmonia ou desarmonia com os deuses da terra, com os antepassados e com o cumprimento dos códigos que regiam a vida da comunidade, o que desconstrói a ideia de um atendimento de qualidade (BAREMBLITT, 2006 APUD OLIVEIRA, COLLET E VIEIRA, 2006).

Os primeiros relatos que evidenciam a união dos enfermos em um local, é na Babilônia, onde o mercado foi o “hospital” da época, pois devido à falta de médicos, os doentes eram encaminhados até este local com o intuito de outras pessoas que já tiveram aquelas enfermidades os auxiliassem, sendo assim, havia uma exposição dos enfermos, sem preocupação com o bem-estar deles (HEROTODO, LIVRO I – 197, APUD BRASIL, 1965).

No Egito e na Índia são encontradas as raízes mais remotas das instituições hospitalares. Uma grande influência na propagação das instituições hospitalares foi o budismo, o príncipe Gautama, construiu hospitais e para cada 10 cidades delegou um médico para assistência, o que demonstra preocupação com a qualidade dos locais de atendimento aos enfermos. Na China não constam relatos de instituições hospitalares na era antes de Cristo. No Japão, a imperatriz Komyo, em 758, criou o primeiro hospital e somente em 1857 criou a escola de medicina em Iedo (atual Tóquio) (BRASIL, 1944).

A ascensão do cristianismo, foi um marco para a evolução dos hospitais, pois um dos fundamentos desta nova fé é o assistencialismo. Foram os hospitais medievais que despontaram para as primeiras ações política para atendimentos emergenciais. A crise da igreja e progresso das cidades foram os estímulos para que as autoridades municipais assumissem as atividades hospitalares, e com isto iniciassem as mudanças de gestão; com esta alteração dois grupos se destacaram, os diretores, voltados para administração, e os oficiais, voltados para operacionalização.

Diante destas alterações surgiram as primeiras preocupações com relação a distinção entre as funções dos auxiliares e médicos/enfermeiros. Pela primeira vez é possível notar a preocupação não apenas com os doentes, mas também com as demais pessoas que estão em volta, pois com a designação de pessoas para apenas cuidar dos enfermos, há a separação deles por patologia, em como consequência, a contenção das enfermidades (NEUFELD, 2003). Estes fatos refletiram na nova era cívica e sanitária, conforme menciona Neufeld (2013, p. 10) “(...) recomendava-se a contenção de grupos populacionais considerados potencialmente perigosos à vida em sociedade, como os migrantes pobres, mendigos, desocupados e “pestilentos””.

No final do século XVIII houve a criação do ambulatório, locais não anexados aos hospitais que se destinavam a atendimentos sem internação. Posteriormente, já no século XIX surgiram os hospitais especializados: hospícios, que atendiam doentes mentais, maternidades, doenças infantis e assim por diante. Apenas em meados do século XIX que a enfermeira Florence Nightingale cita pela primeira vez a questão da humanização nos atendimentos, por meio da publicação seu primeiro livro “*Notes on Nursing*”. Esta enfermeira pode ser considerada o ícone da enfermagem moderna, tendo como prioridade o atendimento ao paciente, ela menciona que o ambiente está diretamente relacionado a recuperação do enfermo, item encontrado ainda hoje nas políticas de Humanização (FREITAS; SILVA; ARAÚJO; FERREIRA, 2013; NEUFELD, 2003).

“Os elementos essenciais ao cuidado envolvem o ambiente, abrangendo as cores, a iluminação, os sons, o ar puro (ventilação/ aeração), além do cuidado com o fluxo de pessoas e de roupas/ utensílios sujos e limpos. Tais notas que caracterizam o discurso Nightingaleano se encontram objetivamente evidenciadas nos documentos da PNH, cuja ênfase recai sobre tais elementos, que, se já eram essenciais ao cuidado de enfermagem, configuram-se na atualidade, a partir desta Política, como elementos essenciais à assistência à saúde do usuário” (FREITAS; SILVA; ARAÚJO; FERREIRA, 2013).

Este período foi, evidentemente, primordial para a evolução da qualidade nas instituições de saúde. No final do século XIX surge o modelo do “Grande Hospital Público” e já nas primeiras décadas do século XX o hospital alterou seu conceito e natureza, passando a ser socialmente mais distinto. Em 1924, houve a criação do CAC (Colégio Americano de Cirurgiões) órgão que estabeleceu o programa de padronização hospitalar (PPH) o programa definia “os padrões mais apropriados para garantir a qualidade da assistência à saúde”. Já na metade do século XX a gestão hospitalar tornou-se mais profissional, com administradores não médicos que dirigiam os hospitais em busca de mais qualidade e eficiência (NEUFELD, 2003; FELDMAN; GATTO; CUNHA, 2005).

A Evolução no Atendimento nas Instituições de Saúde no Brasil

O principal objetivo da instituição de saúde é o atendimento satisfatório ao paciente, para que este possa se recuperar, porém para que isto possa ocorrer é necessário colocar o paciente como foco do atendimento. No Brasil, somente a partir dos anos 80, é que a evidencia tornou-se o paciente, porém ainda com algumas dificuldades para adoção desta ideia. Houve um atraso aproximado de 20 anos para implantar um novo modelo de atendimento, devido ao fato de predominar uma escassa visão dos direitos dos clientes nos hospitais públicos (GONÇALVES, 1998).

Como o comportamento dos colaboradores da instituição hospitalar é de extrema importância para evolução positiva do quadro dos pacientes, os gestores estão mais voltados para uma visão humanística, nos quais os sentimentos constituem as regras de convivência, definindo assim novos padrões comportamentais. Porém, apesar de ter observado uma evolução na questão de atendimento humanizado, os resultados das pesquisas de satisfação demonstravam que o atendimento ainda é um ponto crítico

no Brasil, por isso, em 2001 houve a criação do Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar (PNHAH) (BRASIL, 2001).

Um olhar sob a Humanização: Seus conceitos e aplicações

O termo humanidade e humanizar estão interligados uma vez que a definição de humanidade é o funcionamento de toda a espécie humana que vise conseguir que a todos seja dado acesso ao que precisam, segundo suas necessidades e a cada um as condições para desenvolver e exercitar suas capacidades, sendo assim preocupa-se com o bem-estar do ser humano e humanizar define-se como o reconhecimento da dor no outro. E por meio deste reconhecimento sejam aplicadas ações para buscar seu conforto, podendo ser por meio de palavras de consolo e atos de generosidade. Ou seja, humanizar é conduzir igualmente benefícios e resultados, à humanidade considerada prioritária e básica à condição humana, por mais variáveis que eles sejam (alimentação, moradia, vestuário, educação, segurança, justiça, e especialmente o cuidado à saúde). (OLIVEIRA, COLLET e VIERA, 2006).

Fortes (2004) corrobora com este pensamento afirmando que a reflexão humanística não tem seu foco apenas nas necessidades biológicas, mas também nas circunstâncias sociais, éticas e psíquicas e Zoboli (2003 *apud* Fortes 2004) determina que “o estado de saúde e o processo saúde-doença em cada pessoa são vivenciados como condição única”, já os profissionais de saúde vislumbram as situações individuais dos pacientes como casos profissionais e assim tratados de forma racional e científica. O autor afirma ainda que o ato de humanizar deve-se a uma transformação cultural da gestão e também “das práticas desenvolvidas nas instituições de saúde, assumindo uma postura ética de respeito ao outro, de acolhimento do desconhecido”, entendendo que o usuário merece respeito e deve ser visto como pessoa e não apenas como um consumidor de serviços de saúde.

Cotta *et al.* (2013) afirmam que a educação permanente está diretamente relacionada a garantia de um cuidado humanizado, sendo que o atendimento humanizado é considerado um processo social em construção. A humanização hospitalar não pode estar centrada apenas em fatores motivacionais externos ou somente no usuário, para que um programa de humanização dê certo é preciso que todos tenham uma visão participativa deste programa e exige de todos respeito e valorização do ser humano que está em seus cuidados. Sendo assim, é necessária uma alteração em todos os envolvidos para que haja humanização em um ambiente. Pois, além dos pacientes que devem receber um tratamento com respeito e afeto, há que se trabalhar na estrutura emocional dos profissionais desta área, para que tenham estabilidade emocional suficiente para agirem de forma adequada com os enfermos. Estudos apontam que as ações de humanização exercida nos hospitais refletem em um ambiente hospitalar, com menos tensão e sofrimento (BACKES, LUNARDI FILHO E LUNARDI, 2006; MOTA, MARTINS E VÉRAS, 2006).

Diante desta preocupação o Ministério da Saúde criou o PNHAH (Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar).

Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar (PNHAH)

Conforme a política Nacional de Humanização (PNH), a humanização é uma construção coletiva que só será possível com a troca de saberes, por isso, determina que o trabalho deve ser estruturado em equipes multiprofissionais. Sendo assim, a rede de Humanização pode ser vista como uma construção de cidadania, onde há a valorização de todos os envolvidos no processo saúde-doença (BRASIL, 2010).

Sabe-se que a questão estrutural de um hospital, principalmente, a tecnologia é extremamente importante para qualidade do sistema hospitalar, porém, singularmente, na área da saúde a eficácia do atendimento depende também do fator humano, o relacionamento entre profissionais e usuários do sistema. Para que um hospital tenha bons resultados é preciso uma boa equipe e também uma boa direção e que estas atuem de acordo com um atendimento humanizado, conforme afirmam Backes, Lunardi Filho e Lunardi (2006). A humanização só será possível se os profissionais dos hospitais se sentirem valorizados profissionalmente e também pessoalmente, pois são eles que irão executar as tarefas, sendo assim, o processo de humanização será praticável somente se o trabalhador for o foco principal neste processo. Constatando esta visão de valorização profissional para se obter humanização nos atendimentos, no PHNH consta que para que o cuidado chegue até o paciente faz-se necessário que o cuidado se estenda também aos profissionais da saúde, procurando estabelecer equipes saudáveis e assim, capazes de promover a humanização e este tópico é um dos objetivos do Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar (PNHAH) em 2001 (BRASIL, 2001).

Este programa visa a melhoria da qualidade para os usuários dos serviços de saúde também para os profissionais desta área. De acordo com o Ministério da Saúde o PNHAH:

“Propõe um conjunto de ações integradas que visam mudar substancialmente o padrão de assistência ao usuário nos hospitais públicos do Brasil, melhorando a qualidade e a eficácia dos serviços hoje prestados por estas instituições. É seu objetivo fundamental aprimorar as relações entre profissional de saúde e usuário, dos profissionais entre si e do hospital com a comunidade. Ao valorizar a dimensão humana e subjetiva, presente em todo ato de assistência à saúde, o PNHAH aponta para uma requalificação dos hospitais públicos, que poderão tornar-se organizações mais modernas, dinâmicas e solidárias, em condições de atender às expectativas de seus gestores e da comunidade” (BRASIL, 2001).

O programa sugere a criação de Grupos de Trabalhos de Humanização Hospitalar, buscando a longevidade dos trabalhos realizados. Estes grupos são formados por profissionais com lideranças expressivas e comprometidas com os princípios da humanização. Os Grupos de Trabalhos de Humanização trabalham com a educação continuada, pois assim, a instituição terá representantes trabalhando para que o programa não se perca (BRASIL, 2001).

IV. CONCLUSÃO

Nesse estudo foi possível identificar que a preocupação com o atendimento foi sendo melhorado gradativamente, porém este foi um processo lento e longo. Mesmo na atualidade existem diversas reclamações relacionados aos atendimentos recebidos nas instituições hospitalares. Constata-se que inicialmente a preocupação era apenas em encontrar um local onde os enfermos pudessem se alojar, posteriormente foram criadas alterações no cuidado, devido as questões epidemiológicas e a preocupação com a propagação das doenças, mas o foco não era no bem-estar do enfermo, sendo assim as questões humanitárias eram deixadas de lado, apesar de surgirem os primeiros estudos voltados para o atendimento humanizado, com pessoas como a enfermeira Florence Nightingale.

Após a criação de alguns programas de atendimento que não obtiveram sucesso, em 2001 o Ministério da Saúde criou o Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar, programa que busca garantir um atendimento público de qualidade, para atingir este objetivo, o programa trabalha com duas vertentes: o colaborador e o enfermo. O programa consiste em fornecer um local de trabalho adequado e humanizado aos colaboradores para que estes possam transmitir este sentimento aos enfermos, e assim, conseguir uma total satisfação por parte dos usuários.

Sabe-se que o atendimento hospitalar está mais voltado para esta prática (humanizada) e que houve um grande avanço na qualidade do atendimento e pode-se constatar que a tendência é a do atendimento humanizado, porém, isto ainda não é suficiente, seria preciso investir ainda mais em educação continuada dos colaboradores para que estes pudessem manter-se atualizados quanto aos benefícios destes programas. Portanto, ainda há muito trabalho para que todos se conscientizem de seus deveres e direitos e, assim, haver respeito mútuo entre os colaboradores e usuários.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKES, D. S.; FILHO, W. L.; LUNARDI, V. L. Portal de Pesquisa da BVS. **O processo de humanização do ambiente hospitalar centrado no trabalhador**, 2006. Disponível em: <<http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-458968>>. Acesso em: setembro 2015.

BRASIL. **História e Evolução dos Hospitais**. 2. ed. Rio de Janeiro: ministério da Saúde, 1944.

BRASIL. **PROGRAMA NACIONAL DE ASSISTÊNCIA HOSPITALAR**. Ministério da Saúde. Brasília, p. 01-60. 2001.

BRASIL. Ministério da saúde. **Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Humanização**, 2010.

Disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_humanizacao_atencao_basica.pdf>. Acesso em: junho 2015.

COTTA, R. M. M. *et al.* Debates atuais em humanização e saúde: quem somos nós? **Ciências e saúde Coletiva**, Viçosa, v. 18, n. 1, p. 171-179, setembro 2013. ISSN 1413-8123.

FELDMAN, L. B.; GATTO, M. A. F.; CUNHA, I. C. K. O. História da evolução da qualidade hospitalar: dos padrões a acreditação. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 18, n. 2, Junho 2005. ISSN 1982-0194.

FORTES, P. A. D. C. Ética, direitos dos usuários e políticas de humanização da atenção à saúde. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 13, n. 3, Dezembro 2004. ISSN 1984-0470.

FREITAS, F. D. D. S. D. *et al.* Ambiente e humanização: retomada do discurso de nightingale na política nacional de humanização. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, Setembro/Dezembro 2013. ISSN 1414-8145.

GONÇALVES, E. L. O planejamento hospitalar: distribuição de funções. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 16, n. 6, Novembro/dezembro 1998. ISSN 0034-7590.

MOTA, R. A.; MARTINS, C. G. D. M.; VERAS, R. M. Papel dos profissionais de saúde na política de humanização hospitalar. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 11, p. 323-330, maio/agosto 2006. ISSN 1807-0329.

NEUFELD, P. M. Uma breve história dos Hospitais. **RBAC**, Rio de Janeiro, v. 45, p. 7-13, 2003.

OLIVEIRA, B. R. G. D.; COLLET, N.; VIERA, C. S. A HUMANIZAÇÃO NA ASSISTÊNCIA À SAÚDE. **Rev Latinoam Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 2, p. 277-284, Abril 2006. ISSN 1518-8345.

VI. COPYRIGHT

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

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

2-2	CÂNCER DE PRÓSTATA: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA Willame De Araújo Luz; Cláudio Carlos Da Silva
4-1	RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O TREINAMENTO DE ESCALAS DE DOR PARA USO EM PESSOAS NÃO COMUNICANTES NA HOLANDA E A IMPORTÂNCIA DA VALIDAÇÃO NO BRASIL Julieta Seixas-Moizes; Erica Lia; Lauro Wichert-Anna
4-6	PREVALÊNCIA E TENDÊNCIA TEMPORAL DE DIABETES MELITO AUTORREFERIDO SEGUNDO INQUÉRITO TELEFÔNICO (VIGITEL), POR SEXO E FAIXA ETÁRIA, 2006 A 2014 Ana Claudia Garabeli Cavalli Kluthcovsky; Alan Cristian Cordeiro Siqueira; Gabriel Rodrigues Espelho Rossi; Paulo Nilamon Rogoski; Tarcísio Fanha Dornelles; Cecilia Fanha Dornelles; Matheo Augusto Morandi Stumpf
4-8	EXERCÍCIOS FÍSICOS NA PLATAFORMA VIBRATÓRIA E NO SOLO PARA PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA: ESTUDO COMPARATIVO Livia Nóbrega Meneguetti; Salmia Mendes Baladeli; Adriane Behring Bianchi; Danielle Andressa Rico; Ligia Maria Facci; Sonia Maria Marques Gomes Bertolini
5-1	CULTIVO DE GIRASSOL ORNAMENTAL SOB TELAS DE SOMBREAMENTO NO VALE DO SÃO FRANCISCO Maria Herbênia L. C. Santos; Caio Cesar Silva Lopes; Emanuel Ernesto Fernandes Santos; Mayara Wesley Silva; Ana Karolina Leite Pais
5-1	CADEIA PRODUTIVA DO MEL DO TERRITÓRIO DA BORDA DO LAGO DE SOBRADINHO, NO ESTADO DA BAHIA José Lincoln Pinheiro Araujo; Rebert Coelho Correia; Eva Mônica Sarmento Da Silva
5-2	ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE SERAPILHEIRA NO BRASIL Suellen Gomes Monteiro Batista; Patrícia Anjos Bittencourt Barreto-Garcia; Léia Marinho Santos; Alessandro De Paula
5-5	PERFIL CLÍNICO DE CÃES SOROLOGICAMENTE REATIVOS PARA <i>Rickettsia rickettsii</i> DURANTE SURTO DE FEBRE MACULOSA BRASILEIRA NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL Isabela Tebaldi Poubel; Nathalie Costa Da Cunha; Nádia Regina Pereira Almosny

CÂNCER DE PRÓSTATA: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

WILLAME DE ARAÚJO LUZ¹; CLÁUDIO CARLOS DA SILVA²1 – MESTRADO EM GENÉTICA – PUC - GOIÁS; 2 – PROF. DR. DO MESTRADO EM
GENÉTICA – PUC - GOIÁS

willameluz7@gmail.com

Resumo - O câncer é definido como uma enfermidade multicausal crônica, caracterizada pelo crescimento descontrolado das células, que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se para outras regiões do corpo. É um importante problema de saúde pública em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento, devido ao acelerado crescimento da população de faixa etária mais elevada. Esse estudo cienciométrico se deteve na avaliação do adenocarcinoma de próstata utilizando a FISH como ferramenta citomolecular para análise do gene PTEN, na base de dados SCOPUS no período de 2005 a 2015. Nesta análise cienciométrica, foram apresentados os dados de estudos quantitativos sobre o adenocarcinoma de próstata, evidenciando a importância de cada um dos objetivos propostos, buscando alternativas para melhorar o crescimento da ciência e a visibilidade das produções sobre este tema no contexto da atividade científica mundial.

Palavras-chave: Câncer de Próstata. Fator de Impacto. Cienciométrica. Produção Científica.

I. INTRODUÇÃO

O câncer tem sido definido como uma enfermidade multicausal crônica, caracterizada pelo crescimento descontrolado das células, que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se (metástase) para outras regiões do corpo (WCRF, 1997). É um importante problema de saúde pública em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento, devido ao acelerado crescimento da população de faixa etária mais elevada (MACHADO *et al.*, 2015).

A carcinogênese é um processo complexo, ainda pouco compreendido, que ocorre em múltiplas etapas nas quais as células se tornam malignas através de uma série de mutações progressivas e cumulativas. Tais mutações surgem a partir de lesões provocadas pela interação de agentes físicos, químicos e/ou biológicos com o material genético das células hospedeiras. O processo de transformação neoplásica se inicia quando estas mutações alteram a função de genes que regulam direta ou indiretamente a proliferação ou a sobrevivência das células, como os proto-oncogenes e genes supressores de tumor (MACLEOD, 2000).

O adenocarcinoma de próstata (CaP) é o tumor sólido mais frequente no homem e um dos principais em mortalidade (ZEQUI & CAMPOS, 2010). Esse tipo de câncer é o segundo tumor em incidência, ocupando a sexta causa de morte entre os homens do mundo (FERLEY *et al.*, 2010). Embora o CaP tenha em geral evolução lenta, sua história natural pode ser muito variável, apresentando, por vezes, aparecimento precoce de metástases, etapa em que a cura torna-se excepcional. Deduz-se, portanto, que o tratamento deve ser instituído de maneira rápida (POMPEO, 1999).

O CaP é um problema de saúde pública relevante, sendo um importante agravo à saúde da população masculina, sendo o câncer mais comumente diagnosticado em homens (LOTAN *et al.*, 2011). Apesar de sua alta prevalência, os mecanismos moleculares subjacentes à iniciação e progressão do câncer de próstata são em grande parte desconhecidos, por causa da grande heterogeneidade do tumor (McCALL *et al.*, 2008; HAN *et al.*, 2009).

O desafio enfrentado pelos pesquisadores do CaP é descobrir os genes críticos e as vias moleculares responsáveis pelo aparecimento da neoplasia e progressão da doença, bem como o aparecimento de novas estratégias terapêuticas com base nestas descobertas. Entre os genes estudados no CaP, destaca-se o PTEN (do inglês, *Phosphatase and Tensin Homolog Deleted on Chromosome Ten*), que é um gene supressor tumoral (GST), do inglês, *Tumor Suppressor Gene*, localizado em 10q23.3, com a função de codificar uma fosfatase que participa na regulação do ciclo celular na fase G1, adesão celular e apoptose, podendo ser inativado em decorrência de mutações e deleções em diversas neoplasias sólidas, incluindo o CaP (RISINGER *et al.*, 1997; VISAPAA *et al.*, 2003; CAMPOS *et al.*, 2013).

O CaP tem uma propensão para metástase, consequência de vários mecanismos moleculares. Em geral, estes processos conduzem a invasão local, migração e estabelecimento específico de sítio de metástases em locais secundários, geralmente nos ossos, pulmões ou fígado (BUBENDORF *et al.*, 2000).

Com o desenvolvimento das pesquisas científicas e a divulgação constante de achados tornou-se necessário a avaliação de tais avanços e a determinação dos desenvolvimentos alcançados pelas diferentes áreas do saber, surgindo então os medidores científicos, denominados de acordo com suas diversas atividades, e dentro desses medidores científicos tem-se a cienciométrica (VANTI, 2002).

A cienciométrica pode ser definida como o estudo dos aspectos quantitativos da ciência, mediante o estabelecimento da mesma como uma disciplina ou atividade econômica. Esse tipo de estudo métrico da informação é considerado uma área da sociologia da ciência, que abrange análises quantitativas das atividades científicas e identifica domínios de interesse, onde os assuntos estão mais concentrados (TAGUE-SUTCKIFFE, 1992; MACIAS-CHAPULA, 1998).

Nos últimos anos tem sido crescente o interesse de especialistas e autoridades governamentais por indicadores quantitativos que, além de auxiliar o entendimento da dinâmica de ciência e tecnologia, funcionam também como instrumentos para o planejamento de políticas e tomada de decisões neste setor. Considera-se que os métodos quantitativos e principalmente a análise de dados constituem

um elemento indispensável para fazer avançar a nossa compreensão sobre os estudos da ciência como um meio de produção e troca de conhecimentos (SANTOS, 2003).

Este artigo tem como objetivo caracterizar a produção científica do adenocarcinoma de próstata, utilizando a técnica de FISH como ferramenta molecular na detecção da deleção do gene *PTEN*, na base de dados SCOPUS, no período de 2005 a 2015.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento dos estudos foi realizado utilizando as palavras-chave: “*prostatic neoplasms AND pten AND fish*”. O uso do operador de busca “AND” recupera somente os registros que contém ambos os termos. As palavras utilizadas são descritores MESH, do inglês, *Medical Subject Headings*, utilizados pela base de dados Medline do portal PubMed, que usa uma terminologia padronizada, auxiliando na definição dos assuntos e na recuperação dos artigos de interesse.

Nesse estudo, o levantamento foi realizado utilizando o banco de dados publicados no sítio do SCOPUS, uma das maiores bases de dados internacionalmente reconhecida pelas publicações em periódicos científicos e qualidade das revistas indexadas. Mantida pela Elsevier Company, empresa integrante da Reed Elsevier Group PLC, com cerca de 14 mil periódicos e 167 milhões de publicações científicas em diversos temas. O SCOPUS teve seu início comercial em 3 de novembro de 2004, sendo hoje uma das bases de dados científicos mais utilizadas e mais confiáveis de todo o mundo (ELSEVIER, 2015). Essa base de dados foi utilizada por sua abrangência quanto ao número de publicações e qualidade das revistas indexadas.

A partir das publicações selecionadas, os artigos foram identificados e seus resumos (*abstracts*) lidos e consideradas as seguintes informações: (i) ano de publicação do artigo; (ii) periódico em que o artigo foi publicado; (iii) tipo de documento publicado (experimental, revisão); (iv) nome dos autores do trabalho; (v) área do conhecimento em que se enquadra; (vi) palavras-chave; (vii) instituições às quais estão filiadas os autores; (viii) países onde foram realizados os estudos e (ix) fator de impacto das revistas que publicaram os artigos.

Os resultados da coleta dos artigos incluído foram tabulados e organizados em uma planilha de Excel® de acordo com cada variável da pesquisa, conforme já mencionado. A partir de então, foram construídas as tabelas separadamente com a estatística descritiva do estudo.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o levantamento realizado na base de dados SCOPUS, foram encontrados 29 trabalhos no período de 2005 a 2015 distribuídos ao longe desses anos, utilizando as palavras-chave “*prostatic neoplasms AND pten AND fish*”. O número baixo de trabalhos encontrados utilizando esses termos, se deve pela especificidade das palavras-chaves da pesquisa. No entanto, foram excluídos quatro artigos que não continham as informações procuradas.

Ao analisar o número de publicações de artigos por ano, utilizando os termos citados, não se observa uma distribuição uniforme, como mostra a Figura 1, de tal forma que o ano de 2005 não teve nenhuma publicação; 2007, 2008 2010 e 2015 tem-se somente um artigo por ano de publicação; em 2006 e 2009 foram publicados dois artigos. O maior número de

publicações ocorreu nos anos de 2013 e 2014, quando foram publicados cinco artigos em cada ano. No ano de 2011 publicou-se três artigos e no ano de 2012, quatro artigos. Os anos que mais tiveram publicações foram os anos de 2013 e 2014, com cinco publicações, em cada ano. Com o passar desse período específico, nota-se variações nos números de publicações, cujo aumento relaciona-se com o interesse dos pesquisadores nessa área de estudo e que o número de publicações é utilizado como medida para quantificar o progresso e evolução da ciência (VERBEEK *et al.*, 2002).

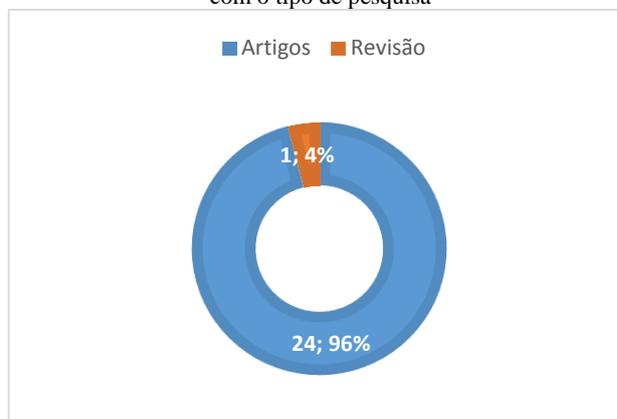
Figura 1 - Distribuição da quantidade de artigos publicados na área de genética, no período de 2005 a 2015, indexados no SCOPUS



Fonte: W.A., 2016.

Na Figura 2, os trabalhos analisados foram publicados, principalmente, como documentos na forma de 24 artigos (96%) e 1 revisão (4%) em 15 revistas diferentes. Desta forma, 96% dos artigos publicados são trabalhos de pesquisas experimentais, o que demonstrou que os estudos realizados nessa temática, concentra seus interesses em procedimentos práticos e laboratoriais não em revisões bibliográficas. E estes trabalhos experimentais, orientados por metas e estratégias, que buscava novos conhecimentos e respostas sobre os fundamentos dos fenômenos e fatos observáveis. O estudo de revisão, foi o que apresentou menor taxa de publicação, sendo apenas um artigo (4%), essa tendência pode ser explicada por ser um trabalho que se gasta muito tempo, e os próprios cientistas acreditam que estes não trazem poder atrativo. De fato, inúmeros trabalhos em diferentes áreas relatam que estudos teóricos têm menor frequência que estudos experimentais ou descritivos (LIMA-RIBEIRO *et al.*, 2007; CARNEIRO *et al.*, 2008).

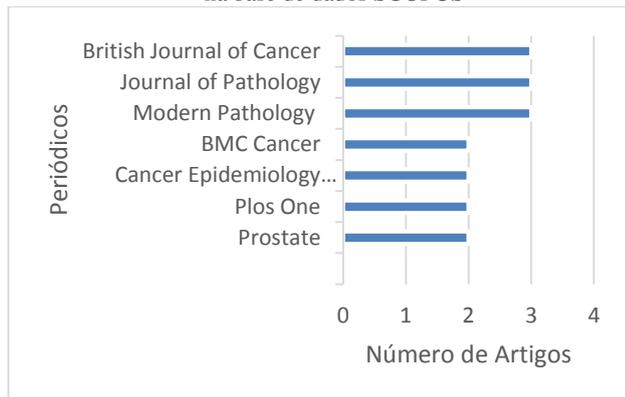
Figura 2 - Porcentagem e número de artigos publicados de acordo com o tipo de pesquisa



Fonte: LUZ, W.A., 2016.

Na pesquisa sobre o assunto abordado, os artigos foram distribuídos em 15 revistas. Posteriormente, foi avaliado o número de artigos publicados em cada uma delas. Três revistas tiveram um maior número de publicações, a *British Journal of Cancer*, o *Journal of Pathology* e a *Modern Pathology* publicaram 3 artigos cada uma delas, o que corresponde a 36% do total das publicações. As que publicaram dois artigos cada, foram a *BMC Cancer*, *Cancer Epidemiology Biomarker*, *Plos One* e *Prostate* totalizaram 32%. As outras oito revistas, cada uma publicou somente um artigo cada, totalizando 32%. A Figura 3 mostra os periódicos e o número de artigos publicados no período de 2005 a 2015.

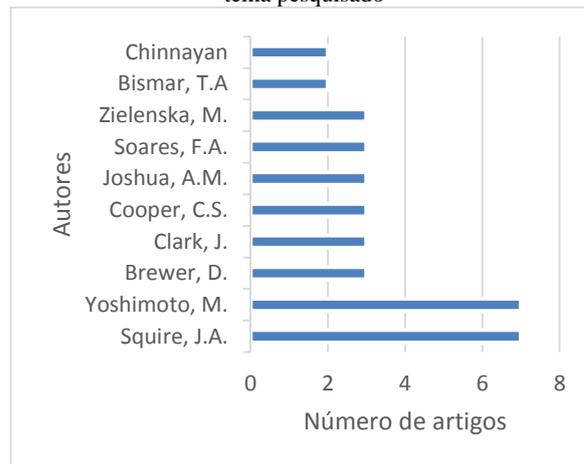
Figura 3 - Número de artigos publicados por periódicos analisados na base de dados SCOPUS



Fonte: LUZ, W. A., 2016.

A forma de contagem dos autores foi completa, sendo um total de 151 autores, atribuindo a eles toda sua produtividade, independente deles serem principais ou colaboradores. Dos autores que publicaram os artigos sobre o assunto estudado, ao longo de dez anos, 8 autores publicaram mais de três artigos, apresentando uma frequência de 5%. Observa-se que *Squire, J.A.* e *Yoshimoto, M.* publicaram sete artigos cada um, totalizando 1% de todos os autores que publicaram. Na Figura 4 relaciona os principais autores que publicaram nos últimos dez anos (2005-2015) artigos no tema proposto, demonstrando que esses dois autores destacaram-se quanto ao número de publicações. Em relação aos autores que publicaram três artigos cada um, totalizando 4%, estão seis autores, sendo eles: *Brewer, D.*; *Clark, J.*; *Cooper, C.S.*; *Joshua, A.M.*; *Soares, F.A.* e *Zielenska, M.* Nesse mesmo período, *Bismar, T.A.* e *Chinnayan* publicaram dois artigos, cada um.

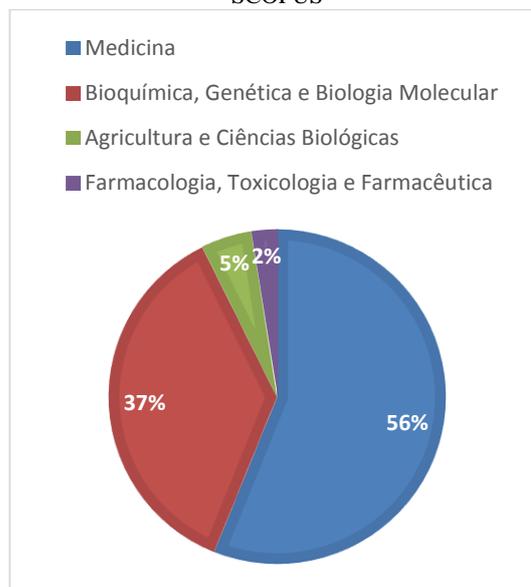
Figura 4 - Nomes dos 10 autores que mais publicaram artigos no tema pesquisado



Fonte: LUZ, W.A., 2016.

Os artigos foram publicados em quatro áreas científicas diferentes segundo a classificação do SCOPUS, de acordo com a Figura 5. A área que mais publicou foi a de Medicina, com 23 artigos (56%), seguidos das áreas de Bioquímica, Genética e Biologia Molecular com 15 artigos (36%), Agricultura e Ciências Biológicas com 2 artigos (5%) e Farmacologia, Toxicologia e Farmacêutica com apenas um artigo publicado (3%). Essa distribuição dos artigos por área de estudo pode estar relacionada de um artigo poder ser incluído em áreas diversas do estudo, pois a nomeação das áreas não é restrita a uma única área. Se intui que a abordagem do assunto câncer de próstata relacionado a perda do gene PTEN analisado pela técnica da FISH é um interesse multidisciplinar, sendo seu maior impacto na área da Medicina. Mas com os avanços da Genética e Biologia Molecular, a técnica da FISH tem um grande número de aplicações nesta área. Nesse contexto evidencia-se a vantagem dessa técnica, que permite o uso máximo do tecido, que é difícil de ser obtido, podendo ser realizadas diversas hibridizações diferentes no mesmo tecido (QIAN & LLOYD, 2003).

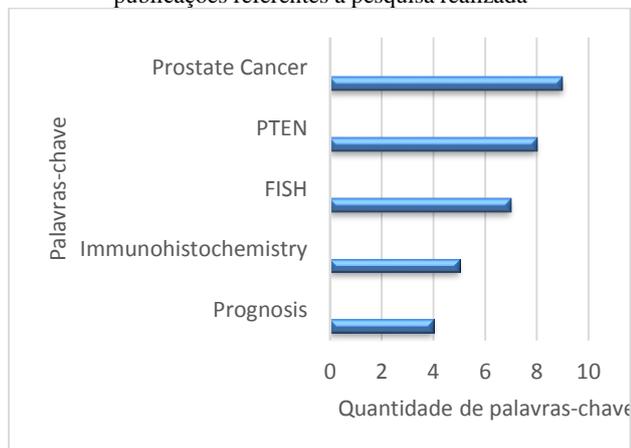
Figura 5 - Principais áreas científicas de publicação dos estudos relacionados ao CaP no intervalo de 2005 a 2015, indexados no SCOPUS



Fonte: LUZ, W.A., 2016.

Ao verificar a quantidade total de palavras-chave, que são termos simples ou expressão composta, do próprio autor, para definir o assunto, nos artigos incluídos na análise cienciométrica, conforme apresentado na Figura 6, *Prostate Cancer* foi a mais utilizada com 9 citações (14%), seguida da palavra *PTEN* com 8 citações (13%), a palavra *FISH* foi citada 7 vezes (11%), *Immunohistochemistry* citada 5 vezes (8%) e *Prognosis* citada 4 vezes (6%) de um total de 51 palavras relacionadas ao tema. Essas cinco palavras equivalem a 52% do total.

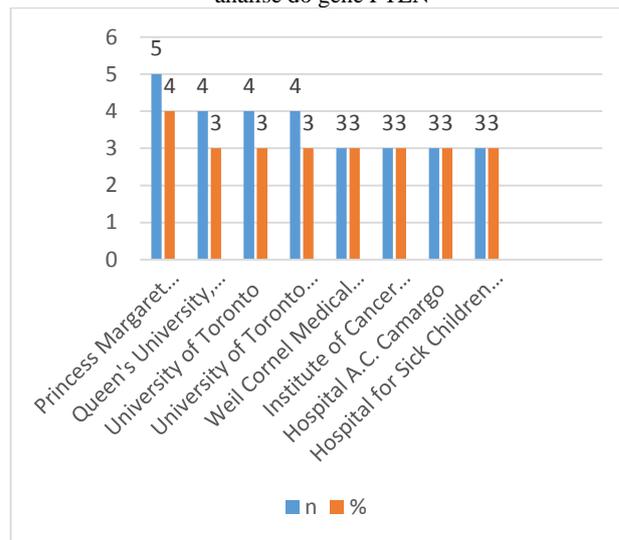
Figura 6 - As cinco principais palavras-chave utilizadas nas publicações referentes a pesquisa realizada



Fonte: LUZ, W.A., 2016.

Pela filiação institucional dos autores foram encontrados um total de 93 instituições diferentes, conforme mostra a Figura 7. No entanto, somente 8 instituições diferentes, seus autores publicaram três ou mais artigos, equivalendo a apenas 25% do total de publicações. Sendo que a instituição que mais publicou, com 5 artigos (4% do total), foi a *Princess Margaret Hospital University*, sendo considerado o maior centro de estudo sobre o câncer no Canadá, e uma das cinco maiores do mundo. Das instituições que publicaram 4 artigos (9% no total), a *Queen's University*, *University of Toronto* e a *University of Toronto Faculty of Medicine*, todas elas canadenses, evidenciando que esse país, com economia de primeiro mundo, tem um interesse nos estudos em câncer, em especial, o de próstata, investindo satisfatoriamente em pesquisa. Se destaca aqui no Brasil, o *Hospital A.C. Camargo*, que publicou 3 artigos (3% do total), sendo esse hospital uma instituição privada sem fins lucrativos e, atualmente é um dos maiores centros oncológicos integrados do mundo. Foram quatro instituições diferentes que publicaram três artigos, totalizando 12%. Porém a maioria das instituições publicaram um (65% das instituições) ou dois artigos (11% das instituições).

Figura 7 - Principais filiações institucionais dos autores que mais publicaram sobre o câncer de próstata utilizando a FISH para análise do gene *PTEN*



Fonte: LUZ, W.A., 2016.

Esta técnica quantitativa de avaliação se propõe a medir a propagação do conhecimento científico e o fluxo da informação sob enfoques diversos. E essa análise cienciométrica sobre o câncer de próstata, busca entender a sua importância como um dos cânceres que mais acomete os homens na atualidade, relacionando-a com o crescimento quantitativo de sua produção científica.

IV. CONCLUSÕES

Após as análises cienciométricas dos dados coletados observou-se que a quantidade de publicações ao longo do período estudado, 2005 a 2015, sofreu uma variação no decorrer dos dez anos, não havendo uma uniformidade na publicação de artigos originais sobre o tema proposto. No entanto, os anos de 2013 e 2014, as publicações sobressaíram em relação aos demais anos. A maioria dessas publicações foram na forma de artigos originais.

Verificou-se que dentre as revistas que mais publicaram sobre o tema de interesse, foram: *a British Journal of Cancer*, o *Journal of Pathology* e a *Modern Pathology*, o que corresponde a 36% do total das publicações. Essas revistas estão sediadas em países desenvolvidos, confirmando que esses países investem maiores recursos em pesquisa de ponta e são dominantes quanto ao seu prestígio científico, com fatores médios de impacto bem avaliados.

Constatou-se que as principais filiações institucionais dos autores que mais publicaram sobre o câncer de próstata utilizando a FISH para análise do gene *PTEN* são canadenses, evidenciando que esse país investe bem em pesquisa. Porém uma dessas instituições é brasileira, o Hospital A.C. Camargo, que é uma instituição privada sem fins lucrativos e, atualmente é um dos maiores centros oncológicos integrados do mundo.

Portanto, conclui-se que nesta análise cienciométrica, foram apresentados os dados de estudos quantitativos sobre o adenocarcinoma de próstata, evidenciando a importância de cada um dos objetivos propostos, buscando alternativas para melhorar o crescimento da ciência e a visibilidade das produções sobre este tema no contexto da atividade científica mundial.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUBENDORF, L.; SCHOPFER, A.; WAGNER, U. Metastatic patterns of prostate cancer: an autopsy study of 1589 patients. **Hum Pathol.** 2000; 31(5):578-583.
- CARNEIRO, F. M., NABOUT, J.C., BINI, L.M. Trends in the scientific literature on phytoplankton. **Limnology.** 2008; 9: 153-158.
- CAMPOS, E. C. R.; FONSECA, F. P.; ZEQU, S. C. Analysis of PTEN gene by fluorescent in situ hybridization in renal cell carcinoma. **Rev. Col. Bras. Cir.** 2013; 40(6): 471-475.
- ELSEVIER. Scopus comes of age. <http://www.elsevier.com/about/press-releases/science-and-technology/scopus-comes-of-age>, 2014. Acesso em: 20 de novembro de 2015.
- FERLAY, J.; SHIN, H.R.; FORMAN, D.; MATHERS, C.D.; PARKIN, D. Globocan 2008: cancer incidence and mortality worldwide. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2010.
- HAN, B.; MEHRA, R.; LONIGRO, R.J. Fluorescence In situ Hybridization Study Shows Association of PTEN Deletion with ERG Rearrangement during Prostate Cancer Progression. **Modern pathology: an official journal of the United States and Canadian Academy of Pathology, Inc.** 2009; 22(8):1083-1093.
- LIMA-RIBEIRO, M.S., NABOUT, J.C., PINTO, M.P., MOURA, I.O., MELO, T.L., COSTA, S.S., RANGEL, T.F.L.V.B. Análise cienciométrica em ecologia de populações: importância e tendências dos últimos 60 anos. **Acta Scientiarum. Biological Sciences.** 2007; 29: 39-47.
- LOTAN, T.L.; GUREL, B.; SUTCLIFFE, S. PTEN Protein Loss by Immunostaining: Analytic Validation and Prognostic Indicator for a High Risk Surgical Cohort of Prostate Cancer Patients. **Clinical Cancer Research.** 2011; 17(20):6563-6573.
- MACHADO, S. P.; SAMPAIO, H.A.C.; LIMA, J.W. Caracterização antropométrica de portadores de câncer de próstata do Ceará, Brasil. **Rev. Nutr.** 2009. Campinas, v. 22, n.3, p. 367-376. Acessado em: 27 Aug. 2015.
- MACIAS-CHAPULA, C.A. O papel da informetria e da cienciométrica e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da informação.** 1998. Brasília, v. 27, n. 2, p.134-140.
- McCALL, P.; WITTON, C.J.; GRIMSLEY, S.; NIELSEN, K.V.; EDWARDS, J. Is PTEN loss associated with clinical outcome measures in human prostate cancer? **British Journal of Cancer.** 2008; 99(8):1296-1301.
- MACLEOD, K. Tumor suppressor genes. **Curr Opin Genetc.** Dec. 2000; 10:81-93.
- POMPEO, A.C.L. Câncer da Próstata. In: BENDHACK, A.D.; DAMIÃO, R. Guia Prático de Urologia. 1. ed. Rio de Janeiro: SBU – Sociedade Brasileira de Urologia; São Paulo: **BG Cultural**, 1999. p. 162-172.
- QIAN, X.; LLOYD, R.V. Recent developments in signal amplification methods for in situ hybridization. **Diagn. Mol. Pathol.** 2003. 12: 1-13.
- RISINGER, J.I.; HAYES, A.K.; BERCHUCK, A.; BARRETT, J.C. PTEN/MMAC1 mutations in endometrial cancers. **Cancer Res.** 1997; 57: 4736-8.
- SANTOS, R.N.M. Produção científica: Por que medir? O que medir?. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, 2003, v. 1, n. 1, p. 22-38.
- TAGUE-SUTCKIFFE, J. An introduction to informetrics. Information Processing and Management. **Oxford.** 1992. v. 28, n. 1, p. 1-3.
- VANTI, N.A.P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Cienc. Inf.** 2002, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162.
- VERBEEK, A. et al. Measuring progress and evolution in science and technology - I: The multiple uses of bibliometric indicators. **Int. J. Manag. Rev.**, Oxford, v. 4, n. 2, p. 179-211. 2002.
- VISAPAA, H.; SELIGSON, D.; HUANG, Y.; RAO, J.Y.; BELLDEGRUN, A.; HORVATH, S.; PALOTIE, A. Ki 67, gelsolin and PTEN expression in sarcomatoid renal tumors. **Urol Research.** 2003; 30:387-9.
- ZEQUI, S.C.; CAMPOS, R.S.M. Anatomia Cirúrgica dos Tratos Urinário e Genital. In: ZERATI FILHO, M; NARDOZZA JÚNIOR, A.; REIS, R.B. (Orgs.). Urologia Fundamental. São Paulo: **Planmark.** 2010. p. 205-213.
- WORLD CANCER RESERCH FUND. Food, nutrition and prevention of cancer: A global perspective. Washington: **American Institute for Cancer Research.** 1997. p.35-71.

VI. COPYRIGHT

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

EXPERIENCE REPORT ABOUT THE PAIN SCALES TRAINING FOR USE IN NON COMMUNICATING PEOPLE IN THE NETHERLANDS AND THE IMPORTANCE OF THE VALIDATION IN BRAZIL

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O TREINAMENTO DE ESCALAS DE DOR PARA USO EM PESSOAS NÃO COMUNICANTES NA HOLANDA E A IMPORTÂNCIA DA VALIDAÇÃO NO BRASIL

JULIETA SEIXAS-MOIZES¹; ERICA LIA²; LAURO WICHERT-ANNA¹

1 – UNIVERSITY OF MEDICINE RIBEIRÃO PRETO OF UNIVERSITY OF SÃO PAULO,
HCFMRP-USP, BRAZIL; 2 – HEATH SCIENCE CENTER, UNIVERSITY OF BRASILIA, BRASILIA
julismz@yahoo.com.br

Abstract - Pain assessment is a challenge for professionals who deal with patients who face difficulties in communication, such as the elderly and children with cognitive impairment. The most reliable detection of pain in these groups is essential for correct targeting and treatment provide relief to patients. In Brazil there are few tools developed to identify pain in patients with limited ability to communicate. The Rotterdam Scale Observation of pain in the elderly (REPOS) has been used in adults and elderly with difficulty or communication disability and Checklist Pain Behaviour (CPB) in children with cognitive impairment in the Netherlands. Both are scales of observation developed by the Erasmus Medical Center (Rotterdam, Netherlands) and include an assessment of behavioral items, such as facial expressions, breathing sounds and verbal expressions. Validation studies of REPOS and CPB scales into Portuguese are being conducted at the Faculty of Medicine of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Brazil. The main objective of this study is to provide a general orientation to the experience report's first author occurred during and after the post doctoral training at the Erasmus MC (Rotterdam-Netherlands) in the Department of Critical Care Medicine, and describe the scales for people not learned communicating and emphasizing the importance for the population. It was concluded that it is important to invest in knowledge of the phenomenon of pain to quality of life of patients and health development in Brazil, and the validation of pain scales of observation becomes important for the Brazilian population because there are few validation studies for people who cannot communicate. The post doctoral internship experience was highly positive and rewarding as it allowed the knowledge and training of three pain scales and the exchange of knowledge with the Dutch scientific community, strengthening the Brazil-Netherlands partnership thus resulting in future partnerships and research.

Keywords: Pain Scales. Elderly People. Children With Cognitive Impairments. Health. Validation to Brazilian Population.

Resumo - A avaliação da dor é um desafio aos profissionais que lidam com pacientes que enfrentam dificuldades de comunicação, a exemplo de idosos e crianças com comprometimento cognitivo. A detecção mais fidedigna da dor nestes grupos é essencial para o direcionamento do tratamento correto e proporcionar o alívio aos pacientes. No Brasil há poucos instrumentos desenvolvidos para identificação da dor em pacientes com capacidade limitada para se comunicar. A Escala Rotterdam de Observação de Dor em idosos (REPOS) tem sido

utilizada em adultos e idosos com dificuldade ou incapacidade de comunicação e Checklist Pain Behavior (CPB), em crianças com comprometimento cognitivo na Holanda. Ambas são escalas de observação desenvolvidas pela Erasmus Medical Center (Rotterdam, Holanda) e incluem a avaliação de itens comportamentais, tais como expressões faciais, sons de respiração e expressões verbais. Estudos de validação das escalas REPOS e CPB para a língua portuguesa estão sendo realizados na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, Brasil. O objetivo principal deste trabalho é oferecer uma orientação geral em relação ao relato de experiência da primeira autora ocorrido durante e após o estágio pós doutoral na Erasmus MC (Rotterdam- Holanda) no Departamento de Medicina Intensiva, além de descrever as escalas aprendidas para pessoas não comunicantes e ressaltar a importância para população brasileira. Concluiu-se que é importante investir no conhecimento do fenômeno da dor para qualidade de vida do paciente e desenvolvimento de saúde no Brasil, assim a validação de escalas de observação de dor torna-se importante para a população brasileira pois existem poucos estudos de validação para pessoas que não podem se comunicar. A experiência de estágio pós-doutoral foi altamente positiva e recompensadora, pois, permitiu o conhecimento e treinamento de três escalas de dor e a troca de conhecimentos com a comunidade científica holandesa, reforçando a parceria Brasil-Holanda resultando assim, futuras parcerias e pesquisas.

Palavras-chave: Escalas de Dor. Idosos. Crianças com Deficiências Cognitivas. Saúde. Validação para População Brasileira.

I. INTRODUCTION

Pain is defined as an unpleasant sensory and emotional experience associated or related to actual or potential tissue damage, or described in terms of such damage, according to the International Association for the Study of Pain (IASP, 1979). It is complex, subjective, and a multidimensional phenomenon that involves physical, sensory, sensory-discriminative, emotional, cognitive-evaluative, affective, psychological, neurophysiological-environmental, and motivational aspects. It is an individual experience shaped by the context and perception of its own meaning.

The evaluation and measurement are important components in the clinical management of pain, for facilitating the diagnosis, determining the need for intervention and treatment efficacy, estimating that the most effective care to alleviate the symptoms.

Pain assessment in a detailed and comprehensive manner is important for appropriate therapeutic intervention. However, pain assessment is challenging in elderly patients due to communication difficulties such as occurs in those with cognitive impairment. Some patients have difficulty interpreting and communicating the sensation of pain. Consequently, health professionals recognize pain to a lesser extent these patients, resulting in inadequate treatment. The detection and treatment of pain in this population are essential to provide minimum comfort, and benefit in quality of life and functionality. Thus, it is necessary to investigate these conditions that affect the well-being and associated quality of life factors in the patient.

The understanding of pain perception becomes important, in that it turns to aspects other than just the intensity of pain, but also emotional, psychological, motivational and evaluative aspects of this phenomenon. An aging quality of life depends on the balance between the limitations, wellness and potential. When pain becomes central to the individual it directs and limits the decisions and behavior of the elderly, the control of this leads to the independence of older people in their daily functions within a cultural, social and interactive context.

The purpose of pain measurement is to give a value to a characteristic or trait related to the experienced and perceived pain state and find the better analgesics medication in the case and discuss with the health professional.

II. OBJECTIVE

Provide a general orientation to the experience report's first author occurred during and after the post doctoral training in the Netherlands, describe the scales learned to people cannot communicate, emphasize the importance for the population and contextualize pain scales in Brazil.

III. METHODOLOGY

This article is a experience reporting perspective of the first author a psychologist researcher in Medical Clinic in University of São Paulo, what was experienced during the post PhD research in the Netherlands at the Erasmus Medical Center Hospital in Rotterdam in the period from December 2014 to June 2015 in the Intensive Care Department.

Working environment and research: Erasmus MC is located in the center of Rotterdam, it is a strong research center and one of the most important hospitals in the Netherlands and is the largest of the eight university hospitals. It has a great infrastructure for study, equipment, printer, computers and individual tables for researchers, comfortable environment. materials were provided as books and cds room. The workplace along with other PhD students and post doctoral students of the Department facilitated the socialization in the study environment and participation in various activities and meetings organized by PhD students.

The team that has developed the stage was multidisciplinary and included doctors physicists, nurses,

psychologist when dealing with highly regarded researchers in a research structure and renowned development at Erasmus MC, plus hospital training was also conducted in psychiatric hospitals and nursing homes outside the hospital Erasmus MC, as Cadenzza and Laurens Antonius Binnenweg, were made of 3 to 4 observations at a time, it was the number that the hospital allowed, another nurse who worked with the REPOS scale within the Erasmus MC helped us find patients in the condition necessary for training within the Erasmus MC Hospital in Neurology departments, Orthopedics, Psychiatry. etc., thus realizing a larger number of observations per day.

The main sources and research development sites were Erasmus Medical Center: Department Pediatric Surgery and Intensive Care with children with cognitive impairment, Department Adults Orthopedics, Department Neurophysioloocs, Pulmonology Department, Department Heart and lung transplation.

The training of the Comfort scale scales for babies, the Checklist Pain Behavior, for children with cognitive problems were conducted in Children's Hospital- Erasmus MC. were observed more than 10 people for each scale.

During participation in the stage the teacher coordinator Prof Dr. Dick Tibboel, Head of Department of Pediatric Surgery and Intensive Care, Erasmus MC-Sophia Children's Hospital, the psychologist and scientist nurse organized the training agenda and encouraged the researcher to learn new scales, beyond the proposal and gave all the support necessary to train and learn the scales.

The coach was the nurse researcher Dr. Anneke Boerlage. The training was conducted in double according to the methodology and clinical analysis of each NoteThe scale of pain and after observation was discussed the NRS and on diagnostic, therapeutic and medication. The methodology of the scales REPOS and CPG are described below.

IV. PAIN OBSERVATION SCALES IN BRAZIL

The lack of appropriate instruments of pain assessment for patients with communication barriers interfere with the optimization of the treatment of pain in Brazil. The implementation of a behavioral pain assessment tool for these patients improve pain control, evaluation, documentation of events by health professionals (TOPOLOVEC-VRANIC, *et al.* 2010).

Apart from that specific realities of the population, such as illiteracy, make simple ways of assessing pain, as the numerical scale (NRS) grade its zero intensity to ten, it becomes complex for the patient and the examiner (UNESCO, 2015). In Brazil, few tools instruments for patients who cannot communicate were translated and validated, and this study is a possibility that comes to health professionals should be done through appropriate methodology. This can be decisive for the assessment of pain in the country for their important contribution (SOUZA, *et al.* 2013).The PAINAD scale is an observational scale for people with cognitive problems validated for Brazilian Portuguese, but it is a scale used mainly for elderly people with dementia. The behavioral assessment scales as FLACC (Face, Legs, Activity, Cry and Consolability) (BUSSOTTI, *et al* 2015) have been used to assess pain in these children phenomenon.

Through post doctoral training in Erasmus Medical Center (Rotterdam) - the Netherlands the lead author learned and performed the training three pain scales of observation: the Comfort-Behavior scale for hospitalized babies and children, The Rotterdam Elderly Pain Observation Scale (REPOS) used in adults and elderly and Checklist Pain Behavior (CPB) used in children with cognitive impairments. The Comfort- Behavior scale is already translated to Brazilian – Portuguese, was validated for evaluation of hospitalized children (AMORETTI *et al.*, 2008). Studies are been made to translate, validate and adapt, culturally, these scales to Portuguese (BRA) for the Brazilian population and analysis of internal consistency for the development of health treatment in Brazil.

Recognizing the importance of assessment, management and pain control, the American Pain Society established this symptom as the "fifth vital sign" and that health professionals need to register it. Acute pain may be mild and last just a moment or it may be severe and last for weeks or months. In most cases, acute pain does not last longer than 3 months and stops when its underlying cause has been treated or healed starts suddenly and usually feels sharp some examples are burns, cuts, broken bones, pain after surgery. If the problem that causes short-term pain isn't treated, it may lead to long-term, or "chronic" pain. Chronic pain lasts longer than 3 months, often despite the fact that an injury has healed. It could even last for years like a fibromyalgia, headache, low back pain, cancer pain, arthritis, neuropathic pain.

The aging process has brought concern nowadays due to the increasing number of elderly people worldwide. In Brazil, the number of people reaching advanced age is increasing. Census data from 2010 revealed that the percentage of elderly reached 11.3% of the population. Aging can be defined as a dynamic and progressive process, with morphological, functional, biochemical and psychological changes that determine loss of adaptability of the individual to the environment, causing greater vulnerability. Pain affects many elderly people, especially chronic pain. This pain, in most cases, is difficult to be recognized and consequently goes unnoticed and is often not properly diagnosed and treated. In general, chronic pain is associated with chronic pathological processes, which extend for months or years, and in many cases, pain is the main complaint and cause of functional limitations and disability, affecting the level of function, independence and quality of life for seniors (DELLAROZA *et al.*, 2013). The elderly should be treated for pain, respecting their entirety and individuality. Thus, a comprehensive assessment of pain in older adults is essential, made even more complex due to comorbidities, sensory and cognitive disabilities, and beliefs about pain in aging (CABAK *et al.*, 2011).

Chronic pain often interferes with daily life of the elderly. It may have a duration of from three months to several years, a persistent injury, has varying intensity, is difficult to control and treat, has limiting factor function, causes emotional stress, depression, anxiety, affects the whole or regions of the body, and limits the physical functioning of older individuals. The inability to communicate verbally does not exclude the possibility that an individual is experiencing pain and requires treatment for relief from it (HOCHMAN *et al.*, 2011).

Chronic pain results in loss of mobility and quality of life for elderly people who suffer from it. Elderly patients

with this disorder need to receive appropriate treatment for the relief of this symptom and avoid losses to be added to those already expected by normal aging. A variety of painful experiences can be evaluated by a description of the qualities of pain experienced in three dimensions: sensory-discriminative, motivational-affective, and cognitive-evaluative. However, it can be difficult to describe the painful experience because words are not often used in this sense and it seems impossible to actively capture such abstract sensations such as neuropathic pain experienced by patients (MOAYEDI and DAVIS, 2013).

Elderly people often believe that pain is a consequence of aging. Moreover, the presence of pain may be denied for fear of medical procedures and expenses, loss of autonomy or possible institutionalization. Still, complaints of pain can be used to hide other functional impairments such as speech difficulty or even the impossibility of communication with patients. The difficulties in assessing elderly patients are common. Proper pain management can be achieved through an appropriate assessment carried out by a multidisciplinary team (KAASALAINEN *et al.*, 2013).

Some health professionals still do not address the pain properly and many elderly live with this complaint unnecessarily. The global attention of pain in the elderly, by a multidisciplinary team specialized in treating pain, possible to reduce this suffering for the individual and his family, thus, reduced functional dependence and improve the quality of life of one who experiences the problem. Improper management of this disease can negatively enhance the quality of life of seniors. Untreated pain can cause chronic pain syndromes, behavioral changes, reduced functionality, and increased morbidity. Seniors with chronic pain can present significant complications such as depression, anxiety, social isolation, sleep disturbances, agitation, aggression, impaired cognitive function, and disability, leading to dependence in daily life and greater spending on health service activities. In addition, other common geriatric conditions may be worsened by the presence and inadequate treatment of pain. An important question is to estimate the influence of chronic pain on the quality of life of the elderly, since it is known that the frequency of pain affects the individual as a whole from the physical to the emotional aspect, not just restricted to tissue damage. These effects depend on factors such as duration, extent, and intensity of pain (GAGLIESE *et al.*, 2012).

Many elderly presents changes in cognitive, sensory-perceptual and motor, that interfere with the ability to communicate and pain measurement such as delirium or dementia, paraplegia, dysphasia syndromes or aphasia, developmental delays and loss of ability to express language. Accordind with Andrade *et al.* (2006) is believed that many of these individuals can express pain through social isolation, confusion or apathy, getting under the responsibility of the professionals/ caregivers to identify these forms of expression. According to the literature, the ways to express the pain of elderly people with dementia include also the paralinguistic expressions (shriek, wail), language and facial expressions (grimace, arching eyebrows), antalgic positions and flushing (LACHAPELLE, 1999).

The numerical scale is shown to be reliable and the gold standard when used to measure the intensity of pain using numbers. Usually has 11 points from 0 to 10. The point 0 (zero) represents no pain and ten (10) is the worst

pain possible. It can be applied graphic or verbally, although considerable proportion of individuals have presented difficulties in using it, given the need for mastery of arithmetic properties as well as people who can not communicate.

A detailed assessment of pain is necessary to choose the appropriate treatment. However, the evaluation of elderly patients with limited communication is a challenge for the detection and assessment of pain. Brazil has few instruments to identify pain in seniors with limited ability to communicate. In this context, the Rotterdam Observation Scale of Pain in the Elderly (REPOS) can be useful because it is an observational pain scale for assessing elderly and adults patients with different diagnoses and cognitive levels, without the need for verbal communication.

V. THE ROTTERDAM ELDERLY PAIN OBSERVATION SCALE (REPOS) TO ADULTS AND ELDERLY PEOPLE WHO CANNOT COMMUNICATE

The Rotterdam Elderly Pain Observation Scale (REPOS) is an observational pain scale that differs from other scales by including adults and seniors, with various diagnostic and cognitive levels (from intact cognitive levels to serious cognitive levels) without requiring them to communicate verbally (VAN HERK *et al.*, 2007; BOERLAGE *et al.*, 2013). A review of self-report has been considered the gold standard, however, an observational assessment for the elderly who cannot communicate is extremely important; therefore observation of their behavior is the only alternative.

The REPOS rating 10 behaviors suggestive of pain. It was developed in the Netherlands at the Erasmus Medical Center in Rotterdam. After extensive scientific assessment of these behaviors have been recognized as characteristic of nonverbal pain in adults (especially the elderly). The REPOS scale includes items such as behavioral facial expressions, eye expressions, breathing, verbal expressions including both words and sounds to express pain, body movements and behaviors such as tense face, eyes (almost) squeezed, lifting the upper lip, terrified expressions, panic attacks, and fear, higher scores than 3 indicate that there is high possibility of pain. The REPOS comes with the call. This decision tree is a visual diagram showing (and if) the next step can be taken. Apply REPOS in daily practice requires that you and your colleague observe and score the patients the same way. This requires training. The scale can be used by any type of health professional such as doctors, nurses, physiotherapists, dentists, psychologists and biomedical if trained properly. A free instruction CD is available to support the training. A total REPOS-score of 5 or higher combined with an NRS proxy rating of 4 or higher suggests moderate to severe pain. It is a reliable and valid instrument, especially for seniors unable to report pain, with rest and daily activities, as well physical therapy, bathing, locomotion with can be use cameras and video tapes. The clarity and precision of the scale suggests great utility in daily practice. The scale has a score of pain absence (= 0) and presence (=1), and pain intensity score from 0-10 where from 3 indicates high pain. Furthermore, the work of the multidisciplinary team is important when working with the REPOS scale, through appropriate instruction and training of health professionals, using a concept of instructor training (VAN HERK, 2009a; BOERLAGE *et al.*, 2013).

The REPOS pain observation scale can also be used in homes and nursing homes caregivers can apply it in their daily care. The observation last 2 minutes and is made by two trained observers of the behavior of the elderly or adult. It is used the parameters of the NRS and carried out the inter and intra observer kappa. Observation requires good training, including at least 10 observations with an experienced observer. A person is considered to be able to perform observations after sufficient interrater reliability has been reached.

VI. CHECKLIST PAIN BEHAVIOR (CPG) TO CHILDREN WITH COGNITIVE IMPAIRMENTS

Pain assessment in the general context, offers difficulties the provider of health care, the obstacles multiply in children with cognitive disabilities and limitations of verbal communication therefore, assessment tools are needed for this purpose. The responsibility for promoting pain relief and patient comfort requires an accurate assessment. Therefore, it is essential that there is a better care for children who require special care.

Since 1990, the Statute of Children in Brazil and Adolescents provides in Article 11, the comprehensive health care of children and adolescents, through the National Health System, guaranteeing universal and equal access to actions and services for promotion, protection and recovery of health. In his supplementary text, item 1 that children and adolescents with disabilities should receive specialized care. The assessment scales commonly used in pediatric pain include the developmental characteristics of different age groups and are used mainly behavioral observation scales in preverbal children and self-report scales in children verbalize. Thus, in children with cognitive and / or behavioral changes, or even with neuromuscular deficits, the above scales have a very limited interest in verbal limitations of these children associated with very particular behaviors.

The *scale Checklist Pain Behavior* has been validated for postoperative pain and daily pain in 3–12-year-old children with an ID Terstegen *et al.* (2003) developed the 23-item Checklist Pain Behavior (CPG) for the assessment of postoperative pain in children with profound CI, which was shown to be valid and reliable for this purpose. However The Checklist Pain Behavior was reduced to 10 items. Valid assessment of pain with these 10 items requires these items to adequately represent the construct of pain behavior. It consists of ten behaviors to be scored as present (1) or absent (0); thus the total score ranges from 0 to 10. These behaviors are: tense face; deepening naso-labial furrows; grimace; looking sad, almost in tears; eyes squeezed; panics, panic attack; moaning, groaning; crying, sobbing; penetrating sounds of restlessness and tears. The observation last 2 minutes and is made by two trained observers of the behavior of the elderly or adult. It is used the parameters of the pain scale and carried out the inter and intra observer kappa. Observation requires good training, including at least 10 observations with an experienced observer. A person is considered to be able to perform observations after sufficient interrater reliability has been reached. A free instruction CD is available to support the training. A total CPG-score of 5 or higher combined with an NRS proxy rating of 4 or higher suggests moderate to severe pain (TERSTEGEN *et al.* 2003).

VII. DEVELOPMENT OF RESEARCH ACTIVITIES

During the post doctoral training was carried out the translation and cultural adaptation of Repos scale for the Brazilian population by bringing in this way to Brazil a new clinical diagnostic tool for measuring pain.

Throughout the stage post doctoral student conducted the training and received certification of scales, in addition to the initial proposal REPOS, the Comfort scale for babies, the Checklist Pain Behavior, for children with cognitive problems, also had the opportunity to acquire knowledge and puts them in practice in the study. In addition, it met the conditions and practices of the application of scales of observation and participated in other study groups on the subject Pediatric Pharmacology.

The observations were more than 10 people for each scaleadults getting the favorable Kappa. The initial difficulties faced were the subjective perception of pain through NRS researcher and elderly patients with the appropriate profile for observation in nursing homes, but with time and training were overcome all obstacles.

Thus we reach the number needed for proper Kappa, this allowed to work close to the reality of the hospital and all variations of diseases and conditions of the elderly and adults who can not express their pain, and foreign patients who do not speak English or Dutch, in addition to patients with cognitive problems, among others.

The study, translation and cultural adaptation were performed at the same time took place the training, and the preparation of manuscripts.

The lead author held practice stage receiving the certificate of competency application range Rotterdam Elderly People Observation Scale (REPOS), so being able to apply the translated scale and train other health professionals, it is performing validation of the scale with Brazilian population.

With the completion of the stage will be able to evaluate the REPOS pain observation scale and train professionals for the diagnosis of pain, in addition to future validate the Checklist Pain Behavior, pain scale for children with cognitive problems and can not communicate . This partnership will provide other publications and also research involving brain imaging (SPECT) for diagnosing pain involving other students and researchers.

VIII. CONCLUSION

The pediatric pain and pain in elderly people who cannot communicate has been undervalued for a long time, especially in Brazil, although today there are few validated scales for this purpose in this country. Currently there is a growing need to better understand the phenomenon of pain, in order to contribute to a better pain control and quality of life of patients.

The REPOS scale is being validated for Brazilian population and items are being analyzed, such as relevance, specificity and consistency, reliability, accuracy and objectivity. Studies like this are important because they aim to stimulate the construction of scientific production directed to the topic of pain. There is an urgent need for validation tools for assessing pain in patients who can not communicate what they feel temporarily or permanently. Few scales were translated into Portuguese (Brazil). Therefore further studies are needed and that attempt both to the question of translation into Portuguese and adaptation,

as well as the analysis of the clinical applicability of pain assessment tools in clinical and hospital settings.

This study may contribute to highlight the importance of validation of pain scales in Brazil, a task extremely important in clinical practice. During the post doctoral training the author researcher had the opportunity to contribute to the validation process of an innovative clinical scale, working with a multidisciplinary team, with renowned researchers in a research structure and development of world-renowned and largest teaching hospital in the Netherlands, Erasmus MC, and the Netherlands Rest and Psychiatric Hospitals homes. The originality of the research and validation of these new scales of pain leads us to contribute to one of the very important areas of research for medical and health sciences.

The stage was a great experience because it allowed the knowledge and exchange of knowledge with the Dutch scientific community and learn from them, strengthening the partnership Brazil-Netherlands will result in other work. This stage was a decisive work experience for future partnerships and research. The validation of REPOS for Brazilian population correlated with the NRS and analog pain scale, will also feature future studies relating the use of gabapentin and brain imaging, Single-photon emission computed tomography (SPECT) and this contribute to the optimization of diagnosis of pain.

Funding sources: CAPES-NUFFIC

IX. REFERENCES

- AMORETTI, C.F. *et al.* Validação de escalas de sedação em crianças submetidas à ventilação mecânica internadas em uma unidade de terapia intensiva pediátrica terciária. **Rev. bras. ter. intensiva**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 325-330, Dec. 2008. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2008000400002&lng=en&nrm=iso>. access on 06 Mar. 2016.
- ANDRADE, F.A.; PEREIRA, L.V.; SOUSA, F.A. Mensuração da dor no idoso: uma revisão. **Rev. Latino-Am. Enferm**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 2, p. 271-276, Apr. 2006. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692006000200018&lng=en&nrm=iso>. access on 06 Mar. 2016.
- BOERLAGE, A. A. *et al.* Prevalence of pain in institutionalized adults with intellectual disabilities: a cross-sectional approach. **Res Dev Disabil**, v. 34, n. 8, p. 2399-406, Aug 2013.
- BUSSOTTI, E. A.; GUINSBURG, R.; PEDREIRA, M. L.G. Cultural adaptation to Brazilian Portuguese of the Face, Legs, Activity, Cry, Consolability revised (FLACC_r) scale of pain assessment. **Rev. Latino-Am. Enferm**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 4, p. 651-659, Aug. 2015. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692015000400651&lng=en&nrm=iso>. access on 10 Mar. 2016.
- BRASIL. Portaria nº. 1.395/GM, de 10 de Dezembro de 1999. Aprova a **Política Nacional de Saúde do Idoso**. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 13 dez. 1999: 20 p. 1999.

CABAK, A. *et al.* Pain control in patients with chronic back pain syndrome. **Ortop Traumatol Rehabil**, v. 13, n. 4, p. 361-8, 2011 Jul-Aug 2011.

DELLAROZA, M. S. *et al.* [Chronic pain among elderly residents in São Paulo, Brazil: prevalence, characteristics, and association with functional capacity and mobility (SABE Study)]. **Cad Saude Publica**, v. 29, n. 2, p. 325-34, Feb 2013.

GAGLIESE, L. *et al.* A brief educational intervention about pain and aging for older members of the community and health care workers. **J Pain**, v. 13, n. 9, p. 849-56, Sep 2012.

HADJISTAVROPOULOS, T. Self-management of pain in older persons: helping people help themselves. **Pain Med**, v. 13 Suppl 2, p. 67-71, Apr 2012.

HOCHMAN, J. R. . Neuropathic pain symptoms in a community knee OA cohort. **Osteoarthritis Cartilage**, v. 19, n. 6, p. 647-54, Jun 2011.

IBGE. **Censo Demográfico** 2010.

LACHAPELLE DL, HADJISTAVROPOULOS T, CRAIG KD. Pain measurement in persons with intellectual disabilities. **Clin J Pain** . V.15n. 104, n. 6, p. 513-6, 2007 Mar 1999. P 13-23

KAASALAINEN, S. *et al.* A comparison between behavioral and verbal report pain assessment tools for use with residents in long term care. **Pain Manag Nurs**, v. 14, n. 4, p. e106-14, Dec 2013.

MOAYEDI, M.; DAVIS, K. D. Theories of pain: from specificity to gate control. **J Neurophysiol**, v. 109, n. 1, p. 5-12, Jan 2013.

SOUZA R.C.S, GARCIA D.M, SANCHES M.B, GALLO A., MARTINS C.P.B, SIQUEIRA I.L.C. P. Nursing team Knowledge on behavioral assessment of pain in critical care patients. **Rev Gaúcha Enferm**. v.34, n.3, p.55-63, 2013.

TERSTEGEN C., KOOT HM, DE BOER J.B., TIBBOEL D. Measuring pain in children with cognitive impairment: pain response to surgical procedures. **Pain**. v. 103. n. 12, p. 187-198, 2003.

UNESCO Available from 2015-
<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/education-for-all/>. Jun 2015

VAN HERK, R. *et al.* Pain management in Dutch nursing homes leaves much to be desired. **Pain Manag Nurs**, v. 10, n. 1, p. 32-9, Mar 2009a.

VAN HERK, R. . Observation scales for pain assessment in older adults with cognitive impairments or communication difficulties. **Nurs Res**, v. 56, n. 1, p. 34-43, 2007 Jan-Feb 2007.

VAN HERK, R. . Assessment of pain: can caregivers or relatives rate pain in nursing home residents? **J Clin Nurs**, v. 18, n. 17, p. 2478-85, Sep 2009b.

X. COPYRIGHT

The authors are the ones responsables for the material included in the article.

PREVALÊNCIA E TENDÊNCIA TEMPORAL DE DIABETES MELITO AUTORREFERIDO SEGUNDO INQUÉRITO TELEFÔNICO (VIGITEL), POR SEXO E FAIXA ETÁRIA, 2006 A 2014

ANA CLAUDIA GARABELI CAVALLI KLUTHCOVSKY¹; ALAN CRISTIAN CORDEIRO SIQUEIRA¹,
GABRIEL RODRIGUES ESPELHO ROSSI¹, PAULO NILAMON ROGOSKI¹, TARCÍSIO FANHA
DORNELLES¹, CECILIA FANHA DORNELLES¹, MATHEO AUGUSTO MORANDI STUMPF¹
1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

*anafabio2009@gmail.com; alan.siqueira@gmail.com; rossi-el@hotmail.com; paulorogoski@hotmail.com;
tarcisiodornelles@hotmail.com; dornellescf@gmail.com; matheoaugusto@hotmail.com*

Resumo - O diabetes melito é uma doença crônica não transmissível considerada um problema de saúde pública. O aumento da exposição aos fatores de risco e o envelhecimento têm aumentado o contingente populacional da doença. Este estudo tem como objetivos analisar a prevalência e a tendência temporal de diabetes melito autorreferido obtido por inquérito telefônico nas capitais brasileiras e Distrito Federal, segundo sexo e faixa etária, entre os anos de 2006 a 2014. Trata-se de um estudo ecológico e descritivo de séries temporais. Os dados foram obtidos do sistema VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico), referentes aos adultos com 35 anos de idade ou mais e analisados através de modelos de regressão linear. As prevalências de diabetes autorreferido foram maiores com o aumento das faixas etárias. Houve tendência de aumento nas prevalências para as mulheres com 35 a 44 anos ($p=0,02$) e com 65 anos ou mais ($p=0,01$) e para os homens a partir dos 45 anos (todos com valores de $p<0,05$). Enfatiza-se a importância da implementação de políticas de saúde direcionadas à prevenção e controle do diabetes.

Palavras-chave: Diabetes Melito. Prevalência. Epidemiologia. Vigilância.

I. INTRODUÇÃO

Diabetes melito é considerada uma epidemia em curso (WILD *et al.*, 2010). Além do envelhecimento populacional, muitos outros fatores associados ao estilo de vida moderno têm contribuído para a tendência de aumento na prevalência da doença nas últimas décadas. O sedentarismo, hábitos alimentares não saudáveis e obesidade são fatores de risco estabelecidos para o desenvolvimento do diabetes (ALMEIDA-PITITTO *et al.*, 2015). O número de pessoas com essa doença também está aumentando devido à maior sobrevivência dos diabéticos (WHO, 2002).

Estima-se que a prevalência mundial de diabetes entre adultos (com idade entre 20-79 anos) será de 7,7% e afetará 439 milhões de adultos, até o ano de 2030. Além disso, entre 2010 e 2030, haverá um aumento de 69% no número de adultos com diabetes em países em desenvolvimento e um aumento de 20% nos países desenvolvidos, indicando um importante aumento da doença (SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010). Estima-se que 80% das pessoas com diabetes vivem atualmente em países de baixa e média renda (SCHMIDT *et al.*, 2014). Segundo a Federação Internacional de Diabetes, o Brasil é o quarto país no mundo

em número de pessoas com diabetes, estimando-se 11,9 milhões em 2013 (BERTOLDI *et al.*, 2013).

A combinação de riscos cardiovasculares, como o diabetes, a hipertensão arterial e as dislipidemias, parece ser um dos mais importantes problemas de saúde pública no Brasil. A epidemia de obesidade generalizada com o resultante aumento da prevalência de diabetes e hipertensão, ameaça novo aumento das doenças crônicas não-transmissíveis, impactando no número de internações e custos da assistência hospitalar (SCHMIDT *et al.*, 2011). A doença está associada a complicações crônicas como macroangiopatia, retinopatia, nefropatia e neuropatia, afetando a qualidade de vida dos diabéticos (GADELHA *et al.*, 2002). Além disso, a mortalidade padronizada por idade e sexo em pessoas com diabetes chega a ser 57% maior que a da população em geral (SCHMIDT *et al.*, 2011).

Como visto, o diabetes melito representa uma doença de extrema importância epidemiológica para o planejamento em saúde no Brasil. A identificação de distribuições populacionais e temporais da prevalência de indivíduos com diabetes pode subsidiar ações de intervenção e avaliação de políticas públicas direcionadas à doença. Este estudo tem como objetivos analisar a prevalência e a tendência temporal de diabetes melito autorreferido obtido por inquérito telefônico (VIGITEL) nas capitais brasileiras e Distrito Federal, segundo sexo e faixa etária, entre os anos de 2006 a 2014.

II. MÉTODOS

Estudo ecológico, utilizando o método de delineamento de série temporal (estudo de tendências), de base territorial, acerca da prevalência autorreferida (percentual) de diabetes melito referente às capitais brasileiras e Distrito Federal, segundo sexo e faixa etária. Os dados obtidos referem-se à prevalência autorreferida de diabetes melito obtidos do sistema VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico), do Ministério da Saúde. A prevalência de diabetes mellito refere-se ao percentual de adultos (35 anos ou mais de idade), que referiram diagnóstico médico prévio de diabetes, através de inquérito telefônico. A amostra estudada foi realizada com pessoas que possuíam linha telefônica residencial fixa. O número de entrevistas completas realizadas variou de 54.369 em 2006 a

40.853 em 2014. Foi considerada resposta positiva à seguinte pergunta: Algum médico já lhe disse que o Sr.(a) tem diabetes? Os cálculos foram realizados pela proporção de adultos que responderam “Sim” à pergunta, a cada ano pesquisado.

Para a coleta dos dados foi utilizado o banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), por meio dos Indicadores de Dados Básicos - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) para os anos de 2006 a 2012 (BRASIL, 2012) e as publicações da VIGITEL para os anos de 2013 e 2014 (BRASIL, 2014; 2015).

O cálculo do percentual foi ponderado para ajustar a distribuição sociodemográfica da amostra do VIGITEL à distribuição da população adulta de cada cidade projetada para os anos respectivos (BRASIL, 2012; 2014; 2015). A partir do ano de 2012 as estimativas do inquérito foram atualizadas mediante projeções intercensitárias, que consideraram as mudanças na composição populacional, relacionadas à maior proporção de idosos e população com maior escolaridade (MALTA *et al.*, 2014). Os valores das prevalências referentes aos anos de 2006 a 2012 apresentados nos Indicadores de Dados Básicos – VIGITEL (BRASIL, 2012) já contêm as mudanças do método de ponderação.

As publicações referentes ao VIGITEL disponibilizam grupos de faixas etárias a partir dos 18 anos de idade. Contudo, neste estudo optou-se por analisar as faixas etárias a partir dos 35 anos, pois as faixas etárias de 18 a 24 anos e 25 a 34 anos apresentam prevalências autorreferidas de diabetes melito muito baixas. Dessa forma, foram analisadas as faixas de 35 a 44 anos, 45 a 54 anos, 55 a 64 anos e 65 anos e mais, para ambos os sexos.

Para os cálculos das tendências temporais das prevalências autorreferidas de diabetes melito foram usados modelos de regressão linear (KLEIBAUM *et al.*, 1988; BRASIL, 2015), nos quais a variável dependente (y) correspondeu às taxas de prevalência e a variável independente (x) aos anos pesquisados. O modelo linear foi definido como $y = b_0 + b_1x$, em que b_0 correspondeu ao coeficiente médio do período e b_1 ao incremento (acréscimo ou decréscimo) do período. Para as análises das tendências, optou-se pelos modelos de regressão linear, através da regressão linear simples, sendo que a normalidade das variáveis foi atestada pelo teste Shapiro Wilk (ARMITAGE; BERRY, 1994). A variação anual média correspondeu ao coeficiente da regressão linear do valor do indicador sobre o ano do levantamento, em cada categoria de análise.

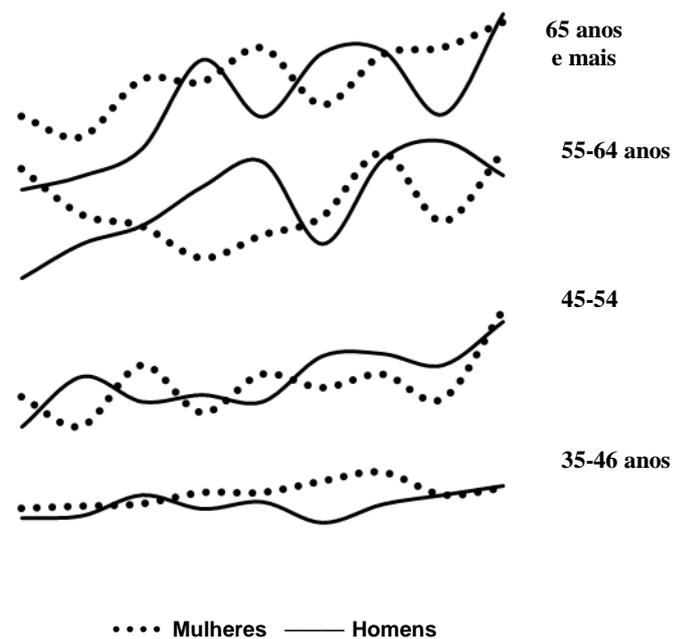
Os dados foram tabulados no programa *Excel*, versão 2010, e a análise estatística realizada utilizando-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 18.0, com nível de significância de 5%. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa, sob parecer número 226.138, CAAE 13916013.7.0000.0105.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As prevalências de adultos com 35 anos de idade ou mais de idade que referiram ter diabetes melito, segundo sexo e faixa etária, considerando as capitais brasileiras e o Distrito Federal podem ser observadas no gráfico 1. As prevalências foram maiores com o aumento das faixas

etárias, para ambos os sexos e em todos os anos. Observando-se as prevalências de diabetes melito nas diferentes faixas etárias, não houve predominância de maiores valores para homens ou mulheres, com grande variação ao longo dos anos (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Prevalência (percentual) de adultos com 35 anos de idade ou mais de idade que referiram ter diabetes melito, segundo sexo e faixa etária, capitais brasileiras e Distrito Federal, 2006 a 2014.



Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS/Ministério da Saúde (VIGITEL), 2016.

As tendências e prevalências (percentuais) de adultos que referiram ter diabetes melito, segundo sexo e faixa etária, são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1- Tendências e prevalências (percentuais) de adultos com 35 anos ou mais de idade que referiram ter diabetes melito, segundo sexo e faixa etária, capitais brasileiras e Distrito Federal, de 2006 a 2014.

Sujeitos	Idade (anos)	PRE em 2006	PRE em 2014	VAM	p	Tendência
Mulheres	35-44	3,0	3,9	+0,14	0,02	crescente
	45-54	7,9	11,7	+0,29	0,13	estacionária
	55-64	17,9	18,6	+0,14	0,58	estacionária
	65 e +	20,2	24,3	+0,51	0,01	crescente
Homens	35-44	2,6	4,0	+0,11	0,09	estacionária
	45-54	6,6	11,2	+0,43	0,00	crescente
	55-64	13,1	17,6	+0,58	0,02	crescente
	65 e +	17,0	24,7	+0,65	0,02	crescente

PRE - Prevalência; VAM - Variação anual média

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados do DATASUS/Ministério da Saúde (VIGITEL), 2016.

Todas as prevalências foram maiores para o ano de 2014 quando comparadas ao ano de 2006, para ambos os sexos. Em 2014, as prevalências das mulheres e dos homens

foram muito semelhantes, em todas as faixas etárias, com o menor valor de 3,9% para mulheres entre 35 a 44 anos e o maior valor de 24,4% para homens com 65 anos de idade ou mais. As maiores variações anuais médias ocorreram para as faixas etárias de 65 anos ou mais, sendo de 0,51% para mulheres e 0,65% para homens (Tabela 1).

Com relação à tendência temporal, pode-se observar a tendência de crescimento na prevalência de diabetes melito para as mulheres com 35 a 44 anos e com 65 anos ou mais, e para os homens a partir dos 45 anos. As demais faixas etárias para ambos os sexos demonstraram tendência estacionária (Tabela 1).

As prevalências de diabetes melito analisadas neste estudo aumentaram com a elevação da faixa etária, para ambos os sexos. Estudos têm sido realizados no Brasil (PEIXOTO *et al.*, 2008; BOSI *et al.*, 2009; ISER *et al.*, 2013; MALTA *et al.*, 2014; RODRIGUES JÚNIOR *et al.*, 2014; SCHMIDT *et al.*, 2014; DA-MATA *et al.*, 2015; SOUZA *et al.*, 2015) e em outros países (DECODA GROUP, 2003; COWIE *et al.*, 2006; HILAWA *et al.*, 2013; PATIL; GOTHANKAR, 2013; XU *et al.*, 2013; MENKE *et al.*, 2015; SHARMA; NAZARETH; PETERSEN, 2016) sobre prevalência de diabetes, com variações nas metodologias utilizadas, principalmente em relação à prevalência autorreferida ou determinada por exame bioquímico e as faixas etárias pesquisadas.

Por exemplo, estudo de base populacional na população urbana de 30 a 79 anos (n=1.116) da cidade de São Carlos, São Paulo, avaliou a prevalência de diabetes melito e da tolerância à glicose diminuída. Houve aumento crescente da prevalência de diabetes melito e da tolerância à glicose diminuída com o aumento da idade (BOSI *et al.*, 2009).

Um estudo estimou a prevalência de diagnóstico médico de diabetes melito autorreferido em adultos com 18 anos ou mais de idade no Brasil, sobre dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), inquérito domiciliar realizado no Brasil em 2013. Dentre 60.202 pesquisados, a taxa de prevalência aumentou proporcionalmente com relação à idade, atingindo até 20% na faixa etária de 65 anos ou mais, confirmando um elevado contingente populacional com a doença no país (ISER *et al.*, 2013).

Aumento do percentual de diabetes melito com aumento da idade também foi observado em pesquisa de base populacional realizada por meio de glicemia capilar com 1.429 pessoas de área urbana de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, entre 30 e 69 anos. Houve um aumento progressivo e significativo na prevalência de diabetes melito com o aumento da idade, independentemente do sexo, de 4,4% para as pessoas entre 30 e 39 anos de idade para 28,6% na faixa de 60 a 69 anos, ou seja, um aumento de 6,5 vezes (RODRIGUES JÚNIOR *et al.*, 2014).

No Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA Brasil), um estudo de coorte com 15.105 funcionários públicos com idade entre 35 e 74 anos, em seis capitais brasileiras, o diabetes melito foi determinado por autorrelato de diagnóstico, uso de medicamentos ou alterações da glicose em exames bioquímicos. As frequências de diabetes prévio e sem diagnóstico prévio tiveram aumento importante com o aumento da idade, tanto em homens como em mulheres (SCHMIDT *et al.*, 2014).

Outro trabalho avaliou a prevalência de obesidade e síndrome metabólica em 619 frequentadores (50,1% de mulheres) de um parque na cidade do Recife. Hipertensão

arterial e diabetes melito tipo 2 foram detectados em 17,8% e 5,5%, respectivamente. Para a população acima de 70 anos, a prevalência de diabetes melito tipo 2 foi maior, com 8,2% (SOUZA *et al.*, 2015).

Pesquisa para estimar a prevalência de diabetes autorreferido e seus fatores de risco associados em 1.820 adultos (18 a 65 anos) foi realizada em Brasília. Os resultados sugeriram que a probabilidade de diabetes aumenta com a idade e é maior em pessoas com comorbidades (DA-MATA *et al.*, 2015).

Outros países também têm demonstrado resultados semelhantes, com aumento da prevalência de diabetes com aumento da idade, chegando a 21,6% de diabetes diagnosticada por exame laboratorial para aqueles com idade maior ou igual a 65 anos (COWIE *et al.*, 2006).

Uma metanálise com 11 estudos de coorte de 4 países asiáticos analisou a prevalência de diabetes melito incluindo 24.335 indivíduos, com idades entre 30 e 89 anos. Entre os chineses e japoneses houve aumento da prevalência com a idade, que atingiu o pico em 70-89 anos de idade. A prevalência atingiu um pico de 60-69 anos de idade em indianos, seguido por redução a partir dos 70 anos de idade (DECODA GROUP, 2003)

Mais recentemente, estudo transversal abrangeu todas as regiões da China com uma amostra nacionalmente representativa de 98.658 chineses com 18 ou mais anos de idade. Utilizando os critérios da *American Diabetes Association* de 2010, estimou-se que, em 2010, 11,6% tinham diabetes. A prevalência de diabetes foi maior nos grupos etários de pessoas mais idosas, tanto em homens como em mulheres, além dos residentes urbanos e de pessoas que vivem em regiões economicamente desenvolvidas (XU *et al.*, 2013).

A prevalência de diabetes melito tipo 2 em um bairro pobre de uma cidade da Índia revelou valores de 4,6% em 1.779 indivíduos com 20 anos de idade ou mais, com maiores prevalências em relação à idade, em homens na faixa etária para maiores de 60 anos e em mulheres entre os 51 e 60 anos (PATIL; GOTHANKAR, 2013).

Um grande estudo realizado no Reino Unido concluiu que ser mais velho está fortemente associado a ter diabetes melito tipo 2 (SHARMA; NAZARETH; PETERSEN, 2016).

Sabe-se que o principal fator de risco para diabetes melito é a idade. Assim, como em geral a expectativa de vida em todo o mundo vem aumentando progressivamente, é previsto o surgimento de populações de idade avançada e suscetíveis ao desenvolvimento de diabetes melito nas próximas décadas. Isso, associado à mudança em outros fatores de risco conhecidos, como estilo de vida e obesidade, têm posto grande parte da população mundial em risco para a doença (SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010).

Neste estudo, as prevalências de diabetes melito entre as mulheres e os homens, por faixa etária, variaram ao longo dos anos. Contudo, para o ano de 2014 as prevalências de ambos os sexos foram muito semelhantes, em todas as faixas etárias. Há controvérsia na literatura sobre a maior prevalência de diabetes em relação ao sexo.

Foram observadas maiores prevalências autorreferidas da doença em mulheres em pesquisa realizada no Brasil (ISER *et al.*, 2013). A prevalência bruta do total e para aqueles com diagnóstico prévio de diabetes foi mais alta para os homens em comparação com as mulheres em estudo longitudinal já citado (SCHMIDT *et al.*, 2014) e ser do sexo

masculino esteve fortemente associado ao diabetes melito tipo 2 em pesquisa no Reino Unido (SHARMA; NAZARETH; PETERSEN, 2016).

Por outro lado, vários relatos na literatura não encontraram diferenças na prevalência de diabetes melito em relação ao sexo, tanto no Brasil como em outros países. Não houve diferença significativa na prevalência de diabetes melito entre os homens e mulheres em inquérito populacional determinado por exame bioquímico em Campo Grande (RODRIGUES JÚNIOR *et al.*, 2014) e em São Carlos (BOSI *et al.*, 2009). Do mesmo modo, prevalências de diabetes autorreferidas foram semelhantes entre homens e mulheres com idade de 18 anos ou mais, em entrevistas telefônicas (n=2.002) sobre fatores de risco para doenças crônicas em Goiânia, Goiás (PEIXOTO *et al.*, 2008). Também não foram evidenciadas diferenças em relação ao sexo e a prevalência de diabetes autorreferida em pesquisa de base populacional realizada em Brasília (DA-MATA *et al.*, 2015).

Foi observada prevalência de diabetes diagnosticada por exame laboratorial semelhante por sexo em pesquisa realizada nos Estados Unidos (COWIE *et al.*, 2006). Diferença da prevalência entre sexos também não foi observada em países asiáticos (DECODA GROUP, 2003), em um bairro pobre de uma cidade da Índia (PATIL; GOTHANKAR, 2013) e em 36 estudos com populações da África sub-saariana (HILAWÉ *et al.*, 2013). Semelhanças atuais no comportamento de homens e mulheres, com estilos de vida sedentários, alta ingestão calórica, obesidade e estresse parecem substituir qualquer influência genética, hormonal ou constitucional, tornando ambos os sexos igualmente predispostos ao desenvolvimento de diabetes (RODRIGUES JÚNIOR *et al.*, 2014).

Com relação à tendência temporal da prevalência de diabetes autorreferida neste estudo, houve tendência de crescimento para as mulheres com 35 a 44 anos e com 65 anos ou mais, e para os homens a partir dos 45 anos. Todas as prevalências foram maiores para o ano de 2014 quando comparadas ao ano de 2006, para ambos os sexos.

Análise semelhante sobre tendência da prevalência de diabetes melito autorreferido foi realizada com dados do VIGITEL, porém referente aos anos de 2006 a 2012. Foram considerados para análise os dados de adultos com 18 anos de idade ou mais, sem estratificação por faixa etária. No período estudado, houve tendência significativa de aumento da prevalência de 5,7% para 7,4% no conjunto da população adulta das capitais, de 4,8% para 6,5% entre homens e de 6,4% para 8,1% entre mulheres. Além disso, houve aumento da prevalência do diabetes em diversas capitais brasileiras (MALTA *et al.*, 2014).

A prevalência bruta de diabetes melito aumentou significativamente de 5,1% entre os anos de 1988 e 1994, para 6,5% entre 1999 e 2002, em estudo com adultos acima de 20 anos de idade nos Estados Unidos, demonstrando padrão de crescimento para aquela época (COWIE *et al.*, 2006). A prevalência de diabetes padronizada pela idade (utilizando-se como parâmetro a hemoglobina glicada e a glicemia pós-prandial) em adultos com 20 anos ou mais aumentou significativamente de 9,8% em 1988-1994, para 10,8% em 2001-2002 e para 12,4% em 2011-2012, em todas as faixas etárias e em ambos os sexos, entre outros subgrupos (MENKE *et al.*, 2015).

De fato, a prevalência do diabetes tipo 2 aumenta drasticamente em todo o mundo e em algumas áreas

alcançou proporções epidêmicas. As implicações incluem tanto o desenvolvimento de complicações associadas à doença para o indivíduo como custos de saúde para a sociedade (GADSBY, 2002). Em estudo que avaliou a carga global de doenças nos Estados Unidos, o DALY (*disability-adjusted life year*) para o diabetes melito passou da 21ª posição entre outras doenças e injúrias, em 1990, para a 14ª em 2010, com tendência de aumento (MURRAY; LOPES, 2013).

É previsto que os países desenvolvidos e especialmente aqueles em desenvolvimento tenham aumento na incidência de diabetes melito no futuro (SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010), com destaque entre os mais idosos (PATIL; GOTHANKAR, 2013).

Tendências da prevalência de diabetes melito tipo 2 foram analisadas em 8.838.031 indivíduos de 0 a 90 anos, entre 2000 e 2013 no Reino Unido, segundo registros de dados de cuidados primários em saúde. A prevalência de diabetes melito tipo 2 mais do que duplicou, passando de 2,39% em 2000 para 5,32% em 2013 (SHARMA; NAZARETH; PETERSEN, 2016).

Recente pesquisa analisou as tendências da prevalência do diabetes de 1980 a 2014 com dados de 751 estudos de base populacional, com 4.372.000 de adultos de 146 países. A prevalência de diabetes padronizada pela população mundial aumentou de 4,3% em 1980 para 9,0% em 2014 nos homens, e de 5,0% para 7,9% em mulheres. Desde 1980, a prevalência padronizada em adultos tem aumentado, ou na melhor das hipóteses permaneceu inalterada, em todos os países. Esse aumento tem sido mais rápido nos países de baixa e média renda do que nos países de alta renda (NCD, 2016).

O diabetes é considerado uma das principais causas de morbimortalidade em sociedades ocidentais, representando um desafio para governos e populações pela incapacidade, perda de produtividade, morte prematura (ROSA; SCHMIDT, 2008) e sofrimento que provoca (ROSA; SCHMIDT, 2008; FERREIRA; PINHO, 2014).

Por isso, a elaboração e implementação de medidas preventivas devem ser prioridade em termos de cuidado em saúde, reduzindo custos tanto para o paciente como para o sistema de saúde, em proporção direta à sua melhor efetividade. Mudanças no estilo de vida parecem ter a mesma efetividade que o uso de medicamentos em reduzir o aumento de pacientes com tolerância diminuída à glicose para diabetes tipo 2 (GILLIES *et al.*, 2007).

A prevenção do diabetes é a melhor estratégia para reduzir o risco de complicações, sendo que triagem de indivíduos de alto risco tem sido realizada em alguns países. Mudanças de estilo de vida são eficazes na prevenção do diabetes nessas pessoas. No entanto, é necessário maior informação para a manutenção a longo prazo dessas mudanças, e os programas também precisam ser adaptados para atender às necessidades específicas dos países em desenvolvimento (CHATUVERDI, 2007).

Este estudo apresenta limitações, como o uso da morbidade autorreferida de diabetes, e não a utilização de critérios biomédicos para o diagnóstico da doença. Desse modo, os resultados tratam apenas dos casos já diagnosticados, o que pode ser influenciado pelo viés de acesso aos serviços de saúde, devido às diferenças de disponibilidade de exames nas regiões do país. Contudo, segundo Schmidt *et al.* (2009), levando-se em consideração o alto custo e a dificuldade de operacionalização de

inquéritos domiciliares com medidas objetivas da glicemia e da pressão arterial, os dados autorreferidos resultantes do VIGITEL podem contribuir para o planejamento, monitoramento e avaliação das ações para o seu controle no país. Outro fato refere-se à amostra ser constituída por pessoas com linha telefônica residencial fixa. Sobre esse aspecto, vale ressaltar que o VIGITEL utiliza metodologia de ponderação para reduzir este viés (BRASIL, 2015).

IV. CONCLUSÃO

Em 2014, as prevalências de diabetes autorreferido entre as mulheres e os homens foram muito semelhantes, em todas as faixas etárias. Para todos os anos pesquisados, as prevalências foram maiores com o aumento das faixas etárias. Houve tendência de aumento nas prevalências para as mulheres com 35 a 44 anos e com 65 anos ou mais, e para os homens a partir dos 45 anos.

O diabetes caracteriza-se como um desafio para os sistemas de saúde de vários países do mundo sejam eles desenvolvidos ou em desenvolvimento. A pesquisa ativa sobre a prevalência da doença pode ser de grande utilidade para os sistemas de vigilância em saúde, como fonte de dados para os gestores definirem políticas e condutas que reduzam a morbimortalidade da doença. O envelhecimento constante da população vem formando um grande grupo de risco entre os mais idosos, sendo que estes devem estar no foco das medidas estratégicas a serem tomadas pelos serviços de saúde. Para o futuro são necessários mais estudos acerca do tema, visando uma análise mais profunda sobre a prevalência do diabetes melito, principalmente em estudos de base populacional.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA-PITITTO, B.; DIAS, M. L.; MORAES, A. C. F. M.; FERREIRA, S. R. G.; FRANCO, D. R.; ELIASCHEWITZ, F. G. Type 2 diabetes in Brazil: epidemiology and management. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity**, v. 8, Jan. 2015, p. 17-28.

ARMITAGE, P.; BERRY, G. **Statistical methods in medical research**. Oxford: Blackwell Science; 1994.

BERTOLDI, A. D.; KANAVOS, P.; FRANÇA, G. A.; CARRARO, A.; TEJADA, C. A. O.; HALLAL, P. C.; FERRARIO, A. *et al.* Epidemiology, management, complications and costs associated with type 2 diabetes in Brazil: a comprehensive literature review. **Global Health**, v. 9, n. 62, 2013. Disponível em: <<http://globalizationandhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1744-8603-9-62>>. Acesso em 19 Abr. 2016.

BOSI, P. L.; CARVALHO, A. M.; CONTRERA, D.; CASALE, G.; PEREIRA, M. A.; GRONNER, M. F. *et al.* Prevalência de diabetes melito e tolerância à glicose diminuída na população urbana de 30 a 79 anos da cidade de São Carlos, São Paulo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 53, n. 6, p. 726-732, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Indicadores e Dados Básicos - Brasil - 2012**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ldb2012/matriz.htm>>. Acesso em 25 de nov. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 164 p. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2013>. Acesso em 20 de nov. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel 2014: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 152 p. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2014.pdf>. Acesso em 20 de nov. 2015.

CHATURVEDI, N. The burden of diabetes and its complications: Trends and implications for intervention. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 76, n. 3, p. S3-S12, 2007.

COWIE, C. C.; RUST, K. F.; BYRD-HOLT, D. D.; EBERHARDT, M. S.; FLEGAL, K. M.; ENGELGAU, M. M. *et al.* Prevalence of Diabetes and Impaired Fasting Glucose in Adults in the U.S. population, National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2002; **Diabetes Care**, v. 29, n. 6, p. 1263-1268, 2006.

DA-MATA, F. A. F.; GALVAO, T. F.; PEREIRA, M. G.; SILVA, M. T. *et al.* Prevalence of Self-Reported Diabetes and Its Associated Factors: A Population-Based Study in Brazil. **International Journal of Endocrinology**, ID 610790. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/ije/2015/610790/>>. Acesso em: 18 de mar. 2016.

DECODA STUDY GROUP. Age and Sex Specific Prevalence of Diabetes and Impaired Glucose Regulation in 11 Asian Cohorts; **Diabetes Care**, v. 26, n. 6, p. 1770-1780, 2003.

FERREIRA, A. B.; PINHO, L. M. O. Ser diabético é como viver em um casulo. **Revista Sodebras**, v. 9, n. 99, p. 73-80, 2014.

GADELHA, A. M. J.; LEITE, I. C.; VALENTE, J. G.; SCHRAMM, J. M. A.; PORTELA, M. C.; CAMPOS, M. R. **Relatório Final do Projeto Estimativa da Carga de Doença do Brasil – 1998**. Rio de Janeiro: ENSP/Fiocruz-FENSPTEC; 2002.

GADSBY, R. Epidemiology of diabetes. **Advanced Drug Delivery Reviews**, v. 54, n. 9, p. 1165-1172, 2002.

GILLIES, C. L. KEITH R ABRAMS, K. R.; PAUL C LAMBERT, P. C.; NICOLA J COOPER, N. J.; ALEX J SUTTON, A. J.; RON T HSU, R. T. *et al.* Pharmacological and lifestyle interventions to prevent or delay type 2 diabetes in people with impaired glucose tolerance: systematic review and meta-analysis. **BMJ**, v. 334, n. 7588, p. 299-299, 2007.

HILAWA, E. H.; YATSUYA, H.; KAWAGUCHIA, L.; AOYAMAA, A. Differences by sex in the prevalence of diabetes mellitus, impaired fasting glycaemia and impaired glucose tolerance in sub-Saharan Africa: a systematic

review and meta-analysis; **Bulletin of the World Health Organization**, v.91, n. 9, p.671–682, 2013.

ISER, B. P. M.; STOPA, S. R.; CHUEIRI, P. S.; SZWARCOWALD, C. L.; MALTA, D. C.; MONTEIRO, H. O. C. *et al.* Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 2, p. 305-314, 2013.

KLEINBAUM, D. G.; KUPPER, L. L.; NIZAM, A.; MULLER, K. E. **Applied regression analysis and other multivariable methods**. 3.ed. Pacific Grove: Duxbury Press, 1988.

MALTA, D. C.; ISER, B. P. M.; ANDRADE, S. S. C. A.; MOURA, L.; OLIVEIRA, T. P.; BERNAL, R. T. I. Tendência da prevalência do diabetes melito autorreferido em adultos nas capitais brasileiras, 2006 a 2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 4, p. 753-760, 2014.

MENKE, A.; CASAGRANDE, S.; GEISS, L.; COWIE, C. C. Prevalence of and Trends in Diabetes Among Adults in the United States, 1988-2012. **JAMA**, v. 314, n. 10, p. 1021-1029, 2015.

MURRAY, C. J. L.; LOPEZ, A. D. Measuring the global burden of disease. **New England Journal of Medicine**, v. 369, n.5, p. 448-457,2013.

NCD RISK FACTOR COLLABORATION (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. **Lancet**, v. 387, n. 10027, p. 1513-1530, 2016.

PATIL, R. S.; GOTHANKAR, J. S. Prevalence of type 2 diabetes mellitus and associated risk factors in an urban slum of Pune city, India; **National Journal of Medical Research**, v. 3, n. 4, p. 346-349, 2013.

PEIXOTO, M. R. G.; MONEGO, E. T.; ALEXANDRE, V. P.; SOUZA, R. G. M.; MOURA, E. C. Monitoramento por entrevistas telefônicas de fatores de risco para doenças crônicas: experiência de Goiânia, Goiás, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 6, p. 1323-1333, 2008.

RODRIGUES JUNIOR, W. GABAN, S. C. N.; PONTES, E. R. J. C.; SOUZA, C. C.; GIMENES, L. P.; LACERDA, P. F. *et al.* Diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in urban adult population. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 60, n. 2, p. 118-124, 2014.

ROSA, R. S.; SCHMIDT, M.I. Diabetes mellitus: magnitude das hospitalizações na rede pública do Brasil, 1999-2001. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 17, n. 2, p:131-134, 2008.

SCHMIDT, M. I.; DUNCAN, B. B.; HOFFMANN, J. F.; MOURA, L.; MALTA, D. C.; CARVALHO, R. M. S. V. Prevalence of diabetes and hypertension based on self-reported morbidity survey, Brazil, 2006. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, supl. 2, p. 74-82, 2009.

SCHMIDT, M. I.; DUNCAN, B. B.; AZEVEDO E SILVA, G. A.; MENEZES, A. M.; MONTEIRO, C. A.; MARIA BARRETO, S. M. *et al.* Chronic non-communicable

diseases in Brazil: burden and current challenges. **Lancet**, v. 377, n. 9781, p. 1949–1961, 2011.

SCHMIDT, M. I. HOFFMANN, J. F.; DINIZ, M. F. S.; LOTUFO, P. A.; GRIEP, R. H.; BENSENOR, I. M *et al.* High prevalence of diabetes and intermediate hyperglycemia – The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Diabetology and Metabolic Syndrome**, v. 6, n. 123, 2014. Disponível em <<http://dmsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1758-5996-6-123>>. Acesso em 19 de abr. 2016.

SHARMA, M.; NAZARETH, I.; PETERSEN, I. Trends in incidence, prevalence and prescribing in type 2 diabetes mellitus between 2000 and 2013 in primary care: a retrospective cohort study. **BMJ OPEN**, 6(1):e010210, 2016. Disponível em: <<http://www.readcube.com/articles/10.1136/bmjopen-2015-010210>>. Acesso em: 18 de mar. 2016.

SHAW, J. E.; SICREE, R. A.; ZIMMET, P. Z. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 87, n. 1, p. 4-14, 2010.

SOUZA, M. D. G.; SOUZA, M. D. G.; VILAR, L.; ANDRADE, C. B.; ALBUQUERQUE, R. O.; CORDEIRO, L. H. O.; CAMPOS, J. M. *et al.* Obesity prevalence and metabolic syndrome in a park users. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 28, Supl.1, p. 31-35, 2015.

WILD, S.; ROGLIC, G.; GREEN, A.; SICREE, R.; KING, H. *et al.* Global Prevalence of diabetes. Estimates for the year 2000 and projections for 2010. **Diabetes Care**, v. 27, n. 5, p. 1047-1053, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The World Health Organization Report 2002: reducing risks, promoting healthy life**. Geneve, WHO, 2002.

XU, Y.; Wang, L.; He, J.; Bi, Y.; Li, M.; Wang, T. *et al.* Prevalence and Control of Diabetes in Chinese Adults. **JAMA**, v. 310, n. 9, p. 948-959, 2013.

VI. COPYRIGHT

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

EXERCÍCIOS FÍSICOS NA PLATAFORMA VIBRATÓRIA E NO SOLO PARA PACIENTES COM LOMBALGIA CRÔNICA: ESTUDO COMPARATIVO

LIVIA NÓBREGA MENEGUETTI¹; SALMIA MENDES BALADELI¹; ADRIANE BEHRING BIANCHI¹;
DANIELLE ANDRESSA RICO¹; LIGIA MARIA FACCI²;
SONIA MARIA MARQUES GOMES BERTOLINI¹

1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ; 2 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
adrianebb@hotmail.com

Resumo – A dor lombar está entre as principais queixas relacionadas ao processo de envelhecimento. A utilização da plataforma vibratória tem sido apontada como recurso para alívio da dor e melhora de parâmetros motores. Assim, o objetivo deste estudo foi comparar o impacto dos exercícios físicos executados na plataforma vibratória e no solo em pacientes com lombalgia crônica. Vinte e nove indivíduos foram avaliados por um examinador independente quanto à flexibilidade, força muscular, capacidade funcional e dor. Na sequência, os indivíduos foram aleatorizados em dois grupos, sendo 17 para exercícios na plataforma vibratória (grupo A) e 12 para exercícios no solo (grupo B). Foram realizadas 16 sessões de 45 minutos cada, seguindo um protocolo de exercícios pré-estabelecidos. Os dados foram analisados estatisticamente pelos testes *t* pareado e não pareado, para comparação de médias das avaliações iniciais e finais, sendo considerados estatisticamente significantes os valores de $p < 0,05$. Neste estudo foi evidenciada melhora de força dos músculos abdominais e extensores de tronco nos pacientes tratados com os exercícios na plataforma vibratória, melhora da força muscular e da flexibilidade naqueles submetidos aos exercícios no solo e melhora da dor e capacidade funcional em ambos os grupos. No entanto, na comparação dos resultados entre os dois grupos, apenas na avaliação da flexibilidade pelo teste de Sentar e Alcançar e na avaliação da capacidade funcional pelo Índice de Incapacidade de Oswestry, a intervenção com exercícios no solo foi superior à executada na plataforma vibratória. A melhora da dor e da capacidade funcional em pacientes com lombalgia crônica foi obtida tanto com a prática de exercícios no solo, como na plataforma vibratória. Portanto, o estudo não mostrou evidências de que a plataforma vibratória apresenta eficácia superior à cinesioterapia convencional para justificar sua incorporação à opção terapêutica na prática clínica.

Palavras-chave: Dor Lombar. Exercícios Físicos. Vibração.

I. INTRODUÇÃO

A dor lombar é usualmente descrita como uma afecção dolorosa, tensão muscular ou rigidez entre as regiões abaixo da margem costal e acima da prega glútea, podendo também ser acompanhada de dores nos membros inferiores (van TULDER, 2002).

Aproximadamente 90% da população tiveram ou terão lombalgia (van TULDER, 2002), o que representa um alto custo de tratamento, tanto para o sistema de saúde, como para a previdência social pelo alto índice de incapacidade e afastamento do trabalho que essas dores causam (ANDERSSON, 1999).

A dor lombar está entre as principais queixas relacionadas ao processo de envelhecimento. Elas contribuem para o declínio funcional e piora da qualidade de vida (SANTOS *et al.*, 2012). Estratégias de prevenção podem evitar a incapacidade e ações de promoção da saúde estimulam o envelhecimento saudável e melhora da qualidade de vida (ALMEIDA *et al.*, 2014).

A cinesioterapia, que consiste na execução de exercícios de alongamento, fortalecimento muscular, propriocepção e alinhamento postural, tem se demonstrado efetiva no tratamento da dor na coluna lombar (GREVE e AMATUZZI, 2003; ZIROLDO e BERTOLINI, 2015). Indivíduos com dor crônica devem ser orientados quanto à prática de atividade física, pois os exercícios para o aumento da flexibilidade e da força melhoram a função do aparelho locomotor, o condicionamento cardiovascular e respiratório (YENG *et al.*, 2006). Silva *et al.* (2009) afirmam que o treinamento físico pode aumentar a força e a potência muscular, trazendo melhora da capacidade funcional e consequentemente na qualidade de vida dos pacientes.

O desenvolvimento e a divulgação de plataformas vibratórias têm aumentado as opções para a realização da cinesioterapia. A utilização desses equipamentos vem crescendo de forma significativa em todo o Brasil. O uso da vibração na melhora do condicionamento físico começou a ser pesquisada na década de 1970, na antiga União Soviética. Inicialmente, esses equipamentos surgiram para serem utilizadas com os astronautas, como forma de minimizar os efeitos deletérios da ausência de gravidade para a massa óssea e massa muscular (CARGNELUTTI, GOMES e QUINTAS, 2012). Foi observado na literatura que a vibração contribuiu para a preservação da densidade mineral óssea (GONÇALVES JUNIOR, BARONI e VAZ, 2012).

As plataformas, aparelhos que produzem vibração mecânica, são eficazes para reabilitação e melhora do desempenho físico (BATISTA *et al.*, 2007) e, ainda, para redução de dor, incluindo a na região lombar crônica (RITTWEGGER, 2010). A vibração é um movimento alternado de um corpo sólido em relação ao seu centro de equilíbrio (BATISTA *et al.*, 2007) que, tradicionalmente considerada como perigosa, recentemente é vista como benéfica em certas áreas como esporte, exercícios, reabilitação e medicina preventiva (RITTWEGGER, 2010).

A curto prazo, ocorrem adaptações em nível neural, permitindo ganhos de força e potência muscular (GONÇALVES JUNIOR, BARONI e VAZ, 2012). O estímulo da vibração mecânica aplicada aos músculos e

tendões durante o treinamento leva a uma resposta neuromuscular (PERCHTHALER, HORSTMANN e GRAU, 2013).

A vibração sinusoidal transmitida para o corpo estimula os fusos musculares, provocando um reflexo de vibração tônica, que ativa os motoneurônios alfa, aumentando força e potência da musculatura. A literatura aponta resultados promissores do treinamento vibratório, sugerindo redução dos efeitos deletérios do envelhecimento e do desuso sobre o músculo esquelético (GONÇALVES JUNIOR, BARONI e VAZ, 2012).

Kawanabe *et al.* (2007) realizaram um estudo com 67 pacientes idosos para avaliar o efeito da vibração quanto ao fortalecimento muscular, equilíbrio e capacidade de deambular, sendo encontrados resultados estatisticamente significantes na melhora destas variáveis. Já Rittweger (2010) sugere o uso de vibração para redução da dor, inclusive a dor lombar crônica.

Deste modo, considerando a alta prevalência de pacientes com lombalgia crônica e suas grandes implicações na qualidade de vida, salienta-se a necessidade de novos métodos de intervenções terapêuticas. Assim, a plataforma vibratória é uma nova alternativa terapêutica que necessita de investigações para que possa ser justificada a sua aplicação na prática clínica no tratamento de pacientes com lombalgia crônica. Portanto, o objetivo deste estudo foi comparar o impacto dos exercícios físicos executados na plataforma vibratória e no solo, nas variáveis flexibilidade, força muscular, capacidade funcional e dor de pacientes com lombalgia crônica.

II. PROCEDIMENTOS

Este estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa do Centro Universitário de Maringá – UniCesumar, pelo parecer nº 326/2011. O estudo foi realizado na Clínica de Fisioterapia do UniCesumar. Trinta e três pacientes, de ambos os sexos, com idade entre 18 a 60 anos, que procuraram a clínica de fisioterapia com encaminhamento apresentando diagnóstico clínico de lombalgia crônica foram selecionados para o estudo.

Após a avaliação das fichas de encaminhamentos e prontuários, os pacientes receberam ligações telefônicas, foram informados dos objetivos da pesquisa e convidados a participarem da mesma. Aqueles que manifestaram interesse em participar da pesquisa passaram por uma triagem referente aos critérios de inclusão e exclusão do estudo e, então, os eleitos foram encaminhados à clínica para assinarem um termo de consentimento livre e esclarecido antes da avaliação e do início do protocolo de intervenção.

Foram excluídos pacientes com hipertensão arterial sistêmica não controlada, fibromialgia, aqueles submetidos à cirurgia na coluna vertebral nos últimos seis meses, com doenças neurológicas, dores de cabeça agudas, epilepsia, hérnia de disco, discopatia ou espondilolistese, diabetes, tumores, pedra nos rins ou vesícula, problemas de retina, indivíduos com impossibilidade de realização de exercícios físicos e aqueles que estavam realizando qualquer outro tratamento fisioterapêutico.

Todos os pacientes foram avaliados por um examinador independente, antes e depois dos protocolos de tratamento. A flexibilidade foi avaliada pelos testes de Distância entre a ponta dos dedos e o chão (Index-chão) (BUCKUP, 2002) e Sentar e Alcançar (TRITSCHLER,

2003). Para avaliação da força muscular dos extensores de tronco e dos abdominais foi realizada a dinamometria (GUEDES e GUEDES, 2006), com o aparelho BACK – A, TYPE – 2; e o Teste de Repetição Máxima em um minuto – RM (MACEDO *et al.*, 2010).

Para avaliar a capacidade funcional foi utilizado o Questionário de Roland-Morris (CARAVIELLO *et al.*, 2005) e o Índice de Incapacidade de Oswestry (ODI), específico para avaliar a capacidade funcional em indivíduos com dor lombar (SIQUEIRA *et al.*, 2008). Para avaliação da intensidade da dor, foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) (PRICE *et al.* 1983) e o Questionário de dor de McGill (VAROLI e PEDRAZZI, 2006). Existem três principais medidas estatísticas quantitativas que derivam do questionário, são elas: pontuação de PPI, que representa a quantidade de dor presente no momento da avaliação; a pontuação de NWC, que representa o número de palavras escolhidas pelo paciente para descrever sua dor e a pontuação de PRI, que avalia a intensidade das palavras escolhidas pelo paciente para descrever sua dor.

Após a avaliação, os pacientes foram divididos, através de números randômicos gerados pelo computador, em dois grupos: grupo A, de exercícios na plataforma vibratória e grupo B, de exercícios no solo. Para os dois grupos, o tratamento foi constituído de 16 sessões de 45 minutos, com frequência de duas vezes por semana, sendo que os exercícios seguiram um protocolo pré-estabelecido, para ambos os grupos.

Os mesmos exercícios foram realizados em solo e na Plataforma Vibratória semi profissional – ISP Plate, modelo residencial, voltagem 110v.

Com base em estudos anteriores, este protocolo contém exercícios que foram realizados em duas etapas, sendo uma a progressão da outra (LOPES *et al.*, 2006). Nas duas etapas, em ambos os grupos, o protocolo de tratamento foi composto de quatro fases: aquecimento, alongamento, exercícios de estabilização e relaxamento (FRANÇA *et al.*, 2008). A fase de aquecimento tinha duração de cinco minutos, seguidos de alongamentos, que foram mantidos de 30 segundos para cada segmento, com duas repetições cada. Os exercícios de estabilização de coluna foram realizados por quatro minutos, sendo que cada exercício foi executado em três séries de um minuto, com intervalo de 30 segundos (KISNER e COLBY, 2005). Na execução destes exercícios, foi orientada a contração perineal e do músculo transverso abdominal. O protocolo de atendimento foi finalizado com cinco minutos de relaxamento, consistindo de pompagem cervical, lombar e sacral (BIENFAIT, 1999).

Da primeira a oitava sessão o aquecimento foi realizado no elíptico; foram realizados três exercícios de alongamento, sendo o alongamento dos músculos isquiotibiais, no qual o paciente apoiava um dos membros inferiores na plataforma vibratória (grupo A) ou em uma superfície mais alta (grupo B) e o outro membro inferior realizava uma hiperextensão de quadril; dois alongamentos da região posterior do tronco, um desses no qual o paciente permaneceu ajoelhado, com os braços estendidos a frente da cabeça, apoiados na superfície mais alta ou plataforma, conforme o grupo que foi destinado; e o outro com o paciente deitado sobre a superfície ou plataforma, joelhos e quadril flexionados, abraçando os membros inferiores.

Os exercícios de estabilização de tronco realizados foram: contração abdominal, com o paciente em decúbito dorsal, quadril e joelhos flexionados apoiados sobre a superfície, mantendo a contração por 5 segundos, relaxar, e retornando a contração; ponte, com os pés apoiados na superfície, sendo

orientados a permanecer com abdômen contraído; equilíbrio, com o paciente sentado sobre um disco proprioceptivo, o terapeuta ofereceu descolamentos no tronco para que o paciente mantivesse o equilíbrio; exercício no qual o paciente em decúbito dorsal, flexionando quadril e joelho a 90°, realizando contração abdominal; anteversão e retroversão pélvica, realizado em quatro apoios sobre a superfície, alternadamente; e por fim fortalecimento de paravertebrais, paciente ajoelhado, com a região anterior do tronco apoiada sobre uma bola suíça e ombros e cotovelos estendidos para frente.

A partir da nona sessão a sequência de exercícios foi modificada. Estas alterações tiveram como objetivo aumentar a dificuldade, mas para que pudessem ser aplicadas, o paciente realizou os exercícios da fase anterior sem dificuldades e sem dor. Na segunda fase, o aquecimento foi realizado na esteira, iniciando com velocidade 2.0 km/h e progredindo até 7.0 km/h, adicionando 1.0 km/h a cada sessão.

Os alongamentos realizados foram para a região posterior de tronco e membros inferiores, o primeiro com o paciente deitado, mantendo flexão de 90° de quadril, pés elevados apoiados na parede; o segundo com paciente em pé, realizando flexão de tronco, braços apoiando no suporte da plataforma vibratória (grupo A) ou na parede (grupo B); e o terceiro com o paciente sentado na superfície, pés apoiados no chão, realizando uma flexão de tronco pendendo os membros superiores, com intenção de posicionar a cabeça entre os joelhos.

Os exercícios de estabilização de tronco realizados nessa segunda fase foram: prancha, no qual o paciente com os antebraços apoiados na superfície, mantendo a coluna neutra, membros inferiores estendidos somente com apoio da ponta dos pés no chão; prancha lateral, em decúbito lateral com apoio de um dos antebraços na superfície, mantendo tronco e membros inferiores estendidos e pés apoiados no solo; paciente em três apoios realiza anteversão e retroversão pélvica, alternadamente, com um dos membros superiores estendidos a frente, alternando-os; prancha, porém com os antebraços apoiados sobre uma bola suíça, que estará sobre a superfície; paciente em três apoios, com um dos membros inferiores elevados, alterando-os; agachamento, em pé realiza flexão de quadril e joelho a 90°.

Os mesmos exercícios descritos foram realizados em solo e na plataforma, sendo esta regulada com a frequência variando de 15 – 30 Hz.

Os dados foram analisados estatisticamente através do Software Statistica versão 8.0, pelos testes t pareado e não pareado, para comparação de médias das avaliações iniciais e finais. Também foi utilizado o teste Exato de Fisher para comparar as características iniciais dos pacientes de cada grupo, sendo considerados estatisticamente significantes os valores de $p < 0,05$.

III. RESULTADOS

Vinte e nove pacientes concluíram o estudo, sendo 17 designados pela aleatorização para o grupo exercícios na plataforma vibratória (Grupo A) e 12 para o grupo exercícios no solo (Grupo B).

No grupo A, não foi evidenciada melhora significativa da flexibilidade em nenhum dos três testes utilizados. No grupo B, no entanto, observou-se melhora significativa no teste Sentar e Alcançar (Tabela 1). Quando comparadas as alterações da flexibilidade entre os grupos, encontrou-se diferença estatisticamente significativa apenas no teste

Sentar e Alcançar ($p=0,028$), indicando a cinesioterapia no solo como mais efetiva (Figura 1).

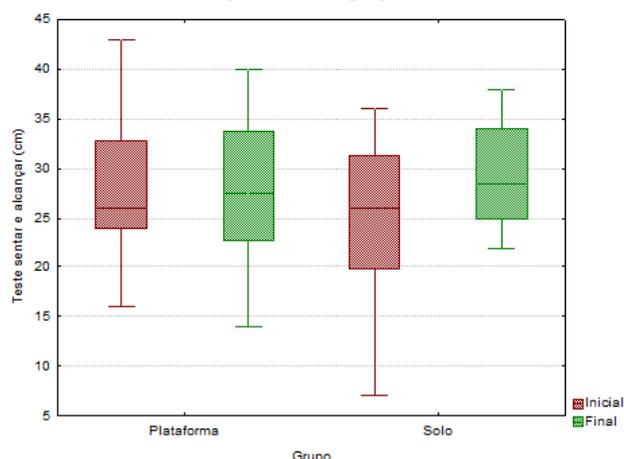
Tabela 1 – Comparação das alterações médias na flexibilidade

Instrumentos de avaliação	Plataforma		p	Solo	
	Inicial	Média (DP)		Média (DP)	P
Index-chão(cm)	Inicial	8,5(±8,8)	0,313	10,2(±11,6)	0,074
	Final	6,7(±9,2)		5,8(±9)	
Sentar e Alcançar (cm)	Inicial	27,6(±7,4)	1,000	24,8(±8,3)	0,011*
	Final	27,6(±7,3)		29,5(±5,5)	

* $p(<0,05)$ significativo pelo teste t pareado

Fonte: Autores, 2016.

Figura 1 – Alterações médias da flexibilidade analisadas pelo teste Sentar e Alcançar nos dois grupos de tratamento



Fonte: Autores, 2016.

Com relação à força muscular, quando comparados os valores iniciais e finais dentro de cada grupo, verificou-se melhora significativa nos três testes aplicados (Repetição Máxima em um minuto de Abdominais; Repetição Máxima em um minuto de Extensores de tronco e Dinamometria) no grupo teste (Tabela 2). No grupo B, no entanto, observou-se melhora significativa apenas no teste de Repetição Máxima em um minuto de abdominais. Quando comparadas as alterações da Força Muscular entre os grupos, entretanto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,005$) em nenhum dos resultados dos testes aplicados.

Tabela 2 – Comparação das alterações médias de força muscular promovidas pela Cinesioterapia na Plataforma Vibratória e no solo.

Instrumentos de avaliação	Plataforma		p	Solo	
	Inicial	Média (DP)		Média (DP)	P
RM- Abdominais	Inicial	20,3(±8,7)	0,004*	21,8(±14,6)	0,002*
	Final	27,3(±7)		33,4(±13,8)	
RM- Ext. de tronco	Inicial	27,2(±10,6)	0,037*	31,2(±11,7)	0,178
	Final	32,1(±12,4)		39(±18,2)	
Dinamometria (kg/f)	Inicial	37,8(±22,6)	0,009*	42(±26,2)	0,564
	Final	45,6(±25,9)		44,8(±19,3)	

* $p(<0,05)$ significativo pelo teste t pareado para comparação de médias.

Fonte: Autores, 2016.

Já em relação à variável dor, em ambos os grupos foi evidenciada melhora estatisticamente significativa ($p < 0,05$), tanto na análise pela EVA, quanto no Questionário de dor de McGill (Tabela 3). Com relação à capacidade funcional, no grupo B foram encontrados resultados estatisticamente significativos apenas na avaliação pelo questionário Roland-Morris (Tabela 4).

Porém no grupo B os resultados foram estatisticamente significativos apenas no Índice de Incapacidade de Oswestry (Tabela 3). Na comparação dos resultados obtidos entre os grupos, foi encontrada diferença estatisticamente significativa apenas em um instrumento que avaliou a capacidade funcional, o Índice de Incapacidade de Oswestry, sendo esta favorável ao grupo que executou exercícios no solo ($p = 0,0369$).

Tabela 3 – Comparação das alterações médias de dor promovidas pela Cinesioterapia na Plataforma Vibratória e no solo

Instrumentos de avaliação		Plataforma		Solo	
		Média (DP)	p	Média (DP)	P
EVA (cm)	Inicial	3,5(±1,9)	0,000*	5,2(±2,4)	0,000*
	Final	1,1(±1,0)		1,5(±1,5)	
PPI	Inicial	1,8(±1,3)	0,004*	2,0(±1,1)	0,014*
	Final	0,7(±0,8)		0,8(0,7)	
NWC	Inicial	10,8(±4)	0,000*	9,4(±4,9)	0,072
	Final	6,9(±3,9)		8,5(±6,2)	
PRI	Inicial	20,6(±8,8)	0,000*	20,7(±10,6)	0,045*
	Final	12,3(±7,1)		17(±14,2)	

* $p < 0,05$ significativo pelo teste t pareado para comparação de médias.

Fonte: Autores, 2016.

Tabela 4 – Comparação das alterações médias de capacidade funcional promovidas pela Cinesioterapia na Plataforma Vibratória e no solo

Instrumentos de avaliação		Plataforma		Solo	
		Média (DP)	p	Média (DP)	P
Roland-Morris (pontos)	Inicial	5,3(±3,3)	0,000*	6,5(±4,2)	0,054
	Final	2,2(±2)		4,1(±3,9)	
ODI (pontos)	Inicial	11,8(±9)	0,109	18,8(±7,1)	0,007*
	Final	7,5(±6,2)		10,5(±6,3)	

* $p < 0,05$ significativo pelo teste t pareado para comparação de médias.

Fonte: Autores, 2016.

IV. DISCUSSÃO

Neste estudo, foi evidenciada melhora de força dos músculos abdominais e extensores de tronco nos pacientes tratados com exercícios na plataforma vibratória, melhora da força muscular e da flexibilidade naqueles submetidos aos exercícios no solo e melhora da dor e capacidade funcional em ambos os grupos. Tais resultados podem ser justificados pelas respostas fisiológicas, da musculatura estriada esquelética dos segmentos corporais trabalhados, aos dois tipos de protocolos utilizados nas variáveis testadas. A carência de estudos que comparem os benefícios dos exercícios realizados na plataforma vibratória e no solo em pacientes com lombalgia crônica limita a discussão dos resultados desta pesquisa com a literatura.

Zirolto e Bertolini (2015) realizaram um estudo com 21 idosos com lombalgia crônica, comparando a cinesioterapia e a escola de postura. Ambos os grupos obtiveram melhora da dor, qualidade de vida e agilidade, não havendo diferenças significativas entre eles. Esses achados corroboram os achados do presente estudo, onde foi encontrada melhora estatisticamente significativa da dor em ambos os grupos.

Cochrane e Stannard (2005) pesquisaram os efeitos de três tratamentos (plataforma vibratória, controle e bicicleta) em 18 mulheres atletas de hóquei. O protocolo incluiu uma sessão de cinco minutos, sendo avaliados o salto vertical, a força de prensão e a flexibilidade pelo teste Sentar e Alcançar. Evidenciou-se aumento de 8,2% no teste de Sentar e Alcançar, indicando a melhora da flexibilidade no grupo plataforma vibratória. Tais resultados diferem-se do presente estudo, onde o grupo plataforma vibratória, não apresentou melhora significativa no teste de Sentar e Alcançar.

Silva *et al.* (2009) dividiram 47 idosos fisicamente ativos em dois grupos: controle, que foi submetido a treinamento composto de exercícios de equilíbrio, propriocepção, força e flexibilidade; e experimental, que além de realizar o treinamento do controle foi submetido a 26 sessões de exercícios isométricos na plataforma vibratória. Ao final do estudo não foi encontrada melhora estatisticamente significativa da flexibilidade no grupo que realizou exercícios na plataforma, semelhante aos achados do presente estudo.

O aumento da força muscular encontrada por meio da plataforma vibratória corrobora os achados da literatura. Um estudo realizado com 151 mulheres na pós-menopausa as dividiram aleatoriamente em três grupos: grupo treinamento, grupo vibração e grupo controle. O primeiro grupo participou de um programa de treinamento composto por exercícios aeróbicos e de força, duas vezes por semana, com duração de 60 minutos por sessão. O segundo grupo participou do mesmo programa, porém os exercícios de força foram realizados com vibração. Já o grupo controle participou de um programa de baixa intensidade. Após a avaliação final, foi observado melhora significativa da força e potência muscular nos membros inferiores e flexores de tronco no grupo vibração (Von STENGEL *et al.*, 2012).

Campos e Gomes (2014) concluíram que a vibração do corpo inteiro, concomitante a exercícios isométricos e dinâmicos, promovem aumento da força muscular de idosos. Porém, ao observarem estudos com a presença de grupo controle, não encontraram efeitos adicionais decorrentes da vibração. Esses achados sugerem que os resultados possivelmente foram decorrentes dos exercícios e não especificamente do estímulo vibratório.

Já Cochrane (2011) sugere que há fortes evidências de que a vibração pode melhorar a força muscular superior e inferior do corpo, e há evidências moderadas de que, em longo prazo, pode aumentar a potência muscular de membros superiores e inferiores do corpo.

Os principais fatores envolvidos na lombalgia são a fraqueza muscular, principalmente na região abdominal e paravertebral, e a redução de flexibilidade de coluna e membros inferiores (MAIA *et al.*, 2015). Deste modo, salientam-se os benefícios do uso da plataforma vibratória para a melhora da força muscular.

Pereira *et al.* (2010) realizaram um estudo com 12 mulheres jovens, as quais foram submetidas a um programa

de 12 sessões de estabilização segmentar, com frequência de duas vezes por semana. Estas também foram avaliadas quanto à dor, pelo questionário de McGill, e quanto à capacidade funcional, pelo questionário de Roland-Morris. Os resultados comprovaram melhora estatisticamente significativa no quadro de dor e na capacidade funcional, achados estes que concordam com os do presente estudo, tanto em solo quanto em plataforma vibratória, considerando que os exercícios também englobaram estabilização segmentar.

Redução da flexibilidade das regiões lombar e posterior da coxa podem predispor a dores lombares (MILLS, 1994). Baseando-se nesta afirmativa e nos achados da presente pesquisa, sugere-se a indicação de exercícios no solo para melhora da flexibilidade dos indivíduos e, conseqüentemente, favorecimento da diminuição ou prevenção da dor lombar crônica.

Durante a realização do presente estudo, as principais dificuldades encontradas foram na seleção de sujeitos que se adequassem aos critérios de inclusão e exclusão, especialmente quanto à execução de exercícios na plataforma vibratória, que requer maiores cuidados e que tivessem disponibilidade de horário e transporte para participar da pesquisa.

No presente estudo foi observado que no grupo que realizou exercícios no solo, as médias iniciais e finais dos valores do NWC, que representam o número de palavras escolhidas pelo paciente para descrever sua dor, não obteve melhora estatisticamente significativa, enquanto nos outros subitens (PPI e PRI) a terapia se mostrou efetiva. Esse resultado é explicado por Melzack (1975), que afirma que este índice não é sensível para mensurar uma diminuição no quadro parcial da dor, já que nessas situações existe a tendência de se indicar uma palavra que expresse menor intensidade de dor, mas não em rejeitar a escolha de algum descritor de determinada subcategoria.

As discordâncias entre os estudos podem ser explicadas pelos diferentes tipos de plataformas vibratórias utilizadas; pelas características dos participantes em relação a massa corporal e muscular, nível de treinamento, força muscular, idade e sexo; pelos diferentes parâmetros de vibração, como a amplitude, duração da sessão e intervalo; e a prescrição do tratamento (número de repetições e séries) (COCHRANE, 2011). Portanto, faz-se necessário a determinação de protocolos específicos para cada biótipo, bem como, maiores conhecimentos sobre os mecanismos de resposta neuromuscular (GONÇALVES JUNIOR, BARONI e VAZ, 2012). Diante desses fatos, fica difícil de estabelecer um programa de exercícios de vibração baseada em evidências (PERCHTHALER, HORSTMANN e GRAU, 2013).

Ressalta-se que, apesar deste não ter sido o aspecto analisado no presente estudo, a realização dos exercícios nas plataformas vibratórias exige maior investimento financeiro que os exercícios em solo, sendo que os benefícios encontrados entre os métodos foram semelhantes.

Deste modo, sugere-se a execução de novos estudos, com maior amostra, realizando-se também uma análise econômica, que comparem a realização de exercícios no solo e na plataforma vibratória em pacientes com lombalgia crônica.

V. CONCLUSÃO

A melhora da dor e da capacidade funcional em pacientes com lombalgia crônica foi obtida tanto com a prática de exercícios no solo, como na plataforma vibratória. Portanto, o estudo não mostrou evidências de que a plataforma vibratória apresenta eficácia superior à cinesioterapia convencional para justificar sua incorporação à opção terapêutica na prática clínica.

Embora na amostra de pacientes do presente estudo não tenha sido observada melhora significativa da flexibilidade, avaliada pelo teste índice-chão, em ambos os grupos, é possível que com uma amostra maior os resultados pudessem ser diferentes. Outra limitação do estudo que merece ser destacada refere-se a grande amplitude da faixa etária da amostra.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L.F.F.; *et al.* Promoção da saúde, qualidade de vida e envelhecimento – a experiência do projeto “Em Comum-Idade: uma proposta de ações integradas para a promoção da saúde de idosos das comunidades de Viçosa-MG”. **Revista Elo – diálogos em extensão**, v.3, n.2, p.71-80, 2014.

ANDERSSON, G. Epidemiological features of chronic low-back pain. **The Lancet**, v.354 p. 581-585, 1999.

BATISTA, M.A.B.; *et al.* Efeitos do treinamento com plataformas vibratórias. **R. Bras. Ci. e Mov**, v.15, n.3, p. 103-113, 2007.

BIENFAIT, M. **Fáscias e pompages: estudo e tratamento do esqueleto fibroso**. Ed. 1, São Paulo: Summus, 1999.

BUCKUP, K. **Testes clínicos para patologias ósseas, articulares e musculares**. ed. 2, São Paulo: Manole, 2002.

CAMPOS, M.O.; GOMES, P.S.C. Efeitos da vibração do corpo todo sobre a força e potência muscular de idosos: Uma revisão sistemática. **Motricidade**, v.10, n.1, p.88-106, 2014.

CARAVIELLO, E.Z.; *et al.* Avaliação da dor e função de pacientes com lombalgia tratados com um programa de escola de postura. **Acta Fisiatra**, v.12; n.1; p.11-14, 2005.

CARGNELUTTI, A.L.; GOMES, H.M.; QUINTAS, J.P.R. Análise do nível de vibração em plataformas vibratórias para condicionamento físico frente à norma ISO 2631. **Brazilian Journal of Biomechanics**, v.12, n.25, p.39-48, 2012.

COCHRANE, D.J. Vibration Exercise: The Potential Benefits. **Int J Sports Med**, v.32, p.75-99, 2011.

COCHRANE D.J., STANNARD S.R. Acute whole body vibration training increases vertical jump and flexibility performance in elite female field hockey players. **Br J Sports Med**, v.39, p.860-865, 2005.

FRANÇA, F. J. R. *et al.* Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.15, n.2, p.200-205, 2008.

GONÇALVES JUNIOR, E.; BARONI, B.M.; VAZ, M.A. Efeitos do exercício com vibração corporal total sobre o sistema neuromuscular: uma breve revisão. **Rev Bras de**

- Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.6, n.36, p.612-622, 2012.
- GREVE, M.D.G.; AMATUZZI, M.M. **Medicina de reabilitação nas lombalgias crônicas**. São Paulo: Roca, 2003.
- GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. **Manual prático para avaliação em educação física**. São Paulo: Manole, 2006.
- KAWANABE, K.; *et al.* Effect of whole-body vibration exercises and muscle strengthening, balance, and walking exercises on walking ability in the elderly. **Keio J Med**, v.56, n.1, p. 28-33, 2007.
- KISNER, C.; GOBBY, L. A. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 4.ed. Barueri: Manole, 2005.
- LOPES, C.H.C.; *et al.* Efeitos de um programa de 6 semanas de exercícios na bola suíça sobre a percepção da dor lombar em estudantes de educação física. **R. bras. Ci e Mov**, v.14, n.4, p.15-21, 2006.
- MACEDO, C.S.G.; *et al.* Efeito do Isostretching na resistência muscular de abdominais, glúteo máximo e extensores de tronco, incapacidade e dor em pacientes com lombalgia. **Fisioter. Mov**, v.23, n.1, p.113-120, 2010.
- MAIA, F.E.S.; *et al.* Perspectivas terapêuticas da fisioterapia em relação à dor lombar. **Rev.Fac.Ciênc.Méd**, v.17, n.4, p.179-184, 2015.
- MELZACK, R. The McGill Pain Questionnaire: Major properties and scoring methods. **Pain**, v.1, n.3, p.277-299, 1975.
- MILLS, E.M. The effect of low-intensity aerobic exercise on muscle strength, flexibility, and balance among sedentary elderly persons. **Nurs. Res**, v.43, p.207-211, 1994.
- PERCHTHALER, D.; HORSTMANN, T.; GRAU, S. Variations in neuromuscular activity of thigh muscles during whole-body vibration in consideration of different biomechanical variables. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.12, p. 439-446, 2013.
- PEREIRA, N.T.; *et al.* Efetividade de exercícios de estabilização segmentar sobre a dor lombar crônica mecânico-postural. **Fisioter. Mov**, v.23, n.4, p.230- 234, 2010.
- PRICE, D.D.; *et al.* The validation of visual analogue scales ratio scale measures for chronic and experimental pain. **Pain**, v.17, p. 45-56, 1983.
- RITTWEGER, J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. **Eur Jour of Ap Phys**, v.108, n.5, p.877-904, 2010.
- SANTOS, L.M.; *et al.* Avaliação postural por fotogrametria em pacientes com escoliose idiopática submetidos à artrodese: estudo piloto. **Fisioter. Mov**, v.25, n.1, p.165-173, 2012.
- SILVA, R.G. *et al.* Efeito do treinamento vibratório na força muscular e em testes funcionais em idosos fisicamente ativos. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v.11, n.2, p. 166-173, 2009.
- SIQUEIRA, F.B.; *et al.* Responsiveness of the Brazilian-Portuguese version of the Oswestry Disability Index in subjects with low back pain. **Eur Spine J**, v.17, n.8, p.1101-6, 2008.
- TRITSCHLER, K. **Medida e Avaliação em Educação Física e Esportes**. 5 ed. São Paulo: Manole, 2003.
- VAN TULDER, M. Low back pain. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v.16, n.5, p.761-775, 2002.
- VAROLI, F.K.; PEDRAZZI, V. Adapted version of the McGill pain questionnaire to Brazilian Portuguese. **Braz Dent J**, v.17, n.4, p.328-35, 2006.
- VON STENGEL, S. *et al.* Effect of wholebody vibration on neuromuscular performance and body composition for females 65 years and older: a randomized-controlled trial. **Scand J Med Sci Sports**, v.22, n.1, p.119-127, 2012.
- YENG, L. T. *et al.* Medicina física e reabilitação em doentes com dor crônica. **Dor: manual para o clinic**, v.1, n.1, p. 113 – 125, 2006.
- ZIROLDO, M.L.; BERTOLINI, S.M.M.G. Comparison between kinesiotherapy and back school in the treatment of low back pain in older adults. **Rev Rene**, v.16, n.5, p.699-704, 2015.

VII. COPYRIGHT

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

CULTIVO DE GIRASSOL ORNAMENTAL SOB TELAS DE SOMBREAMENTO NO VALE DO SÃO FRANCISCO

MARIA HERBÊNIA L. C. SANTOS¹; CAIO CESAR SILVA LOPES¹; EMANUEL ERNESTO FERNANDES SANTOS¹; MAYARA WESLEY SILVA¹; ANA KAROLINA LEITE PAIS¹

1 – UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB

mhlsantos@uneb.br

Resumo - O girassol ornamental possui grande potencial para conquistar o mercado, porém o cultivo dessa espécie é limitado por alguns fatores, entre eles o clima. Assim, avaliou-se o uso de diferentes tipos de telas de sombreamento no cultivo de girassol ornamental cultivar Sunbright para minimizar o efeito do excesso de radiação. O experimento consistiu em cinco ambientes distintos, sendo eles: Tela Difusora, tela Preta, tela Azul, tela Vermelha e a Pleno Sol. Nestes ambientes a radiação não foi limitante para o desenvolvimento do girassol, mesmo nos de maior sombreamento. Sob tela Preta, Difusora e Azul a temperatura da folha foi menor que os demais tratamentos e produziu capítulo de tamanho significativamente superior aos demais ambientes. Quando comparado ao cultivo a Pleno Sol, as plantas dos ambientes sob tela Preta e Difusora reduziram em 17% a duração do ciclo. As telas Preta e Difusora favoreceram a produção de inflorescências maiores e mais precoces, podendo ser uma alternativa para a cultivo de girassol ornamental cultivar Sunbright no Vale do São Francisco.

Palavras-chave: Radiação. Temperatura. Sunbright. Cultivo protegido

I. INTRODUÇÃO

A floricultura muitas vezes encontra-se à margem da discussão como atividade econômica da agricultura, devido desconhecimento do potencial dessa atividade e por envolver produtos nem sempre acessíveis a todas as camadas sociais. Longe de ser uma atividade supérflua, a produção comercial de flores e plantas ornamentais exerce importantes funções sociais, culturais e ecológicas, além de econômica (TERRA e ZUGE, 2013). No Brasil, Em torno de 8.248 produtores cultivam 14.992ha, sendo 1470ha sob algum tipo de cobertura, totalizando um faturamento anual de R\$ 5,2 bilhões e exportando US\$ 14.395.123,00, além de empregar diretamente 215.818 pessoas (IBRAFLOR, 2014; MAPA-AGROSTAT, 2016).

Dentre as espécies com potencial ornamental, o girassol apresenta grandes potencialidades para conquistar o mercado (CURTI *et al.* 2012), porém o cultivo dessa espécie é limitado por alguns fatores, entre eles o clima que condiciona o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo (SENTELHAS *et al.*, 1994). A radiação solar é a fonte primária de energia para as plantas, todavia existem evidências que, quando em excesso, ela pode comprometer o desenvolvimento e, conseqüentemente, a produção das culturas (PEREIRA, 2006). Com o girassol, apesar de ser considerada uma planta heliófila, não é diferente, a radiação muito superior ao necessário pode prejudicar seu crescimento e, até mesmo, inviabilizar a produção em

regiões de alta intensidade luminosa, em determinadas épocas do ano.

Diante desse fator limitante, têm crescido a utilização de telas de sombreamento com o objetivo de minimizar os efeitos da radiação excessiva (QUEIROGA *et al.*, 2001). Essa técnica possibilita regularizar a produção e contornar condições extremas em algumas regiões, exemplo do semiárido brasileiro, em determinadas épocas. Neste sentido, Neves e Pinto (2015) estimam que, apenas no setor de ornamentais, mais de R\$ 117 milhões foram investidos em plástico, telados e agrotexes no Brasil em 2014.

Desta forma, esse trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade do uso de diferentes tipos de telas de sombreamento no cultivo de girassol ornamental cultivar Sunbright no Vale do São Francisco.

II. PROCEDIMENTOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Tecnologias e Ciências Súcias – DTCS, Campus III, campo experimental, pertencente à Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Localizado nas coordenadas geográficas 9°25' S, 40°29' W e altitude de 366m.

Foram utilizadas sementes de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.), cultivar Sunbright da SAKATA®, semeadas no dia 21/01/2014 a 1 cm de profundidade em bandejas de polietileno, com 96 células, preenchidas com substrato comercial a base de casca de *Pinus*. Posteriormente, as mudas, no estágio vegetativo de emergência (EVE), com as folhas cotiledonares completamente expandidas, e início de formação das folhas verdadeiras menores do que 4 cm, com 8 dias após semeadura – DAS, foram transplantadas em vasos plástico flexível, com capacidade para 5,0 dm³ preenchidos com 0,5 dm³ de brita número zero, para melhorar a drenabilidade, e 3,0 dm³ de uma mistura de Neossolo Flúvico, coletado da camada de 0 a 20cm, composto orgânico Sanvale®, areia grossa e substrato comercial a base de casca de pinus, na proporção 6:1:1:2, respectivamente.

Os tratamentos consistiram em cinco ambientes distintos, sendo as Telas de Sombreamento: Termo Difusora, Preta, Azul, Vermelha e a Pleno Sol. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, cinco repetições e com nove plantas por tratamento.

Em cada ambiente foi instalada, por um período de dez dias, uma estação automática com sensores de umidade, de temperatura e de radiação. De posse dos

dados climatológicos, foi calculada a curva de regressão para estimar os parâmetros em todo o ciclo dos cinco ambientes com base nos dados da estação climatológica do DTCS-UNEB localizada à 20 m do local aonde foi instalado o experimento. Foram estimados os valores máximos, mínimos e médios temperatura e umidade relativa (Tabela 1) durante o período de condução do experimento, XX dias, após o transplântio.

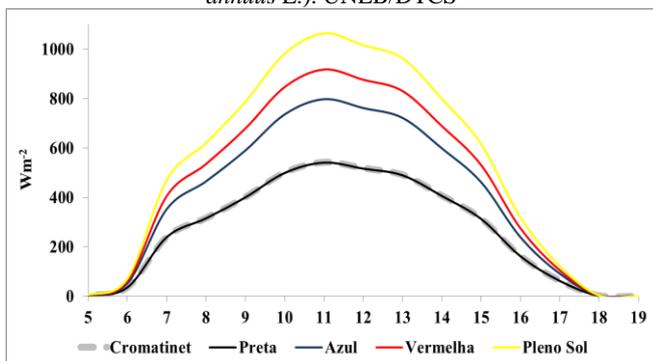
Tabela 1 – Temperatura e Umidade Relativa do ar nos diferentes ambientes de cultivo do girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.), durante a condução do experimento. UNEB/DTCS

Telas	Temperatura		Umi. Rel.
		(°C)	
Difusora	Máxima	36,1	100,0
	Mínima	14,8	26,5
	Média	26,7	63,2
Preta	Máxima	36,6	100,0
	Mínima	14,9	23,8
	Média	27,0	62,5
Azul	Máxima	36,0	100,0
	Mínima	14,9	25,3
	Média	26,7	62,9
Vermelha	Máxima	36,4	10,0
	Mínima	14,8	24,2
	Média	26,9	62,5
Pleno Sol	Máxima	36,9	100,0
	Mínima	14,4	24,3
	Média	27,0	63,3

Fonte: Autores, 2016.

Além dos valores de temperatura e umidade relativa do ar, foi determinado o comportamento médio da radiação solar no decorrer do dia ao longo do ciclo do girassol ornamental como está expresso na Figura 1.

Figura 1 - Comportamento da média da radiação solar nos diferentes ambientes de cultivo do girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.). UNEB/DTCS



Fonte: Autores, 2016.

Ao longo do cultivo, aferiu-se a temperatura do substrato a 1 cm de distância do colo da planta e na folha com auxílio de um termômetro infravermelho, sendo iniciada às 11:00h por 5 vezes em intervalos semanais, iniciado 14 dias após o transplântio.

As plantas foram consideradas aptas para colheita quando os capítulos apresentavam-se com 50% das flores liguladas do raio abertas (CURTI, 2010), quando as mesmas eram retiradas do ambiente e medido o diâmetro da inflorescência com auxílio de régua graduada.

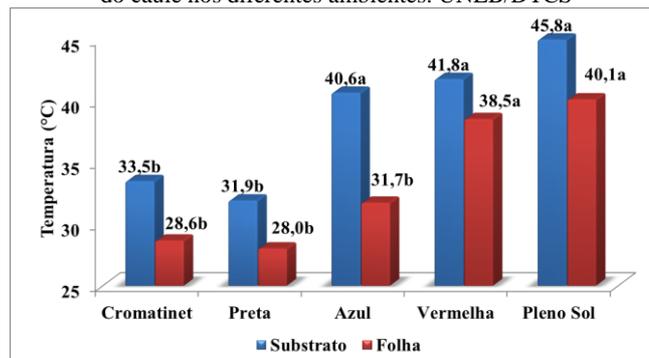
Os valores observados para temperatura da folha e do substrato, diâmetro do capítulo e da duração do foram submetidos a análise de variância pelo teste F e comparação de médias pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

III. RESULTADOS

De acordo com Demming *et al.* (1989), o ponto de saturação por irradiância do girassol é 392 W/m², ou seja, mesmo nos ambientes sob as telas Preta e Difusora, que reduzem a transmitância, a radiação não foi limitante. Todavia, nos ambientes a Pleno Sol e sob tela Vermelha a radiação chegou a 2,85 e 2,65 vezes, respectivamente, maior que o necessário para o desenvolvimento ótimo da cultura e, segundo Araújo e Deminiciis (2009), o aumento excessivo da radiação solar acima da capacidade de utilização pela fotossíntese pode resultar em uma condição de estresse conhecida como fotoinibição, que pode se tornar crônica persistindo por semanas ou meses. As telas Preta e a Difusora permitem a passagem de apenas 51% da radiação solar, todavia essa menor incidência de energia solar pode contribuir para diminuir os efeitos extremos da radiação e proporcionar melhores condições ambientais, aumentando a produtividade e qualidade (MACIEL *et al.*, 2007).

Como um possível reflexo da radiação, podemos observar na Figura 2 que nos ambientes sob tela Preta e Difusora a temperatura do substrato foi significativamente menor que os demais tratamentos, sendo que quando comparado com o Pleno Sol há uma redução de 37 e 40%, respectivamente. O comportamento foi semelhante na folha, porém as plantas sob o telado Azul reduziram em 30% a temperatura em comparação com as plantas a Pleno Sol, diferindo estatisticamente destas. Ao submeter a planta a estresses adicionais, como a alta temperatura do substrato e da folha, durante a exposição à radiação excessiva, acentua os efeitos adversos da luz (LONG *et al.*, 1994).

Figura 2 - Temperatura foliar do girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) cultivar Sunbright e da superfície do substrato a 1 cm do caule nos diferentes ambientes. UNEB/DTCS



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

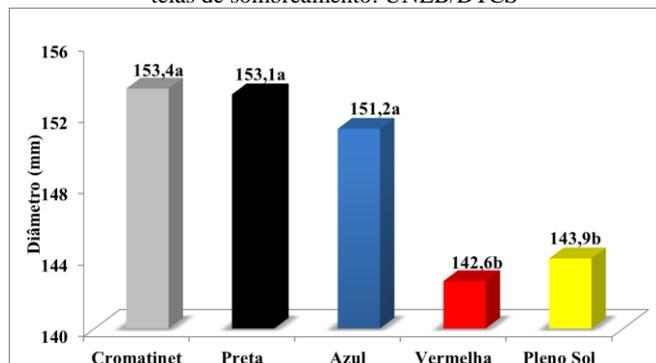
Fonte: Autores, 2016.

A exposição à luz solar acarreta na alta demanda evaporativa que, por conseguinte, causa a queda do potencial hídrico das folhas, sendo responsável pelo aumento da temperatura da mesma e pela restrição estomática à transpiração que, eventualmente, intensifica os efeitos da fotoinibição (VALLADARES & PEARCY 1997).

Os ambientes influenciaram de forma significativamente no diâmetro do disco (Figura 3), onde as plantas dos ambientes que receberam maior incidência de radiação tendem a apresentar menor diâmetro de inflorescência. Segundo Sabach, (2008) o diâmetro é caracterizado pelos tamanhos: pequeno, até 90 mm; médio, entre 90-120 mm; e grande, maior que 120 mm. Desta forma todos os ambientes propiciaram a produção de inflorescências comercializáveis, mas as hastes com

inflorescências maiores possuem maior aceitação e são mais valorizadas no mercado.

Figura 3 – Diâmetro da inflorescência do girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) cultivar Sunbright cultivado sob diferentes telas de sombreamento. UNEB/DTCS

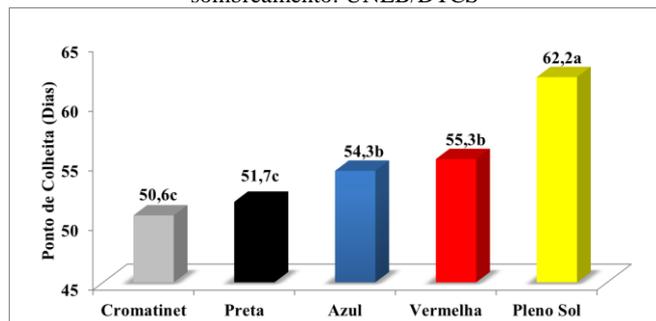


Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: Autores, 2016.

Outro parâmetro influenciado pelos ambientes foi a duração do ciclo da cultura. Tomando como base as plantas submetidas ao Pleno Sol, as plantas dos ambientes sob tela Preta e Difusora reduziram em 17% a duração do ciclo, já as plantas sob telado Azul e vermelho a redução foi de 11%. Essa redução observada corrobora com o preconizado por Bezerra (2003) para produção de mudas de hortícolas em ambientes protegidos. Curti (2010) trabalhando com a mesma espécie em Santa Catarina, cultivando em diferentes épocas, de outubro a dezembro, em Pleno Sol, apresentaram maior ciclo, entre 59 e 81 DAS, quando comparado as plantas sob sombreamento no presente trabalho.

Figura 4 - Duração do ciclo do girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) cultivar Sunbright cultivado sob diferentes telas de sombreamento. UNEB/DTCS



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

Fonte: Autores, 2016.

IV. CONCLUSÃO

Nas condições em que o trabalho foi conduzido, as telas Preta e Difusora favoreceram o crescimento e desenvolvimento do girassol ornamental, encurtando o ciclo e aumentando o diâmetro das inflorescências, o que as tornam alternativas para viabilizar a produção de girassol ornamental cultivar Sunbright no vale do São Francisco.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, S.A.C.; DEMINICIS, B.B. Fotoinibição da fotossíntese. Porto Alegre: **Revista Brasileira de Biociências**. v.7, n.4, p.463-472, 2009.

Bezerra, F. C. Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2003. 22 p.

CURTI, G.L. **Caracterização de cultivares de girassol ornamental semeados em diferentes épocas no oeste catarinense**. Dissertação de Mestrado em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2010. 76 p.

CURTI, G. L.; MARTIN, T. N.; FERRONATO, M. L.; BENIN, B. Girassol ornamental: caracterização, Pós-colheita e escala de senescência. *Revista de Ciências Agrárias*. v. 35, 1. 2012. p 240-250.

DEMMIG-ADAMS, B.; WINTER, K.; KRUGER, A.; CZYGAN, F. Light Response of CO₂ Assimilation, Dissipation of Excess Excitation Energy, and Zeaxanthin Content of Sun and Shade Leaves. **Plant Physiology**. 1988. p881-886.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA - IBRAFLO. **Mercado Interno 12.2014**. Holambra, SP: IBRAFLO, 2015. Acesso em: março de 2016. Disponível em: <http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=234> Acesso em: 07 mar de 2016.

LONG, S.P., HUMPHRIES, S. & FALKOWSKI, P.G. **Photoinhibition of photosynthesis in nature**. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 1994. 633-662.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA. (2016) **AGROSTAT**. 2016. Acessado em: março de 2016. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>

MACIEL, S. P. A.; ZANELLA, F.; LIMA, A. L. S. Efeito do sombreamento sobre a produção de alface em hidroponia. Ji-Paraná: **Revista Ciência & Consciência**. v. 2, n. 1, 2007.

Neves, M. F.; Pinto, M. J. A. **Mapeamento e Quantificação da Cadeia de Flores e Plantas Ornamentais do Brasil**. São Paulo: Organização das Cooperativas do Estado de São Paulo, 2015. 122p.

SABACH, M. C. **Redução de porte de girassol ornamental pela aplicação de reguladores vegetais**. Dissertação em Agronomia, Área de concentração em Produção Vegetal. Universidade Federal do Paraná, 93p. 2008.

SENTELHAS, P.C.; NOGUEIRA, S.S.S.; PEDRO JR.; SANTOS, R.R. Temperatura-base e graus-dia para cultivares de girassol. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. v.2, p.43-49, 1994.

TERRA, S. B. & ZÜGE, D. P. P. de O. Floricultura: a produção de flores como uma nova alternativa de emprego e renda para a comunidade de Bagé-RS. Ponta Grossa: **Revista Conexão UEPG**. v. 9, N. 2, 2013.

VALLADARES, F. & PEARCY, R.W. Interactions between water stress, sun-shade acclimation, heat tolerance and photoinhibition in the sclerophyll *Heteromeles arbutifolia*. **Plant, Cell and Environment**, 20.1997. 25-36.

VI. COPYRIGHT

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

CADEIA PRODUTIVA DO MEL DO TERRITÓRIO DA BORDA DO LAGO DE SOBRADINHO, NO ESTADO DA BAHIA

JOSÉ LINCOLN PINHEIRO ARAUJO¹; REBERT COELHO CORREIA²;
EVA MÔNICA SARMENTO DA SILVA³

1 - EMBRAPA SEMIÁRIDO E UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO, 2 - EMBRAPA SEMIÁRIDO,
3 - UNIVERSIDADE DO VALE DO SÃO FRANCISCO (UNIVASF)

lincoln.araujo@embrapa.br

Resumo - O objetivo deste estudo foi diagnosticar as potencialidades e os gargalos da cadeia produtiva do mel no território do entorno do Lago de Sobradinho, no Norte do Estado da Bahia, visando fornecer subsídios para programas de governos que visem incrementar a atividade apícola nessa região. A metodologia utilizada para coletar os dados foi a entrevista de profundidade, que é um dos métodos de análise mais recomendados para estudos dessa natureza. Nos resultados e discussão foi feita a caracterização dos apicultores e de suas explorações, a descrição da cadeia do mel envolvendo todos os elos que a compõem e foram apontados os pontos fracos e fortes da cadeia. Nas conclusões do estudo, onde também foram apresentadas proposições que se implementadas dinamizará a cadeia em análise, evidencia-se que a exploração do mel é a atividade agropecuária, que operacionalizada de forma adequada, mais gera renda e melhora a qualidade de vida da população rural do território alvo desse trabalho.

Palavras-chave: Cadeia Produtiva. Comercialização. Renda. Apicultura.

I. INTRODUÇÃO

Para que uma cadeia produtiva alcance sustentabilidade e competitividade é necessário promover a formação de uma visão sistêmica no setor, através da visualização da cadeia como um todo e das interligações intrínsecas entre seus elos.

No contexto do Semiárido brasileiro o território do entorno do Lago de Sobradinho desponta como uma região propícia para o desenvolvimento da apicultura, visto que, além de um pasto apícola abundante, de um clima favorável para o desenvolvimento da apicultura e da abundância de água (um dos maiores espelhos de água do mundo), o território em análise fica dentro da área de influência do maior polo apícola do Nordeste, que é a mesorregião do Sudoeste Piauiense.

O objetivo deste estudo foi diagnosticar as potencialidades e os entraves da cadeia produtiva do mel no território do entorno do Lago de Sobradinho no Norte do Estado da Bahia, visando fornecer subsídios para programas de governos que busquem incrementar a atividade apícola nesta região. São os seguintes os objetivos específicos do estudo: identificar as causas dos entraves da cadeia produtiva alvo do estudo; identificar o potencial produtivo e a geração de renda da atividade apícola para os municípios que compõem o território; identificar questões relevantes para atender ao mercado exportador; caracterizar os produtos apícolas, notadamente o mel, no tocante ao controle de qualidade, armazenamento, transporte e processamento;

caracterizar os principais agentes envolvidos na cadeia e as relações entre os mesmos; e analisar a estrutura e funcionamento da apicultura nos municípios.

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo da cadeia produtiva do mel de abelhas no território que abrange os municípios do entorno do Lago de Sobradinho visou proceder a um levantamento macrodimensional da atividade nos mais variados aspectos. Foram realizadas entrevistas a interlocutores-chave para geração de dados primários e consultas a instituições públicas e privadas ligadas ao tema pesquisado para obtenção de dados secundários. Os dados primários foram obtidos através da realização de entrevistas de profundidade com os atores principais dos diversos elos da cadeia. É importante comentar que este instrumento de coleta de dados, de acordo com o posicionamento da maioria dos autores da área de estudo de circuitos de mercados, como Trespacios (2005), Malhotra (2008), Abiscal, (2009) e Kinnear (2012), é um dos mais adequados para estudos de cadeias produtivas. Trata-se de um método de investigação qualitativa, de tipo individual, onde o investigador se interessa pelos pontos de vista de uma mostra representativa e seletiva de pessoas associadas com o propósito da pesquisa. Os entrevistados se buscam pela sua capacidade para expressar suas respostas com clareza, e também com a familiaridade com o tema (MUNUERA, 2009; ORTEGA, 2010; SANTESMASES, 2010). Esse método foi utilizado por Arruda, Botelho e Carvalho (2011) em diagnóstico da cadeia produtiva da apicultura nos municípios de Aracati e Fortim no Ceará e por Soares (2012) em estudo da cadeia produtiva do melão no Baixo Jaguaribe também no Estado do Ceará. Além dos cinco municípios contemplados neste estudo, também foi visitado o município piauiense de Picos, onde está localizado o maior empreendimento de comercialização de mel e seus derivados do Nordeste e é também onde se encontram os principais fornecedores de insumos e equipamento para os apicultores da cadeia estudada. Nesse município foram entrevistados representantes de empresas de insumos e equipamentos apícolas, gestores de interpostos de vendas de mel e indústrias de beneficiamento de mel. Nos cinco municípios envolvidos diretamente no estudo da cadeia produtiva do mel buscou-se visitar o máximo possível de comunidades rurais que realizam a atividade apícola. E onde além das entrevistas aos dirigentes de associações e aos demais apicultores se observou como era realizado o manejo das abelhas bem como

o processo de produção e comercialização do mel. Também foram entrevistados os intermediários locais e regionais e empresas fornecedoras de insumos. Quanto aos consumidores, buscou-se entrevistá-los somente nos municípios considerados mais importantes do ponto de vista mercadológico. No tocante aos dados secundários foram obtidos em instituições públicas e privadas que atuam na região tais como, a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), Prefeituras Municipais, associações, sindicatos, organizações não-governamentais (ONGs), e empresas privadas.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização dos Apicultores e da Estrutura de Produção

No tocante a perspectiva de gênero dos agentes que operacionalizam o primeiro elo da cadeia do mel (apicultores), no território composto pelos municípios do entorno do Lago de Sobradinho, ficou evidenciado no estudo, que a maioria esmagadora é do gênero masculino, visto que, de acordo com o discurso dos entrevistados a atividade apícola no território em análise é executada basicamente por homens, sendo o percentual de participação das mulheres em torno de 5%.

Com relação a escolaridade a pesquisa detectou que a maioria expressiva dos produtores de mel se situam na faixa de alfabetizado a fundamental incompleto. Sendo menos de 10% o número de apicultores que nunca frequentaram uma sala de aula.

Com respeito à idade dos apicultores do território alvo desse estudo, segundo a argumentação dos entrevistados a faixa etária entre vinte e cinquenta anos absorve aproximadamente 70% dos representantes deste primeiro elo da cadeia produtiva analisada. A pesquisa também evidenciou que é muito reduzida a participação dos jovens na exploração apícola. Entretanto, de acordo com a opinião de pessoas-chaves entrevistadas, caso seja implementado um adequado programa de treinamento sobre a exploração do mel, a tendência é haver um maior envolvimento de jovens na atividade. Visto que, se comparada com outras explorações agropecuárias dominantes na região, como é o caso da criação de caprinos e ovinos, apresenta um menor custo de implantação e manutenção além de exigir um menor tempo de dedicação.

Quanto ao tipo de sistema de produção de mel, os resultados do estudo apontaram que no território em análise, os apicultores utilizam em sua quase totalidade a apicultura fixa. Somente nos municípios baianos de Pilão Arcado e Remanso a apicultura migratória é executada por um reduzido número de produtores. Em tais municípios este tipo de manejo funciona da seguinte forma: no período das chuvas os apiários são colocados nos pastos da caatinga e no período da seca nos pastos representados pela vegetação ciliar das margens do Lago. Entretanto, com o fortalecimento da atividade e uma maior profissionalização dos apicultores a tendência é de uma rápida ampliação deste tipo de manejo.

Fazendo-se uma estratificação dos apicultores do território da borda do Lago de Sobradinho por quantidade de colmeia os resultados do estudo revelaram que cerca de metade da população de apicultores possui entre 10 e 30 colmeias. Os outros 50% restantes estão distribuídos da seguinte forma: 20% possuem entre 31 e 50 colmeias, 20% possuem mais de 50 colmeias e 10% possuem menos de 10 colmeias.

No tocante a estrutura dos apiários o estudo evidenciou que cerca de 65% destes são formados por menos de vinte colmeias e que a maioria dos apicultores utilizam a distância entre apiários de aproximadamente 1.500m. A pesquisa também identificou que aproximadamente 90% do sombreamento dos apiários é natural, com as colmeias sendo colocadas embaixo de árvores que perdem a cobertura vegetal no período da seca, que é a situação da maioria das árvores da caatinga.

Em termos de administração dos apiários se observou nesse diagnóstico que a imensa maioria dos apicultores do território em questão não fazem, mesmo que de forma incipiente, o planejamento da atividade apícola. Os municípios de Casa Nova, Remanso e Pilão Arcado, foram os que registraram apicultores melhor estruturados em relação a utilização de algum instrumento de gestão na exploração do mel, entretanto, este segmento, que é reduzido, ainda está longe de alcançar um patamar mínimo de administração que a atividade exige.

Com relação a alimentação das abelhas na época da seca o estudo constatou que cerca de 80% dos apicultores do território da borda do lago de Sobradinho não disponibilizam nenhum tipo de alimentação para as abelhas. Os apicultores que ministram algum tipo de alimentação energética ou proteica em seus apiários estão concentrados nos municípios de Casa Nova, Remanso e Pilão Arcado. Com respeito ao modo de aquisição de rainhas, a substituição natural é a forma utilizada pela quase totalidade dos apicultores do território. Não existindo entre os apicultores a prática da compra de abelhas e apenas um inexpressivo número de apicultores, realiza a produção própria de abelhas rainhas a partir de rainhas selecionadas.

Com referência a produção de mel no território do entorno do Lago de Sobradinho no ano de 2014, segundo o IBGE (2016), foi de 818 toneladas. Com o município de Pilão Arcado despontando como o maior produtor de mel, com a produção anual de 418 toneladas e Sobradinho registrando a menor produção com apenas 6 toneladas. Acerca deste tema os resultados deste estudo de cadeia apontaram que nos municípios de Sobradinho e Sento Sé a quase totalidade dos apicultores produzem anualmente menos de 100 kg de mel, enquanto nos municípios de Casa Nova, Remanso e Pilão Arcado a maioria dos apicultores produz mais de 600 kg de mel, sendo que nestes dois últimos municípios, de acordo com o discurso dos entrevistados, é expressivo o número de apicultores que alcançam uma produção anual de mel superior a uma tonelada.

Com respeito ao processo de beneficiamento do produto os resultados do estudo apontaram que cerca de 50% do mel é extraído na residência do apicultor e infelizmente em várias desses espaços o processo de beneficiamento acontece em condições extremamente precárias. Com relação à outra metade do beneficiamento do mel, 30% é realizada em unidades próprias de extração do produto, denominadas comumente de casas de mel, que ficam localizadas nas comunidades rurais. Entretanto, embora várias dessas unidades de processamento já executem sua função com certo rigor técnico nenhuma ainda possui as condições necessárias para a obtenção das certificações emitidas pelos órgãos de inspeção sanitária dos governos estadual e federal (SIE ou SIF). Quanto aos 20% de mel restante o seu beneficiamento ocorre diretamente no campo, procedimento que acontece em barracas improvisadas ou ao relento. A extração de mel em algum cômodo da residência é uma prática que acontece, em

todos os municípios do território do Entorno do Lago de Sobradinho, embora Sobradinho e Sento Sé sejam os municípios que proporcionalmente registram a maior concentração de tal atividade.

Descrição da cadeia do mel

No tocante a comercialização do mel no território da borda do Lago de Sobradinho a pesquisa identificou que a maior parte das transações é realizada entre os elos apicultores - intermediários regionais. Normalmente esta venda ao atravessador regional é realizada a granel, em baldes, latas, bombonas ou tambores de metal. Estes atores da cadeia produtiva possuem suas estruturas físicas (depósito e escritório) nas sedes dos municípios, e o único beneficiamento que fazem ao produto é o acondicionamento em tambores de metais apropriados para o transporte do mel (revestido em seu interior com verniz especial ou plástico) e depois é empilhado no depósito até a data do embarque, que geralmente é feito em carretas de três eixos que transportam em média 35 toneladas de mel. Tal produto é destinado as indústrias de beneficiamento das regiões sudeste e sul do país, que depois de embala-lo em diversos tipos de embalagens fracionadas o distribui para os pontos de comercialização espalhados por todo o país, enviando também para o mercado internacional, visto que tais empresas são regulamentadas e possuidoras de estruturas para a exportação do mel. No âmbito do mercado interno é a seguinte a sequência desta distribuição do mel; a indústria processadora repassa o produto para os atacadistas que o envia para o mercado varejista formal, que é composto pelas redes de supermercados, farmácias e casas de comercialização de alimentos naturais (Figura 1).

Continuando com o enfoque no elo da cadeia do mel relacionado com a figura do intermediário regional o estudo detectou uma outra derivação deste tipo de agente de comercialização, que é o corretor de mel. Trata-se de um indivíduo que é contratado por alguma das indústrias de beneficiamento de mel, localizadas nos estados do sul e sudeste e que tem como função contatar os apicultores para a compra imediata do produto. Neste caso quem paga pela aquisição do mel é a indústria. De acordo com o discurso da grande maioria dos apicultores entrevistados a existência deste agente de comercialização foi muito benéfica para o fortalecimento da atividade apícola no território em tela. Visto que, eles passaram a remunerar melhor os apicultores, que até então ficavam nas mãos dos tradicionais intermediários regionais, que com o objetivo de maximizar seus lucros pagavam preços bastante defasados pelo quilo de mel, já que praticamente era nulo o poder de barganha dos apicultores durante o processo de negociação dos preços. Por outro lado, o a indústria processadora, cujo corretor está vinculado, também é largamente beneficiada com a presença destes corretores no território, porque ao remunerar melhor os apicultores, amplia sua carteira de clientes, aumentando consequentemente o volume de suas compras e a preços menores que os desembolsados quando a transação é efetivada entre intermediários regionais e empresa. É interessante assinalar que alguns desse tipo de intermediário (corretor) seguindo orientação da organização a qual está vinculado, procura despertar nos apicultores a necessidade de melhorar a qualidade do produto, incentivado a substituição das centrifugas e decantadores de chapas metálicas por inox, procedimento que é condição sine qua non para o mel obter o SIF, documento federal que legaliza sua comercialização em

tudo o território brasileiro. O incentivo proposto por estes agentes de comercialização é o fornecimento dos novos equipamentos que seriam pagos através da produção de mel.

Quase não existe neste território a figura do intermediário local, que compra pequenas quantidades de mel nas comunidades e as repassa para o intermediário regional, visto que, os apicultores que produzem quantidades reduzidas de mel geralmente as repassam para a associação de sua comunidade. A comercialização via associação, tanto pode ser a granel como fracionada, a depender da estratégia de comercialização da entidade. Quando a associação comunitária vende o mel ao intermediário regional o produto é transportado a granel em baldes de plásticos, entretanto quando a venda é para o governo que envia o produto para merenda escolar, ou a comercialização é feita em feiras de agricultura familiar, as embalagens são fracionadas em garrafas (vidro ou plástico), potes (vidros) e saches que é a embalagem preferencialmente utilizada na merenda escolar.

O estudo ainda apontou que o apicultor do território em análise também destina uma pequena parte do mel obtido em sua exploração apícola para comercialização no mercado informal, representado pelos vendedores das feiras livres e dos mercados municipais localizados nas sedes dos municípios que compõem o território e em outras cidades da região do vale do Submédio São Francisco (Figura 1).

Com referência ao elo do consumidor o estudo revelou que a tendência é de aumento de consumo, em decorrência da melhora da renda dos brasileiros nos últimos cinco anos e do incremento da demanda por produtos naturais. No entanto, no que diz respeito ao consumidor que vive dentro do território da borda do Lago de Sobradinho, a pesquisa apontou, que é ainda muito reduzido o consumo de mel no âmbito do território. A principal forma de aquisição do produto é no mercado informal e a maioria dos consumidores o utiliza como medicamento e não como alimento. É interessante comentar que uma parte expressiva desses consumidores não sabe diferenciar o mel centrifugado do espremido. Para eles o importante é que o produto seja puro. Entretanto, é importante adicionar que em médio prazo esse quadro pouco animador acerca do consumo de mel nos cinco municípios que compõem o território em análise pode ser modificado, em decorrência da utilização do mel na merenda escolar, procedimento que poderá criar nas novas gerações o gosto pelo consumo desse produto como alimento (Figura 1).

Todos os elos da cadeia em análise aqui descritos estão diretamente relacionados com o circuito de mercado do mel, entretanto, há outros elos que interferem no funcionamento da cadeia, potencializando-a ou enfraquecendo-a. Tais como os fornecedores de insumos, máquinas e serviços, os agentes financeiros e por últimos os órgãos do governo e não governamentais que realizam atividades de assistência técnica, pesquisa e treinamento na área da apicultura.

No tocante a assistência técnica a EBDA é a instituição do governo que executa esta atividade no território em tela, entretanto, existe algumas comunidades rurais onde os apicultores já receberam orientação sobre manejo das abelhas através de técnicos das ONGs Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA) e Serviço de Assessoria a Organizações Populares Rurais (SASOP), também foram estes três órgãos que até antes da operacionalização do projeto Embrapa/CHESF realizaram nesse território cursos básicos de formação de apicultores.

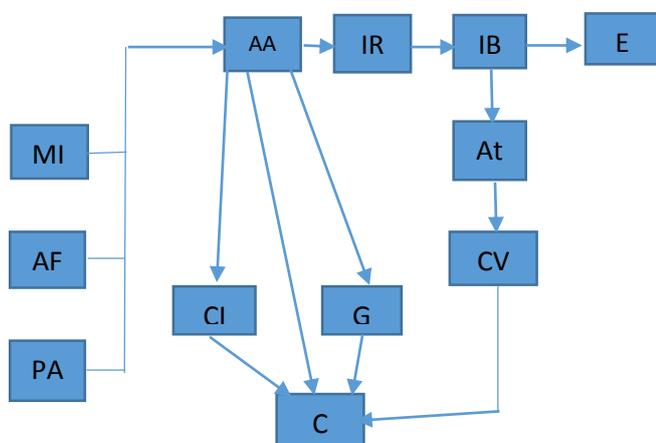
Com referência a pesquisa trata-se de um elo que está em processo embrionário, visto que, ainda é muito recente a

criação da área de pesquisa apícola na Embrapa Semiárido e na Universidade do Vale do Submédio São Francisco (UNIVASF), que são as instituições que efetivamente podem, com os resultados de seus estudos, nortear a implantação de programas de governo que tenham como meta o fortalecimento da atividade apícola no território da borda do Lago de Sobradinho.

No que diz respeito ao financiamento da exploração apícola no território alvo desse estudo, o Banco do Nordeste é o principal agente financeiro, sendo os municípios de Sento Sé, Casa Nova e Sobradinho atendidos pela agência do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) sediada em Juazeiro, na Bahia, e os municípios de Remanso e Pilão Arcado atendidos pela agência do BNB localizada em São Raimundo Nonato, no Piauí. Esse agente financeiro libera empréstimos para os apicultores familiares através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e para os demais apicultores através do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), que é um instrumento de política pública federal operado pelo Banco do Nordeste que objetiva contribuir para o desenvolvimento econômico e social do Nordeste.

Com relação ao segmento da cadeia produtiva em análise relacionado com a aquisição de insumos, máquinas e implementos o estudo detectou que os principais centros fornecedores são Picos no Piauí e Feira de Santana na Bahia. Nessas cidades são produzidas e comercializadas todas as máquinas e implementos agrícolas necessários para o funcionamento adequado de uma unidade de extração de mel.

Figura 1 – Fluxograma da Cadeia Produtiva do Mel no território do entorno do Lago de Sobradinho, na Bahia.



Fonte: Embrapa Semiárido

Legenda: AA = Apicultores ou Associações; IR = Intermediário Regional; IB = Indústria de Beneficiamento; E = exportação; At = Atacado; CV = Comércio Varejista; C = Consumidor; CI = Comercio Varejista Informal (feiras livres, mercados municipais); G = Governo (Merenda Escolar); PA = Pesquisa, Assistência Técnica e Capacitação; AF= Agentes Financeiros; MI= Máquinas, Insumos e Equipamentos.

Pontos Fracos da Cadeia Produtiva do Mel

Inspeção Sanitária

O estudo detectou que a quase totalidade dos apicultores do território em análise não faz o processo de beneficiamento do mel cumprindo todas as normas determinadas pelos órgãos de inspeção sanitária. A explicação para esta constatação está associada a baixa capitalização dos apicultores, a sua incipiente qualificação técnica e a consequente deficiência de infraestrutura física da grande

maioria dos produtores que se dedicam a produção apícola. Acerca desta última informação a pesquisa identificou que a maioria dos apicultores não possui casa do mel (unidade de extração de mel) e os poucos que a possuem não seguem a risca a legislação sanitária em vigor. Esta situação depõe negativamente no tocante a qualidade do mel produzido no território em estudo, e caso não venha a ser incrementado um programa de implantação, nas comunidades rurais que se destacam na exploração do mel, de unidades extratoras que beneficiem o produto dentro dos padrões de higiene determinados pela inspeção sanitária, a tendência em médio prazo é a perda dos mercados de maior poder aquisitivo, ficando tais produções destinadas a mercados marginais onde vão concorrer com o mel exprimido.

Representações dos apicultores

Ainda não existe em nenhum dos municípios que compõem o território da borda do Lago de Sobradinho instituições (cooperativa ou associação) que efetivamente congregue os apicultores. Situação que é muito comum nos municípios piauienses que estão geograficamente perto desse território. A existência de entidades dessa natureza é fundamental para o fortalecimento da atividade apícola, notadamente no tocante processo de comercialização do mel. Visto que, as mesmas poderiam administrar os entrepostos de vendas, unidade comercial que efetivamente seria a alternativa mais viável para os apicultores obterem um melhor retorno econômico, no processo de comercialização do mel. O entreposto comercializando toda a produção dos associados ou cooperados adquiriria musculatura para negociar o mel com as indústrias de processamento a preços mais vantajosos para os apicultores. Por outro lado, o entreposto também poderia comercializar no mercado interno, notadamente nos elos dos atacadistas e varejistas formais, o mel fracionado procedimento que agrega um expressivo valor ao produto.

Profissionalização dos apicultores

A constatação de que a esmagadora maioria dos apicultores do território em tela não disponibiliza a alimentação para as abelhas na época seca, procedimento que traz como consequência o abandono da colmeia pelo enxame, é um forte indicio do limitado nível de profissionalismo dos apicultores, que ainda não se conscientizaram da importância de manter seus enxames durante todo o ano. Com a fuga dos enxames há atraso no início da próxima produção de mel além de reduzir a produtividade da mesma, fatores que comprometem seriamente o desempenho produtivo da atividade apícola.

Outro procedimento dos apicultores do território em tela, que reflete o pouco empenho dos mesmos na gestão de suas atividades apícolas, é a falta de regularidade nas visitas aos apiários ao longo do ano, procedimento essencial para se alcançar uma adequada produção e produtividade do mel. Essas visitas além de reduzir a fuga das abelhas, previne os ataques dos inimigos naturais aos apiários. Entretanto, de acordo com o discurso dos técnicos da EBDA e das ONGs, que atuam nas áreas de assistência técnica em apicultura, a principal explicação para este baixo nível de profissionalização dos apicultores do território em tela, é a falta de percepção desse coletivo de que a apicultura deva ser encarada como as demais atividades agropecuárias, como por exemplo a criação de caprinos e ovinos ou o cultivo da mandioca, que para serem produtivos exigem um manejo adequado. Isto porque, segundo os entrevistados a quase

totalidade dos produtores de mel executam a apicultura como se fosse uma mera atividade extrativista. É importante comentar que este comportamento também pode ser constatado pelos autores da pesquisa no momento da realização das entrevistas, ocasião onde se pode observar em meio real o funcionamento de vários apiários.

Infraestrutura de produção

Efetivamente um dos principais gargalos para um adequado funcionamento da cadeia produtiva do mel no território do entorno do Lago de Sobradinho é a falta de uma infraestrutura de produção de mel que permita a elaboração de um produto de qualidade. Notadamente no tocante a extração de mel, visto que, em todo o território alvo desse estudo não existe nenhuma casa de mel, equipada e operando de acordo com as normas de funcionamento determinadas pelas legislações sanitárias estipuladas pelos Governos Federal e Estadual. Na maioria das comunidades rurais o local de extração do mel é um cômodo da casa do apicultor, que pode ser uma sala, um quarto ou até um galpão rústico. E nas comunidades onde as casas de mel (unidades de extração) estão edificadas faltam algumas instalações altamente necessárias para seu adequado funcionamento, como depósitos, banheiros, além da inexistência de revestimento nas paredes e no piso da sala de beneficiamento do mel.

No que diz respeito aos equipamentos de extração, a pesquisa identificou que na maioria das comunidades rurais que realizam a exploração apícola, a centrífuga é praticamente o único equipamento empregado no processo de extração e beneficiamento do mel. O estudo ainda detectou que em nenhuma dessas casas de mel existe decantador. E para impedir que o produto chegue às mãos dos intermediários com impurezas após a centrifugação o mel passa por uma peneira antes de ser acondicionado nos baldes ou tambores.

Assistência Técnica e Extensão Rural

Como a atividade apícola nunca fez parte do rol das prioridades das instituições públicas estaduais que atuam no setor agropecuário a assistência técnica prestada pelo estado da Bahia aos apicultores do território da borda do Lago de Sobradinho ainda é muito limitada. Para se ter uma melhor percepção dessa situação de precariedade é importante ressaltar que para atender as demandas técnicas da atividade apícola dos cinco municípios que compõem esse território a EBDA, que é o órgão do governo do Estado responsável pela transferência das tecnologias para os produtores rurais, conta com apenas um técnico especializado em apicultura. Esta lacuna da assistência técnica aos produtores rurais, que exploram a apicultura, efetivamente é um dos fatores que mais contribui para a existência de um grande número de apicultores que não executa suas atividades de acordo com os padrões exigidos pela legislação. A pesquisa detectou que muitos produtores rurais, que trabalham com abelhas, nunca receberam orientação sistematizada sobre o manejo dos apiários, por outro lado, os apicultores que já se submeteram a algum processo de treinamento nunca passaram do estágio básico de manejo das abelhas.

Pontos fortes da cadeia produtiva do mel

Flora apícola

A riqueza de espécies melíferas existentes na caatinga, que é a vegetal nativa dos cinco municípios que compõem o território da borda do Lago de Sobradinho, é efetivamente um

dos principais pilares para a manutenção e o incremento da atividade apícola nessa região.

Durante a realização da pesquisa se pode constatar em loco a importância da caatinga como fornecedora da matéria prima para a produção do mel. Visto que, além da abundância há também diversidade das espécies que compõem a flora apícola desse território. Essa diversidade possibilita um certo escalonamento das floradas, condição que contribui para ampliar o período da coleta de mel e consequentemente aumentar a produção das colmeias.

Custo de produção

A pesquisa constatou que em todos os municípios que foram o território em análise, o custo de produção do mel não ultrapassa a cifra de R\$ 1,00/kg. Este patamar de custos foi confirmado inclusive entre os apicultores que distribuem alimentos energéticos e proteicos para as abelhas no período de estiação.

Considerando que nos últimos três anos os apicultores do território da borda do Lago de Sobradinho, notadamente em Casa Nova, Remanso e Pilão Arcado, que são os municípios que registram uma produção de mel em escala que atende a demanda dos intermediários, o preço médio obtido com a venda de mel foi de R\$ 3,50/kg, pode-se afirmar que estes apicultores estão alcançando com esta atividade uma expressiva relação benefício/custo, visto que, o retorno sobre o investimento supera a cifra de 250%.

Escoamento da produção

Em termos de escoamento da produção de mel o território da Borda do Lago de Sobradinho está bem aquinhado. Visto que, suas rodovias se conectam com os grandes eixos rodoviários que ligam a região Nordeste aos principais centros de consumo das regiões Sudeste, Sul e Centro Oeste. Entretanto, é interessante comentar que como o território em análise faz divisa com a região centro-sul do Piauí, que é uma das maiores produtoras de mel do país, uma significativa parte da sua produção de mel é desviada para aquele estado, principalmente para a cidade de São Raimundo Nonato de onde é posteriormente enviada para as indústrias processadoras nas regiões Sul e Sudeste e para a exportação.

Outro fator que em médio prazo seguramente vai contribuir positivamente para o escoamento da produção de mel no território da borda do Lago, é a entrada em funcionamento da ferrovia Transnordestina, que vai ligar o Sul do Piauí aos portos de Suape, em Pernambuco, e Pecém, no Ceará. Com a entrada em funcionamento do entreposto de venda de mel em Remanso, que está sendo edificado de acordo com a legislação, que permite a venda do produto no mercado interno e externo, o território em análise poderá a contar com um corredor de exportação para o mel que barateará significativa o preço do frete da unidade de beneficiamento até o porto de embarque.

Pesquisa e Desenvolvimento

Com a criação da Universidade do Vale do São Francisco (UNIVASF) e com a implantação da apicultura como linha de pesquisa na Embrapa Semiárido, esta grande lacuna da cadeia produtiva do mel no território em análise, que é a falta de pesquisa apícola, deixa de ser um problema e passa a ser uma oportunidade. Um importante reflexo dessa nova situação é a implantação na UNIVASF de um laboratório que realiza todos os tipos de análises no mel e nos demais produtos oriundos da exploração apícola. Até antes da entrada em funcionamento

desse laboratório os apicultores que desejavam avaliar a qualidade de seu produto tinham que enviar amostras para laboratórios localizados nas capitais do Nordeste, procedimento que tardava muito a obtenção dos resultados. Por outro lado, à implantação da apicultura como linha de pesquisa na Embrapa semiárido possibilita que se realizem estudos sobre a flora apícola do território em tela, bem como sobre a determinação da capacidade de suporte da caatinga para a produção de mel, dentre outras pesquisas. A atuação da Embrapa semiárido e da UNIVASF na área apícola também possibilita a realização de cursos para aperfeiçoamento dos apicultores notadamente nos níveis mais elevados.

IV. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da cadeia produtiva do mel para o território formado pelos municípios da borda do Lago de Sobradinho revelou a apicultura como uma atividade agropecuária capaz de gerar positivos impactos econômicos, sociais e ambientais nas comunidades rurais onde essa exploração constitui-se em fonte de emprego e renda para a população.

No tocante aos impactos econômicos, comparada a exploração apícola com as demais atividades agropecuárias realizadas pelos produtores do território em tela, é a atividade que registra menor custo de implantação e manutenção, melhor relação benefício/custo, além de apresentar um menor risco de comercialização.

Com referência aos impactos sociais a exploração apícola desde que bem conduzida surge como uma atividade capaz de criar uma nova dinâmica de geração de ocupação e renda para o território em tela, já que, trata-se de uma atividade menos susceptível as limitações climáticas. Regiões que apresentam condições ambientais semelhantes ao território em análise, como é o caso do Sudeste do Piauí, a apicultura se constitui no principal vetor de desenvolvimento socioeconômico com os elos de sua cadeia absorvendo a maioria da população ativa.

Com respeito aos impactos ambientais ao se fazer uma rápida comparação da apicultura com a atividade dominante na região que é a criação de caprinos e ovinos, constata-se que em termos de passivo ambiental a criação racional de abelhas não causa nenhum dano ao meio ambiente, pelo contrário contribui para enriquecê-lo, enquanto a criação de caprinos e ovinos em decorrência do número excessivo de animais degrada severamente a vegetação da caatinga, situação que impede que plantas nativas de importância econômica como o umbuzeiro consiga crescer e se desenvolver.

Entretanto, o resultado desse estudo também deixou patente que estes impactos poderão ser significativamente maiores desde que haja uma exploração racional das abelhas, situação que somente será possível se houver incentivos do governo e uma maior profissionalização dos apicultores, que ainda não se deram conta do potencial que tem essa atividade agropecuária no processo de melhoria da qualidade de vida de suas comunidades.

Dentre as iniciativas que o poder público pode empreender para dinamizar a apicultura no território da borda do Lago de Sobradinho a implantação de pequenas unidades de extração de mel (casa do mel) nas comunidades rurais com aptidão apícola é efetivamente a que trará melhor reflexo positivo para toda a cadeia desse produto. Outra medida também imprescindível para o incremento da apicultura no território alvo do estudo é a implantação dos entrepostos de mel. O ideal seria que cada município fosse contemplado com

uma dessas unidades de comercialização. O A implantação de um programa arrojado de aperfeiçoamento de pessoal sobre o manejo da exploração apícola, com treinamentos nos níveis básicos e médios, é outra medida fundamental para o fortalecimento da cadeia do mel no território em análise. Visto que, a pesquisa detectou que praticamente nenhum produtor dessa região executa a atividade apícola de acordo com as metodologias preconizadas pelos órgãos de ensino, pesquisa e de extensão rural, procedimento que em um horizonte temporal de médio prazo pode vir a comprometer a aceitação do produto nos grandes mercados de consumo, que cada vez estão mais exigentes no tocante ao procedimento utilizado na elaboração dos produtos agropecuários.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABISCAL, ELENA. FERNÁNDEZ. **Fundamentos y técnicas de investigación comercial**. Madrid: Editorial ESIC, 2009.

ARRUDA, JOAO. BOSCO. FURTADO; BOTELHO, BRENO. DILHERMAN; CARVALHO, THIAGO. COSTA. Diagnóstico da cadeia produtiva da apicultura nos municípios cearenses de Aracati e Fortim: um estudo de caso. In ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31. 2011, Belo Horizonte. **Inovação tecnológica e propriedade intelectual**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2011.

IBGE. Produção agrícola municipal, Banco de dados agregados: Sistema IBGE de recuperação automática: **SIDRA**. Rio de Janeiro, [2016]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 fevereiro de 2016.

KINNEAR, THERESA. **Investigación de Mercado, un enfoque ampliado**. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana de España S.A, 2012.

MALHOTRA, NARESH. **Investigación de mercado**. México: Pearson ediciones, 2008.

MUNUERA, JOSE LUIS ALEMAN. **Estrategias de Marketing: un enfoque basado en el proceso de dirección**. Madrid: ESIC, 2009.

ORTEGA, ENRIQUE MARTÍNEZ. **Manual de Investigación Comercial**. Madrid: Pirámide, 2010.

SOARES, ROGÉRIO BARBOSA. **Análise da sustentabilidade da cadeia produtiva do melão: o caso do agropolo baixo Jaguaribe**. 182 f. Monografia (Mestrado) - Departamento de Economia Rural, Universidade Federal do Ceará, 2012.

SANTESMASES, MIGUEL MESTRE. M. **Marketing: conceptos y estrategias**. 5. ed. Madrid: Pirámide, 2010.

TRESPALACIOS, JUAN ANTONIO GUTIÉRREZ. **Investigación de mercados: métodos de recogida y análisis de la información para la toma de decisiones en marketing**. Madrid: Thomson Editores Spain, 2005.

VI. COPYRIGHT

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

ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE SERAPILHEIRA NO BRASIL

SUELLEN GOMES MONTEIRO BATISTA¹; PATRÍCIA ANJOS BITTENCOURT BARRETO-GARCIA²;
LÉIA MARINHO SANTOS³; ALESSANDRO DE PAULA²

1 - MESTRANDA EM CIÊNCIAS FLORESTAIS – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (UESB); 2 - PROFESSOR ADJUNTO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E SOLOS DA UESB;

3 - ENGENHEIRA FLORESTAL

suellen.engflorestal@yahoo.com.br; patriciabarreto@uesb.edu.br; leiamarinho21@gmail.com; apaula@uesb.edu.br

Resumo - A cienciometria é uma das maneiras de aferição da ciência, ou seja, quantificação da produção científica, permitindo também averiguar as interrelações existentes entre elas. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise cienciométrica dos trabalhos científicos sobre serapilheira no Brasil, incluindo sua distribuição nas regiões do país, coberturas florestais e temas abordados. Foram encontradas 303 publicações. As regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste são as que apresentaram menor número de publicações, demonstrando grande potencial para realização de trabalhos futuros. As coberturas florestais nativas são as mais investigadas, enquanto as menos estudadas são as florestas plantadas de espécies nativas, evidenciando a necessidade de mais estudos nessas coberturas para subsidiar o entendimento do seu potencial produtivo e manejo adequado. É notória a necessidade de mais estudos nos biomas Pantanal e Pampa, uma vez que as publicações em florestas nativas são realizadas em sua maioria no bioma de Mata Atlântica (60% das publicações). Dentre os temas analisados, o aporte de serapilheira é o que foi abordado em maior número de artigos (45% das publicações).

Palavras-chave: Cienciometria. Publicações. Biomas.

I. INTRODUÇÃO

O avanço crescente da ciência da informação, das ciências em geral e da produção científica mundial, estimulou a criação de mecanismos para quantificar, controlar, rastrear e disseminar todo o conhecimento produzido, em especial o gerenciamento dos artigos publicados em periódicos científicos (SANTOS *et al.*, 2012).

A cienciometria é uma das maneiras de aferição da ciência, ou seja, quantificação da produção da atividade científica. Ela se fez conhecida no final da década de 1970 como a “Scientometrics” na Hungria (VANTI, 2002). Contudo, foi na década de 1980 que começou a despertar maior interesse devido ao surgimento de um banco de dados fornecidos para as universidades pelo antigo “Institute for Scientific Information”, contemplando diferentes abordagens nos mais variados campos do conhecimento (ISI, 2013).

Com a ênfase na coleta de informações e estatísticas, a cienciometria se constitui em uma ferramenta interdisciplinar de quantificação das produções, além de poder averiguar as inter-relações existentes entre elas, mediando políticas para o desenvolvimento científico (MACIAS-CHAPULA, 1998;

VANTI, 2002). Para tanto, analisa um conjunto de dados com objetivo de se fazer conhecer os domínios de interesse, como, também, estabelece o local em que os assuntos estão concentrados, permitindo compreender como e o quanto os cientistas se comunicam.

Os estudos voltados para a dinâmica da serapilheira, representada pela entrada via deposição e saída via decomposição, são fundamentais para o conhecimento da estrutura e o funcionamento de florestas nativas ou plantadas. A quantidade de serapilheira e o seu estoque de nutrientes reflete a capacidade produtiva e o potencial de recuperação ambiental de uma determinada cobertura florestal (VITAL *et al.*, 2004; SCHUMACHER *et al.*, 2004).

A serapilheira pode ser definida como todo material disposto sobre o solo, principalmente de origem vegetal, sob diversos estágios de decomposição (BARBOSA & FARIA, 2006). A residência desse material sobre o solo permite sua reutilização no ciclo de nutrientes do ecossistema por meio da decomposição e, como consequência, o retorno ao solo de uma parte significativa dos nutrientes absorvidos pelas plantas (SCHUMACHER *et al.*, 2003). Além disso, a camada de serapilheira constitui uma barreira de proteção contra os agentes erosivos e uma forma de entrada e incorporação de matéria orgânica ao solo, propiciando condições para o reestabelecimento de suas propriedades físicas, químicas e biológicas (ANDRADE, COSTA & FARIA, 2000).

Mediante a importância da serapilheira para a manutenção de ecossistemas florestais plantados ou nativos, nos últimos anos a literatura científica vem apresentando vários trabalhos contendo informações sobre esse componente florestal, suas frações e seus conteúdos de nutrientes (VITAL *et al.*, 2004; SCHUMACHER *et al.*, 2004). Diante disso, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise cienciométrica dos trabalhos científicos sobre serapilheira no Brasil, incluindo sua distribuição nas diferentes regiões do país e de acordo com as coberturas florestais e temas abordados.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo cienciométrico, foi realizada uma pesquisa padronizada na base de dados do Scielo

(Scientific Electronic Library Online), e do Portal Livre (Portal de Periódicos de Livre Acesso da CAPES), além do buscador de artigos científicos Google Scholar. Com a pesquisa foram catalogados os trabalhos de periódicos nacionais que continham as palavras-chave serapilheira, serrapilheira, aporte, produção, acúmulo e decomposição.

Em cada artigo catalogado foram identificados os nomes dos autores e, em seguida, foi feita uma listagem de autores para triagem, retirando-se as publicações repetidas para obtenção das publicações totais. As referências dos trabalhos selecionados também constituíram elemento de busca de trabalhos publicados em anos anteriores.

As publicações foram distribuídas de acordo com as seguintes características: (1) ano de publicação; (2) região e estado da federação onde foi realizado o trabalho; (3) tipo de cobertura florestal estudada (floresta nativa, floresta plantada – de espécies exóticas ou nativas, nativa+ plantada – quando o estudo avaliou uma floresta nativa e pelo menos uma floresta plantada, e sistema Agroflorestal - SAF); (4) conceito Qualis-CAPES do periódico – classificação de periódicos científicos desenvolvida pela área de ciências agrárias da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; e (5) tema do estudo (aporte, acúmulo, decomposição, qualidade orgânica e nutricional, e fauna da serapilheira).

O levantamento foi realizado até o ano de 2016, mas não foi definido período de pesquisa específico, conforme adotado por Bittencourt & Paula (2012). Foram contabilizados todos os artigos encontrados sobre cada tema pesquisado, independente do ano de publicação.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrado um número total de 303 publicações. A região brasileira com menor quantidade de artigos publicados foi a Centro-Oeste, enquanto a que apresentou maior número foi a Sudeste (Tabela 1), que correspondeu a cerca de 48% das publicações encontradas. Isso pode ser atribuído ao fato desta última região possuir o maior número de instituições de ensino superior do país, especialmente aquelas relacionadas às áreas de ciências agrárias e biológicas (MEC, 2012). Dentre os estados da região Sudeste, o Rio de Janeiro foi o que mais investigou sobre o tema, com um número total de 50 artigos.

Tabela 1 - Número de artigos publicados de acordo com o tipo de cobertura florestal e região de estudo

Tipo de cobertura	Norte	Nordeste	Sudeste	Centro-oeste	Sul	Total
Floresta nativa	18	31	91	14	44	198
Plantada nativa	2	8	7	0	0	17
Plantada exótica	1	3	24	1	24	53
Nativa + plantada	2	3	17	1	4	27
SAF	3	2	13	2	3	23
Total	26	47	152	18	75	

Em que: Plantada nativa = floresta plantada de espécie(s) nativa(s); Plantada exótica = floresta plantada de espécie(s) exótica(s); Plantada e nativa = uma floresta nativa e pelo menos uma floresta plantada; SAF = sistema agroflorestal.

Fonte: Autores, 2016.

A maior parte das publicações encontradas foi realizada em florestas nativas (198 artigos), com maior participação das regiões Sudeste (91) e Sul (44) (Tabela 1). Todavia, a cobertura floresta plantada de espécies nativas foi a menos estudada, correspondendo a apenas 17 publicações (Tabela 1), não se verificando estudos nas regiões Centro-oeste e Sul. A escassez de estudos relacionados a plantios de espécies florestais nativas ainda é uma realidade no Brasil, o que tem limitado o entendimento do seu potencial produtivo e utilização adequada (TONINI, ARCO-VERDE & SÁ (2005); FRAGA, BARRETO & PAULA, 2014).

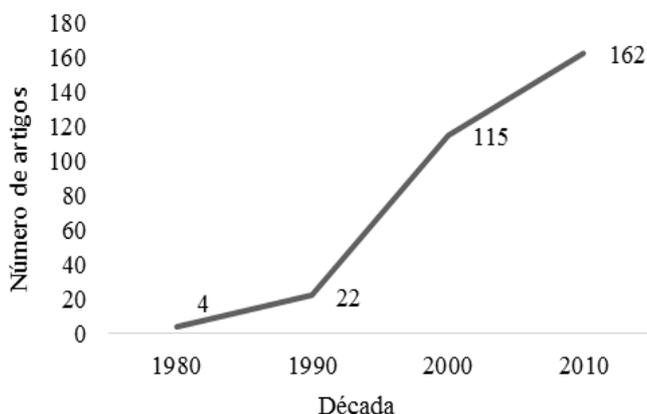
Os trabalhos realizados em florestas plantadas de espécies exóticas totalizaram 53 publicações, com destaque para as regiões Sudeste e Sul, que apresentaram 24 artigos cada (Tabela 1). Tal resultado pode estar relacionado à grande concentração de plantios dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* verificada nestas regiões do Brasil (BARROS & CAMPOS, 2011).

Com relação aos trabalhos que avaliaram floresta nativa e também floresta plantada, observou-se um número de 27 publicações, das quais 17 estão inseridas na região Sudeste. Essa informação sugere que nesta região uma maior atenção foi direcionada ao estudo comparativo de sistemas florestais plantados e nativos. De acordo com Gama-Rodrigues, Barros & Santos (2003), a comparação do aporte e acúmulo de serapilheira de floresta nativa com povoamentos plantados puros ou mistos pode permitir avaliar alterações e inferir sobre a sustentabilidade desses ecossistemas, além de possibilitar aprimorar técnicas de manejo.

As investigações em sistemas agroflorestais originaram 23 trabalhos, distribuídos nas regiões Sudeste (13), Norte (3), Sul (3), Nordeste (2) e Centro-oeste (2). Os estudos voltados para este tipo de cobertura normalmente são motivados pela preocupação com as questões ambientais e a necessidade de práticas menos agressivas de cultivo do solo, tendo em vista os impactos gerados por plantios mais tecnológicos (COLLIER & ARAÚJO, 2010).

Foram encontrados artigos publicados desde o ano de 1984 até 2016. Considerando as décadas de 1980, 1990, 2000 e 2010, nota-se um aumento progressivo do número de publicações ao longo dos anos, especialmente entre os anos de 2010 e 2016, que corresponde a um acréscimo de 162 publicações em seis anos (Figura 1).

Figura 1 - Distribuição de artigos sobre serapilheira por década



Fonte: Autores, 2016.

Os artigos encontrados pertenciam a 65 periódicos, conceituados em cinco estratos da classificação Qualis-CAPES para a área de ciências agrárias (Tabela 2).

Tabela 2 - Relação do número de publicações sobre serapilheira no Brasil de acordo com o Qualis-CAPES dos periódicos

Qualis-CAPES	Número de artigos
A2	9
B1	182
B2	39
B3	26
B4	21
B5	23
C	3

Fonte: Autores, 2016.

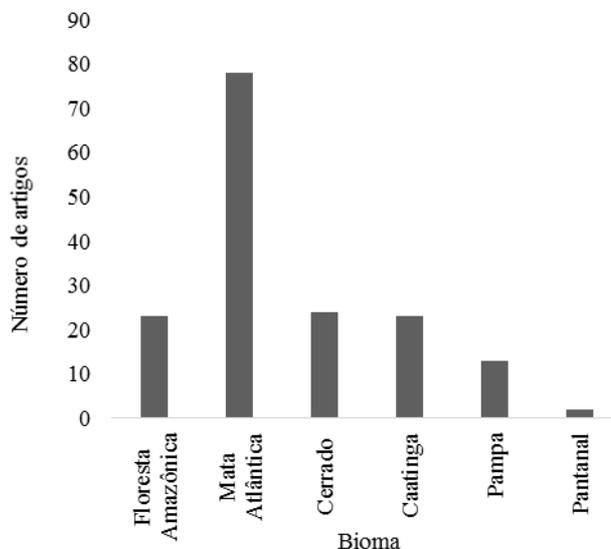
Os periódicos com conceito Qualis B1 ocuparam o primeiro lugar em números de artigos publicados, representando 60% do total de publicações, o que demonstra que a maior parte dos trabalhos sobre serapilheira estão sendo divulgados por periódicos de qualidade, reconhecidos como de relevância no Brasil.

Considerando o conjunto dos trabalhos levantados, verificou-se que as publicações abordaram um ou mais temas, mas a maior parte delas correspondeu ao tema aporte de serapilheira (45% dos artigos). É provável que esta maior proporção esteja relacionada à facilidades na implementação da metodologia e na discussão de resultados. De acordo com Scoriza *et al.* (2012), a avaliação do aporte de serapilheira é bastante simples, podendo ser realizada por meio de diversos tipos e formatos de coletores. Apesar da simplicidade da forma de avaliação, o aporte pode oferecer informações importantes, como a entrada de matéria orgânica no solo e ciclagem de nutrientes.

Dentre as coberturas florestais nativas estudadas, a Mata Atlântica foi a mais investigada, correspondendo a 48% dos artigos (Figura 2), o que corrobora com as observações de Bittencourt & Paula (2012) e Silva *et al.* (2015) que, realizando análise cienciométrica de produções científicas em unidades de conservação e sobre botânica e ecologia, verificaram que maior parte dos trabalhos foram realizados no bioma Mata Atlântica.

O maior número de artigos na Mata Atlântica possivelmente está relacionado ao fato deste bioma ser um dos mais ameaçados de todo o mundo, como consequência da grande ocupação humana nos últimos 500 anos. Estima-se que apenas 11,7% do bioma esteja preservado em remanescentes florestais, que se encontram divididos em fragmentos e sob forte pressão da expansão agrícola ou urbana (MMA, 2010). Os biomas Pantanal e Pampa foram os menos estudados (Figura 2).

Figura 2 - Número de artigos publicados por bioma



Fonte: Autores, 2016.

Por outro lado, a Floresta Amazônica, Cerrado e Caatinga apresentaram quantidades semelhantes de artigos publicados, cada um correspondendo a cerca de 23% das publicações. A menor proporção das publicações nestes biomas sugere que o conhecimento sobre a estrutura e funcionamento destes ecossistemas ainda pode avançar, uma vez que a serapilheira costuma ser usada no monitoramento de áreas florestais pelo seu potencial como “indicador de reação”, capaz de responder às modificações do ambiente (MACHADO, PIÑA-RODRIGUES & PEREIRA, 2008).

Embora a análise cienciométrica realizada no presente trabalho indique avanços da quantidade de publicações sobre serapilheira ao longo dos anos em todos os biomas, especialmente na Caatinga, sabe-se que o estudo e a conservação deste bioma ainda constituem um dos maiores desafios da ciência brasileira (LEAL, TABARELLI & SILVA, 2003).

IV. CONCLUSÃO

As regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste são as que apresentaram menor número de publicações, demonstrando a necessidade de projetos de pesquisa na área florestal nestas regiões. As florestas nativas são as coberturas mais investigadas, enquanto as menos estudadas são as florestas plantadas de espécies nativas, evidenciando a necessidade de mais estudos nessas coberturas para subsidiar o entendimento do seu potencial produtivo, utilização e manejo adequado.

Os periódicos com conceito Qualis-CAPES B1 apresentam o maior número de artigos publicados (60% do total).

É notória a necessidade de mais estudos nos biomas Pantanal e Pampa, uma vez que as publicações em florestas nativas são realizadas em sua maioria no bioma Mata Atlântica.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Aluisio G.; COSTA, G. S.; FARIA, S. M. Deposição e decomposição da serapilheira em povoamentos

de *Mimosa caesalpinifolia*, *Acacia mangum* e *Acacia holosericea* com quatro anos de idade em planossolo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 4, 2000, p. 777-785.

BARBOSA, José Henrique Cerqueira; FARIA Sérgio Miana. Aporte de serapilheira ao solo em estágios sucessionais florestais na reserva biológica de Poço das Antas, RJ, Brasil. **Rodriguésia**, v. 57, n. 3, 2006, p. 461-476.

BARROS, Carlos Juliano; CAMPOS, André. **Os impactos do cultivo de eucalipto e pinus no Brasil. Deserto Verde, 2011.** Disponível em: <<http://www.escravonempensar.org.br/>>. Acesso em 26 de dezembro de 2013.

BITTENCOURT, Larissa Ariane Fantin; PAULA, Alessandro. Análise cienciométrica de produção científica em unidades de conservação federais do Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8 n. 14, 2012, p. 2044 – 2054.

BRASIL - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO [MEC]. **E-Mec.** Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em 10 mar. 2012.

COLLIER, Leonardo Santos; ARAÚJO, Gelma da Penha. Fertilidade do Solo sob Sistemas de Produção de Subsistência, Agrofloresta e Vegetação Remanescente em Esperantina-Tocantins. **Floresta e Ambiente**, v.17, n.1, 2010, p. 12-22.

FRAGA, Magno Pacheco; BARRETO, Patrícia Anjos Bittencourt; PAULA, Alessandro. Estimativa de volume de *Pterogyne nitens* em plantio puro no sudoeste da Bahia. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 34, n. 79, 2014, p. 207-215.

GAMA-RODRIGUES, Antônio Carlos; BARROS, Nairam Félix; SANTOS, M. Lúcio. Decomposição e liberação de nutrientes do folheto de espécies florestais nativas em plantios puros e mistos no sudeste da Bahia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n. 27, 2003, p. 1021-1031.

ISI WEB OF KNOWLEDGE. Disponível em: <<http://wokinfo.com>>. Acesso em 26 de dez. 2013.

LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo; SILVA, José Maria Cardoso. **Ecologia e conservação da Caatinga.** Editora Universitária UFPE, 2003.

MACHADO, Murilo Rezende; PIÑA-RODRIGUES, Fátima C. M.; PEREIRA, Marcos Gevasio. Produção de serapilheira como indicador de recuperação em plantio adensado de revegetação. **Revista Árvore**, v. 32, n. 1, 2008 p. 143-151.

MACIAS-CHAPULA, Cesar A. O papel da informetria e da cienciométrica e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, 1998.

MMA (Ministério do Meio Ambiente) – **Serviço Florestal Brasileiro. Florestas do Brasil em resumo: dados de 2005 – 2010.** Brasília: SFB; 2010.

SANTOS, Tony Meireles; OLIVEIRA, Bruno Ribeiro Ramalho; VIANA, Bruno Ferreira; ARAÚJO, Cláudio Gil Soares. **Reflexões sobre a utilização de indicadores cienciométricos.** Motricidade, 8 (Supl. 2), 2012.

SCHUMACHER, Mauro Valdir; BRUN, Eleandro José; HERNANDES, Jonas Inoé; KONIG, Flávia Gizele. Produção de serapilheira em uma floresta de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no município de Pinhal Grande-RS. **Rev. Árvore [online]**. v. 28, n. 1, 2004, p. 29-37. ISSN 0100-6762.

SCHUMACHER, Mauro Valdir; BRUN, Eleandro José; RODRIGUES, Loiva Maria; SANTOS, Elias Moreira dos. Retorno de nutrientes via deposição de serapilheira em um povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Estado do Rio Grande do Sul. **Rev. Árvore [online]**. v.27, n.6, 2003, p. 791-798. ISSN 0100-6762.

SCORIZA, Rafael Nogueira; PEREIRA, Marcio Gervasio; PEREIRA, Guilherme Henrique A.; MACHADO, Deivid Lopes; SILVA, Eliane Maria Ribeiro. Métodos para coleta e análise de serrapilheira aplicados à ciclagem de nutrientes. **Floresta & Ambiente (Série técnica)**. v. 2, n. 2, 2012, p. 01 – 18.

SILVA, Jefferson Gomes; PAULA, Alessandro; PAULA, Rita de Cássia Antunes Lima; BARRETO, Patrícia Anjos Bittencourt; TAGLIAFERRE, Cristiano. Análise cienciométrica em botânica e ecologia no estado da Bahia. **Revista Sodebras [on line]**. v. 10, n.117, Set./2015, p. 159-152. ISSN 1809-3957. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N117.pdf>>. Acesso em 20 de maio 2016.

TONINI, Helio; ARCO-VERDE, Marcelo França; SÁ, Sérgio Pedreira Pereira. Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no Estado de Roraima - Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), Ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) e Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Acta Amazônica**, v. 35, n. 3, 2005, p. 353–362.

VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, 2002, p. 152-162.

VITAL, Ana Rosa Tundis; GUERRINI, Iraê Amaral; FRANKEN, Wolfram Karl; FONSECA, Renata Cristina Batista. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária. **Rev. Árvore [online]**. v. 28, n. 6, 2004, p. 793-800. ISSN 0100-6762.

VI. COPYRIGHT

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

PERFIL CLÍNICO DE CÃES SOROLOGICAMENTE REATIVOS PARA *Rickettsia rickettsii* DURANTE SURTO DE FEBRE MACULOSA BRASILEIRA NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

ISABELA TEBALDI POUBEL¹; NATHALIE COSTA DA CUNHA¹;
NÁDIA REGINA PEREIRA ALMOSNY¹
1 - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
poubelit@gmail.com

Resumo - Durante surto de febre maculosa brasileira, amostras de sangue foram obtidas de 253 cães com o objetivo de avaliar o perfil clínico dos cães quanto aos sinais apresentados, características gerais e valores de volume globular (VG). Dados referentes aos sinais clínicos observados, sexo, idade, escore corporal, raça, porte, VG e coloração de mucosas foram obtidos e confrontados com a sororreatividade a partir do teste de Imunofluorescência Indireta para *Rickettsia rickettsii*. Foi obtida frequência de 67,59% de cães reativos na sorologia, onde foi observado que a maioria dos caninos amostrados eram SRD, de porte médio, com valores de VG dentro dos parâmetros de normalidade, mucosas normocoradas e escore corporal normal. As variáveis sexo e idade não foram essenciais para que caninos apresentassem soro reatividade para *R. rickettsii*. Os resultados indicam que há circulação do agente na população canina nos municípios avaliados, que os valores de VG e coloração de mucosas se mantêm dentro dos parâmetros de normalidade em animais soro reativos. Ficou demonstrado no presente estudo a importância do cão como sentinela para febre maculosa e o monitoramento das ações de saúde pública no acompanhamento epidemiológico e controle desta doença.

Palavras-chave: *Rickettsias* do Grupo da Febre Maculosa. Reação de Imunofluorescência Indireta. Características Clínicas de Cães.

I. INTRODUÇÃO

Desde 1933, sabe-se que os cães são suscetíveis à infecção experimental por *Rickettsia rickettsii* (BADGER, 1933) e o primeiro relato da infecção natural por *Rickettsias* do Grupo da Febre Maculosa (RGFM) em cães data de 1980 (LISSMAN e BENACH, 1980). Ao infectar células de hospedeiros vertebrados, possui como alvo principal o endotélio vascular, viabilizando a ocorrência de diversos distúrbios hemostáticos (GREENE *et al.*, 2012). As informações e estudos concernentes à patogenicidade das diversas RGFM no cão ainda são escassos, porém *R. rickettsii* é o agente mais importante, responsável pelo desenvolvimento de quadros clínicos relatados em infecções experimentais (PIRANDA *et al.*, 2008; PIRANDA *et al.*, 2011; LEVIN *et al.*, 2014), assim como em casos de infecção natural (LABRUNA *et al.*, 2009; TAMEKUNI *et al.*, 2010; SOLANO-GALLEGO *et al.*, 2015). Há relatos no tangente à ocorrência de elevadas morbidade e letalidade em cães, devido à ausência de tratamento específico contra rickettsiose (PIRANDA *et al.*, 2011; LEVIN *et al.*, 2014). A terapia antimicrobiana específica geralmente traz melhora clínica, mas alguns cães podem não obter a eliminação completa do agente e virem a óbito na fase aguda ou, devido à supressão da medula óssea e debilitação

generalizada, em fase crônica (STILLES, 2000; PIRANDA *et al.*, 2008; LEVIN *et al.*, 2014).

O presente trabalho é o primeiro a ser realizado com cães nos municípios de Natividade, Porciúncula e Varre-Sai, localizados no noroeste do Estado do Rio de Janeiro (RJ). O estudo teve por objetivo avaliar o perfil dos caninos sorologicamente reativos para *R. rickettsii* quanto aos sinais clínicos, características gerais e valores de volume globular (VG) durante surto de febre maculosa brasileira nos municípios estudados.

II. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado com dados procedentes dos municípios de Natividade (-21°02'32"S; -41°58'24"O), Porciúncula (-20°57'46"S; -42°02'27"O) e Varre-Sai (-20°55'52"S; -41°52'07"O), localizados na mesorregião noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Os municípios foram selecionados para a coleta de material biológico devido à informação de óbitos humanos ocorridos em função da febre maculosa brasileira (FMB) e da divulgação de diversos casos suspeitos, com confirmação do primeiro caso humano de FMB na região de estudo no mês de maio do ano de 2014 (BRASIL, 2014).

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais, sob o número 270/2012. Foi realizado estudo observacional descritivo, procedendo-se a coleta de amostras de sangue de cães com preferência inicial de coleta no local de provável infecção para os casos humanos, seguindo-se para áreas adjacentes. As amostras foram coletadas nos meses de julho e agosto de 2014, com início do trabalho 20 dias após a confirmação do primeiro óbito humano por febre maculosa na região.

Os cães foram selecionados independentemente de idade, sexo, raça e sinais clínicos. De acordo com cálculo sugerido pela Organização Mundial da Saúde, a população de cães é estimada em 10% da população humana. Desta forma, as populações caninas estimadas foram de 1.500, 1.800 e 900 animais para os municípios de Natividade, Porciúncula e Varre-Sai, respectivamente. O cálculo amostral foi baseado na prevalência estimada de 20%, ao nível de significância de 95%, utilizando-se fórmula para dimensionamento amostral para estudos de frequências em variáveis qualitativas (PEREIRA, 2009). Desta forma, o tamanho de amostra estimado foi de 253 cães, proporcionalmente para cada município o número de cães

utilizados foi de 83 no Município de Natividade, 112 no município de Porciúncula e 58 cães no município de Varre-Sai.

Os animais foram incluídos no estudo somente após assinatura pelos proprietários ou responsáveis do termo de consentimento livre e esclarecido. Após a devida contenção do animal, sem utilização de anestésicos nem tranquilizantes, foi realizada a antisepsia do local de venopunção com etanol 70% e realizada a coleta de sangue, preferencialmente da veia jugular. O material foi armazenado em tubos sem ácido etilenodiamino tetraacético, identificados e acondicionados em isopor com gelo até a etapa de extração do soro, realizada no mesmo dia da coleta do material. Posteriormente, os soros foram estocados a -20°C até realização da sorologia.

Durante as coletas foi realizado questionário clínico-epidemiológico para cada animal, buscando informações referentes à idade, sexo, raça, escore corporal e coloração de mucosas. Os cães foram analisados quanto ao escore corporal e coloração de mucosas na avaliação clínica geral segundo Nelson e Couto (2013). O escore corporal dos animais foi classificado de um a cinco, caracterizando desde animais caquéticos até obesos. Os cães foram divididos em escores “normal”, que englobou somente os cães com escore corporal 3 e “anormal”, que incluiu os demais escores. A avaliação da coloração de mucosas foi simplificada, onde cães com mucosas normocoradas (rosadas) foram considerados como “normais” e cães com coloração de mucosa de rosa claro a pálida, foram considerados “anormais” (LOPES *et al.*, 2007; FELDMAN *et al.*, 2010).

Posteriormente foram analisados os valores de Volume Globular (VG) (LAFLAMME, 1997; LOPES *et al.*, 2007; FELDMAN *et al.*, 2010). De maneira semelhante, os valores de VG foram agrupados em “normal”, quando resultavam em valores $\geq 37\%$ até 54% (maior valor de hematócrito obtido). O VG foi classificado em “anormal” quando em valores $\leq 36\%$ (LOPES *et al.*, 2007; FELDMAN *et al.*, 2010).

As lâminas utilizadas na Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) foram montadas utilizando células vero infectadas por *R. rickettsii* (cepa Taiacu) (PINTER e LABRUNA, 2006). A técnica de sorologia foi realizada segundo protocolo previamente estabelecido por Horta *et al.* (2004). Foram considerados reativos todos os orifícios que apresentaram pontos fluorescentes mais ou menos uniformes com formas cocóides, bacilares ou cocobacilares. Foram utilizados controles sabidamente positivos de cães naturalmente infectados e controles negativos. Utilizou-se anti-IgG de cão conjugado com isotiocianato de fluoresceína na diluição 1:80 (Sigma-Aldrich Brasil Ltda®, Brasil). As amostras foram diluídas até obtenção do resultado negativo, para estabelecimento da titulação final de cada soro testado.

As variáveis-resposta qualitativas foram avaliadas com nível de significância de 95% pelo teste Exato de Fisher e as variáveis quantitativas, pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney (pacote estatístico SPSS versão 17).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados referentes ao sexo, idade, escore corporal, valor de VG, coloração de mucosas, foram confrontados com soro reatividades obtidas na RIFI para *R. rickettsii* em titulação 1:64, demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 – Sexo, idade, escore corporal, volume globular e coloração de mucosas relacionado à reação positiva em titulação de 1:64 na sorologia para *Rickettsia rickettsii* nos municípios de Natividade, Porciúncula e Varre-Sai (RJ), em julho e agosto de 2014.

Variáveis	Nº de testados	Nº de reativos (%)	p-valor*
Sexo			
Macho	123	86 (69,92)	0,502
Fêmea	130	85 (65,38)	
Idade			
≤ 1 ano	59	46 (77,97)	0,057
>1 ano	194	125 (64,43)	
Escore corporal			
Normal	185	128 (69,19)	0,449
Anormal	68	43 (63,24)	
Volume globular			
Normal	145	108 (74,48)	0,009
Anormal	108	63 (58,33)	
Mucosa			
Normal	228	160 (70,18)	0,012
Anormal	25	11 (44,00)	

p-valor*=obtido através do teste Exato de Fisher

De acordo com análises referentes às variáveis “sexo” e “idade”, pode-se afirmar que no presente estudo não houve associação entre estas variáveis e reatividade na RIFI para *R. rickettsii* ao nível de significância de 5%, dado que corrobora relatos da literatura (FORTES, 2010; CUNHA *et al.*, 2014).

Na análise estatística, os cães foram divididos em idades menor ou igual a um ano (≤ 1 ano) e maior que um ano de idade (>1 ano). Houve um maior percentual de cães menores que um ano reativos (77,97%) em relação aos animais mais velhos (64,43%), porém o teste de Fisher revelou que não houve associação entre idade e sororreatividade na RIFI para *R. rickettsii*.

No presente estudo a maioria dos cães apresentaram escore corporal “normal” (escore 3), observou-se associação estatística entre cães soro reativos e padrões de normalidade em relação a coloração de mucosas e também aos valores obtidos de VG. Estes dados corroboram trabalhos que revelaram que cães infectados por *Rickettsia* spp. podem apresentar alterações clínicas e laboratoriais inespecíficas e ser assintomáticos em uma avaliação clínica geral (PAROLA *et al.*, 2005; PIRANDA *et al.*, 2008; NELSON E COUTO, 2013; LEVIN *et al.*, 2014; SOLANO-GALLEGO *et al.*, 2015).

A literatura referente a alterações laboratoriais em caninos expostos a RGFM é escassa, e de maneira geral, refere-se a infecções experimentais. Piranda *et al.* (2008) também não observaram alterações de VG e de coloração de mucosas em cães experimentalmente infectados por *R. rickettsii*. Nelson e Couto (2013) e Solano-Gallego *et al.* (2015) indicaram que alguns animais podem apresentar anemia leve, porém sem mais detalhes quanto a valores obtidos ou tempo de duração da alteração laboratorial. A possibilidade de coinfeções nos caninos estudados não foi descartada, e sabe-se que tal condição pode agravar manifestações clínicas de hemoparasitoses em caninos (SOLANO-GALLEGO *et al.*, 2015).

Estudos alertaram para a possibilidade de cães serem sorologicamente reativos à RGFM por até um ano, reafirmando o papel destes animais como sentinelas para doenças transmitidas para humanos, como *R. rickettsii* (PIRANDA *et al.*, 2008; LEVIN *et al.*, 2014). Segundo o

ministério da Saúde (BRASIL, 2014), casos humanos de febre maculosa ocorrem na região noroeste desde 2008. Assim, sugere-se que soros de cães sejam analisados na região, para acompanhamento epidemiológico da doença e prevenção de novos surtos humanos.

Dos cães amostrados, 40/253 (15,81%) receberam algum tipo de imunização durante a vida, como vacinas polivalente e/ou raiva. E dos 40 cães vacinados, 28 (70%) reagiram para *R. rickettsii* na sorologia. Não foi possível investigar com maior precisão como foi realizado o processo de imunização dos animais, como a realização de reforços vacinais e cães jovens e periodicidade de vacinação dos adultos ao longo dos anos. O presente estudo corrobora pesquisa que descreveu que, embora vacinas comerciais para proteção contra bactérias e vírus não promovam proteção especificamente contra a infecção por *Ehrlichia canis*, bactéria pertencente à mesma ordem de *R. rickettsii*, a ordem Rickettsiales, a imunização promove melhor estado geral de saúde e previne a queda da imunidade, diminuindo a vulnerabilidade à ehrlichiose (RUDOLER *et al.*, 2015).

O presente estudo também concorda com relato de trabalho que indicou a importância da exposição a um vetor competente, que muitas das vezes dão-se pelo fato dos donos passearem com os cães na rua (HUERTO-MEDINA *et al.*, 2015). Neste sentido, vale dizer que os cães amostrados no noroeste do RJ apresentavam vida livre, com amplo acesso a áreas com possibilidade de infecção por ectoparasitos, como carrapatos vetores de doenças.

Com relação à raça, a maioria dos cães analisados foi classificada como “sem raça definida” (SRD), totalizando 54,55% (138/253) das amostras obtidas. Cães de algumas raças definidas foram amostrados, incluindo-se 26/253 (10,27%) Pinsher, 14/253 (5,53%) Beagle, 10/253 (3,95%) Teckel, 11/253 (4,34%) Hound Americano, 9/253 (3,55%) Pastor Alemão. Em menor número foram amostrados cães das seguintes raças: Yorkshire Terrier, Poodle, Boiadeiro Australiano, Labrador Retriever, Rottweiler, Pit Bull, Akita, Chow Chow, Rhodesian, Pointer, Fila Brasileiro, Border Colie, Shar Pei, Boxer, Cocker Spaniel e Dogue Alemão. Dos 253 cães, 61,66% (156/253) eram cães de porte médio, 29,64% (75/253) de porte pequeno e 8,70% (22/253) de porte grande. Esta frequência de caninos SRD de porte médio preponderante sobre as demais raças e portes caninos dá-se devido às condições de vida dos animais, que em sua maioria habitavam casas com quintal amplo, sítios ou fazendas.

Dos cães analisados, 185/253 (73,12%) possuíam escore corporal considerado normal (escore 3), 60/253 (23,72%) foram considerados magros (escore 2), 6/253 (2,37%) caquéticos (escore 1), 2/253 (0,79%) em sobrepeso (escore 4) e nenhum cão obeso (escore 5). A análise estatística revelou que não houve associação entre o escore corporal dos cães e a reatividade para *R. rickettsii*.

No presente estudo foi obtida frequência de 67,59% de cães reativos na sorologia, não se excluindo nenhum cão por apresentar quaisquer alterações clínicas, como mucosas hipocoradas ou escore corporal abaixo do normal, para a coleta de material biológico. A relação de caninos soro reativos para *R. rickettsii* que apresentavam sinais clínicos indicativos de alterações no estado de saúde no momento da coleta foram descritos na tabela 2, que também apresenta a titulação final obtida a partir da RIFI e os valores de VG do sangue total animais.

Tabela 2 - Diluição final dos soros, volume globular e descrição dos sinais clínicos dos caninos sororreativos para *Rickettsia rickettsii* nos municípios de Natividade, Porciúncula e Varre-Sai (RJ), em julho e agosto de 2014

Cão n°	Titulação	VG (%)	Sinais clínicos
5	1:32.768	36	Secreção ocular, magro, MH
11	1:4.096	32	Secreção ocular e nasal, magro, MH
59	1:8.192	20	Anorexia há 2 dias, caquexia
74	1:1.024	40	MH, DCS
90	1:16.384	41	Magro, MH, DCS
218	1:1.024	31	Secreção ocular, MH
223	1:1.024	38	Secreção ocular, fraqueza, prostração, MH
236	1:1.024	24	Neoplasia em cavidade oral
248	1:32.768	40	Secreção ocular, MH

MH=mucosas hipocoradas; DCS=Dificuldade na coagulação sanguínea após coleta

As titulações dos cães com sinais clínicos ficaram entre 1:1.024 e 1:32.768, onde a média aritmética do VG foi 41%, de acordo com a tabela 2. Dos cães reativos para *R. rickettsii*, 5,26% (9/171) destacaram-se as alterações de escore corporal, mucosas hipocoradas e secreção ocular, sinal clínico que pode indicar diversas patologias (POUBEL, 2012; NELSON e COUTO, 2013).

A partir de estudo experimental, Levin *et al.* (2014) descreveram que dentre os sinais mais proeminentes de infecção por *Rickettsia* sp. em cães inclui-se febre, prostração e anorexia, e todos os animais apresentaram queda abrupta nos valores de VG a partir do quinto dia pós infecção, com recuperação posterior. Outro estudo evidenciou a importância de realizar o diagnóstico diferencial da infecção causada por *R. rickettsii* da infecção causada por *E. canis* (STILLES, 2000; PIRANDA *et al.*, 2008), agente etiológico da ehrlichiose monocítica canina, doença multissistêmica que possui apresentação clínica altamente variável (HARRUS *et al.*, 1997; ALMOSNY e MASSARD, 2002). Os sinais clínicos associados à EMC e febre maculosa são variados, e muitas vezes, inespecíficos (HARRUS *et al.*, 1997; PIRANDA *et al.*, 2008; NELSON e COUTO, 2013; LEVIN *et al.*, 2014; SOLANO-GALLEGO *et al.*, 2015).

Gasser *et al.* (2001) afirmaram que a RIFI é o teste de escolha para o diagnóstico da infecção por rickettsias, a partir do qual, o diagnóstico definitivo da infecção por *R. rickettsii* é revelado quando há a detecção de título maior que 1:1.024 a partir de uma única amostra de soro canino. No presente estudo, os animais apresentaram titulação \geq 1:1.024, revelando o diagnóstico da infecção por *R. rickettsii*.

Os cães são sentinelas para as infecções causadas por *Rickettsia* spp. (NICHOLSON *et al.*, 2006) e a literatura aponta que pode haver produção de anticorpos por até um ano após a infecção por *R. rickettsii* (DEMMA *et al.*, 2006; LEVIN *et al.*, 2014). Neste estudo, onde elevada frequência de animais apresentou-se soro reativa para *R. rickettsii*, e no qual as amostras de sangue de cães foram obtidas em época de surto de FMB no segundo semestre do ano, com primeiro relato de caso humano no primeiro semestre, indica-se a necessidade de vigilância sorológica dos cães em áreas que sofreram surto de febre maculosa.

No tangente aos caninos com sinais clínicos de doença, porém não reativos para *R. rickettsii*, os resultados de VG e os sinais estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3 - Volume globular e sinais clínicos dos caninos não reativos para *Rickettsia rickettsii* em titulação de 1:64, nos municípios de Natividade, Porciúncula e Varre-Sai (RJ), em julho e agosto de 2014.

Cão nº	VG (%)	Sinais clínicos
7	35	Desidratação, diarreia, magro, MH
43	29	Desidratação, caquexia, MH
50	31	Diarreia, magro
62	25	Desidratação, caquexia
91	25	DCS
123	34	Abdomen abaulado, MH
205	34	MH, DCS
219	29	Neoplasia em cavidade oral, MH
263	39	Magro, MH, DCS
265	30	Tosse seca, prostração, magro, MH

MH=mucosas hipocoradas; DCS=Dificuldade na coagulação sanguínea após coleta

De acordo com a tabela 3, a média aritmética do VG foi 31%, e dos cães não reativos 12,20% (10/82) apresentavam desidratação, alterações de escore corporal e mucosas hipocoradas como as mais observadas.

A tabela 4 apresenta os índices de volume globular de caninos amostrados.

Tabela 4 - Índices de volume globular de caninos amostrados nos municípios de Natividade, Porciúncula e Varre-Sai (RJ), em julho e agosto de 2014

Sorologia dos cães	Índices VG (%)				
	Mín	Máx	Md	MA	Dp
Reativos	18	59	40	39,22	8,38
Não reativos	20	54	35	34,91	8,00

Mín=Valor mínimo; Máx=Valor máximo; Md=Mediana; MA=Média aritmética; Dp=Desvio padrão

A partir do teste de Mann-Whitney realizado com os dados disponíveis na tabela 4, dos 171 caninos soro reativos para *R. rickettsii*, foi revelada associação entre reatividade no teste de RIFI e VG dentro dos parâmetros de normalidade (p-valor bilateral=0,0002). Trabalhos de pesquisa experimentais comprovaram que cães são suscetíveis à infecção por *R. rickettsii* e podem apresentar elevados títulos de anticorpos, superiores a 2.048, mesmo após seis meses do dia da infecção (PIRANDA *et al.*, 2008; LEVIN *et al.*, 2014).

IV. CONCLUSÃO

Avaliando-se a soro reatividade dos animais frente às variáveis analisadas, não houve associação entre cães reagentes e as variáveis sexo, escore corporal e idade.

Demonstrou-se estatisticamente, que a maioria dos animais soropositivos para *R. rickettsii*, apresentavam valores de VG e coloração de mucosas dentro dos parâmetros de normalidade.

Dos cães analisados, os principais sinais clínicos observados em cães reativos para *R. rickettsii*, foram alterações de escore corporal, mucosas hipocoradas e secreção ocular. E dos cães não reativos, destacaram-se a desidratação, alterações de escore corporal e mucosas hipocoradas.

Os sinais clínicos observados pela equipe de trabalho a campo do presente estudo e/ou descritos pelos responsáveis dos animais podem ter sido causados devido à infecção por *R. rickettsii* ou por hemoparasitos que causam alterações

sistêmicas diversas, como *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys*, *Babesia canis*, dentre outros.

Os caninos atuam como importantes sentinelas para diversas doenças que geram óbitos humanos, dentre elas *R. rickettsii*, e o presente estudo aponta para a relevância da pesquisa de *R. rickettsii* em cães em áreas endêmicas para febre maculosa, tendo em vista a importância da doença na saúde pública, por ter alta letalidade.

V. AGRADECIMENTOS

Aos responsáveis pelos cães utilizados no estudo, pela cooperação e por viabilizar a coleta de material biológico e às vigilâncias epidemiológicas dos municípios amostrados pela parceria no desenvolvimento do trabalho de pesquisa.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMOSNY, N.R.P.; MASSARD, C.L. Erliquiose em pequenos animais domésticos e como zoonoses. In: **Hemoparasitoses em pequenos animais domésticos e como zoonoses**, Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária Ltda, 2002, 135p. cap.1, p.13-56.
- BADGER, L.F. Rocky Mountain spotted fever: susceptibility of the dog and sheep to the virus. **Public Health Reports**, v. 48, n. 27, p. 791-795, 1933.
- BRASIL, 2014. **Ministério da Saúde**. Disponível em <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/dh?sinan/fmaculosa/bases/febremaculosabr.def>>. Acesso em 07 set. 2015.
- CUNHA, N.C.; LEMOS, E.R.S.; ROZENTAL, T.; TEIXEIRA, R.C.; CORDEIRO, M.D.; LISBÔA, R.S.; FAVACHO, A.R.; BARREIRA, J.D.; REZENDE, J.; FONSECA, A.H. Rickettsiae of the Spotted Fever group in dogs, horses and ticks: an epidemiological study in an endemic region of the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 36, n. 3, p. 294-300, 2014.
- DEMMA, L.J.; TRAEGER, M.S.; BLAU, D.M.; GORDON, R.; JOHNDON, B.; DICKSON, J.; ETHELBAH, R.; PIONTKOWSKI, S.; LEVY, C.; NICHOLSON, W.L.; DUNCAN, C.; HEATH, K.; CHEEK, J.; SWERDLOW, D.L.; McQUISTON, J.H. Serologic evidence for exposure to *Rickettsia rickettsii* in eastern Arizona and recent emergence of Rocky Mountain Spotted Fever in this region. **Vector Borne and Zoonotic Diseases**, v. 6, n. 4, p. 423-429; 2006.
- FELDMAN, B.F.; ZINKI, J.G.; JAIN, N.C. **Schalm's Veterinary Hematology**, 6.ed., Lippincott Williams & Wilkins, 1232p., 2010.
- FORTES, F.S. **Infecção por *Rickettsia* spp. em cães no município de São José dos Pinhais e em capivaras no município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil**. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 103f., 2010.
- GASSER, A.M.; BIRKENHEUER, A.J.; BREITSCHWERDT, E.B. Canine Rocky Mountain spotted fever: a retrospective study of 30 cases. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.37, n.1, p.41-48, 2001.

- GREENE, C.E.; KIDD, L.; BREITSCHWERDT, E.B. In: **Infectious diseases of the dog and cat**, 4.ed., Sec. I: Viral, Rickettsial, and Chlamydial Diseases, Chap. 27: Rocky Mountain and Mediterranean Spotted Fevers, Cat-Flea Typhuslike Illness, Rickettsialpox, and Typhus, 1376p., 2012.
- HARRUS, S.; BARK, H.; WANER, T. Canine Monocytic Ehrlichiosis: a retrospective study of 100 cases, and an epidemiological investigation of prognostic indicators for the disease. **The Veterinary Record**, v. 141, p.360-363, 1997.
- HORTA, M.C.; LABRUNA, M.B.; SANGIONI, L.A.; VIANNA, M.C.B.; GENNARI, S.M.; GALVÃO, M.A.M.; MAFRA, C.L.; VIDOTTO, O.; SCHUMAKER, T.T.S.; WALKER, D.H. Prevalence of antibodies to spotted fever group rickettsiae in humans and domestic animals in a Brazilian spotted fever - endemic area in the state of São Paulo, Brazil: Serologic evidence for infection by *Rickettsia rickettsii* and another spotted fever group rickettsia. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 71, n. 1, p. 93-97, 2004.
- HUERTO-MEDINA, E.; DÁMASO-MATA, B. Factores asociados a la infección por *Ehrlichia canis* en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huáncο, Perú. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, v. 32, n. 4, p. 756-760, 2015.
- LABRUNA, M.B.; KAMAKURA, O.; MORAES-FILHO, J.; HORTA, M.C.; PACHECO, R.C. Rocky Mountain Spotted Fever in dogs, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 15, n. 3, p. 458-460, march 2009.
- LEVIN, M.L.; KILLMASTER, L.F.; ZEMTSOVA, G.E.; RITTER, J.M.; LANGHAM, G. Clinical presentation, convalescence, and relapse of Rocky Mountain Spotted Fever in dogs experimentally infected via tick bite. **PLoS ONE** v. 9, n. 12, p. 105-115, 2014.
- LISSMAN, B.A.; BENACH, J.L. Rocky mountain spotted fever in dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v., 176, p. 994-995, 1980.
- LOPES, S.T.A.; BIONDO, A.W.; SANTOS, A.P. In: **Manual de Patologia Clínica Veterinária**, Santa Maria, 3.ed., 107p., 2007.
- NELSON, R.W.; COUTO, C.G. In: **Small Animal Internal Medicine**, 5.ed., Guanabara Koogan, 1504p., 2013.
- NICHOLSON, W.L.; GORDON, R.; DEMMA, L.J. Spotted fever group rickettsial infection in dogs from eastern Arizona: how long has it been there? **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1078, p. 519-522, 2006.
- PAROLA, P.; PADDOCK, C.D.; RAOULT, D. Tick-borne rickettsioses around the world: emerging diseases challenging old concepts. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 18, n. 4, p. 719-756, 2005.
- PEREIRA, M.G. In: **Epidemiologia: Teoria e Prática**, 13.ed., Guanabara Koogan, 596p., 2009.
- PINTER, A.; LABRUNA, M.B. Isolation of *Rickettsia rickettsii* and *Rickettsia bellii* in cell culture from the tick *Amblyomma aureolatum* in Brazil. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1078, p. 523-530, 2006.
- PIRANDA, E.M.; FACCINI, J.L.; PINTER, A.; SAITO, T.B.; PACHECO, R.C.; HAGIWARA, M.K.; LABRUNA, M.B. Experimental infection of dogs with a Brazilian strain of *Rickettsia rickettsii*: clinical and laboratory findings. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 107, n.7, p. 696-701, 2008.
- PIRANDA, E.M.; FACCINI, J.L.; PINTER, A.; PACHECO, R.C.; CANÇADO, P.H.; LABRUNA, M.B. Experimental infection of *Rhipicephalus sanguineus* ticks with the bacterium *Rickettsia rickettsii*, using experimentally infected dogs. **Vector-borne and Zoonotic Diseases**, v. 11, n. 1, p. 29-36, 2011.
- POUBEL, I.T. **Circulação de *Ehrlichia canis* (Donatien e Lertoquard, 1935) em cães (*Canis familiaris*, Linnaeus, 1758) no município de Bom Jesus do Itabapoana no Estado do Rio de Janeiro**. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 76f., 2012.
- RUDOLER, N.; HARRUS, S.; MARTINEZ-SUBIELA, S.; TVARIJONAVICIUTE, A.; STRATEN, M.V.; CERÓN, J.J.; BANETH, G. Comparison of the acute phase protein and antioxidant responses in dogs vaccinated against canine monocytic ehrlichiosis and naive-challenged dogs. **Parasites & Vectors**, v. 8, n. 175, p. 1-10, 2015.
- SOLANO-GALLEGO, L.; CAPRI, A.; PENNISI, M.G.; CALDIN, M.; FURLANELLO, T.; TROTTA, M. Acute febrile illness is associated with *Rickettsia* spp. infection in dogs. **Parasites & Vectors**, v.8, n.216, p.1-10, 2015.
- STILLES, J. Canine rickettsial infections. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 30, n. 5, p. 1.135-1.149, 2000.
- TAMEKUNI, K.; TOLEDO, R.S.; SILVA FILHO, M.F.; HAYDU, V.B.; PACHECO, R.C.; CAVICCHIOLI, J.H.; LABRUNA, M.B.; DUMLER, J.S.; VIDOTTO, O. Serosurvey of antibodies against spotted fever group *Rickettsia* spp. in horse farms in Northern Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.19, n.4, p. 259-261, 2010.

VII. COPYRIGHT

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

Área: Ciências Exatas e Engenharias

1-1	MODELAGEM, CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS FATORES DE SENSIBILIDADE DE ELEMENTOS PIEZORESISTIVOS DE GRAFITE Geferson Gustavo Wagner Mota Da Silva; Luciane Scarton; Renan Gabbi; Ana Maria Rosinski Dutra; Luiz Antônio Rasi; Antônio Carlos Valdiero
1-3	NOTIFICATION ORIENTED PARADIGM TO DIGITAL HARDWARE Leonardo F. Pordeus; Ricardo Kerschbaumer; Robson R. Linhares; Fernando A. De Witt; Paulo C. Stadzisz; Carlos R. Erig Lima; Jean M. Simão
1-5	CIDADES (IN) SUSTENTÁVEIS: O QUE NÃO DIZ OS INDICADORES? Diego Freitas Rodrigues; Letícia Alves De Araújo; Lorena Sampaio Almeida; Mariana Lima E Maia
3-1	RECICLAGEM DE LATAS DE ALUMÍNIO E OBTENÇÃO DE ÓXIDO DE ALUMÍNIO Bruno Ekawa; Henrique Emilio Zorel Junior
3-1	AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE CABO DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO Marcelo Fabiano Costella; Emanuela Rizzotto; Letícia Nonenmacher
3-3	CARACTERIZAÇÃO DA CAULINITA PURA, MODIFICADA COM ÁCIDOS E CALCINADAS UTILIZANDO ESPECTROFOTOMETRIA E DIFRATOMETRIA DE RAIOS X Cristiane Regina Budziak Parabocz; Anne Raquel Sotiles; Júlio Cesar Klein Das Neves
3-5	A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR COMO ALTERNATIVA ENERGÉTICA NA AMAZÔNIA José Emanuel Do Vale Braz; Eduardo Magalhães Braga; Jorge Moya Rodríguez
3-5	COMPARAÇÃO ENTRE A CLIMATIZAÇÃO POR CHILLER DE PARAFUSO E POR CHILLER CENTRÍFUGO João Koyty Oji Wada; Jorge Laureano Moya Rodríguez; Jandecy Cabral Leite; Tirso Lorenzo Reyes Carvajal
3-7	ESTIMATIVA DO POTENCIAL ENERGÉTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ESTUDO DE CASO Viviane Hernandez Novo Sevaio; Ana Carolina Barros De Gennaro Veredas; Giovano Candiani; João Carlos Santos
3-8	APLICAÇÃO DO CONCEITO ENXUTO NAS AVALIAÇÕES UNIFICADAS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PRIVADA Ivana Do Nascimento Bernardo; Ocileide Custódio Da Silva

MODELAGEM, CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DOS FATORES DE SENSIBILIDADE DE ELEMENTOS PIEZORESISTIVOS DE GRAFITE

GEFERSON GUSTAVO WAGNER MOTA DA SILVA¹; LUCIANE SCARTON¹; RENAN GABBI¹; ANA MARIA ROSINSKI DUTRA¹; LUIZ ANTÔNIO RASIA¹; ANTÔNIO CARLOS VALDIERO¹

1 – UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - UNIJUÍ
geferson_gustavo@hotmail.com

Resumo – A necessidade de buscar materiais alternativos para confeccionar sensores é cada dia mais evidente, nesse contexto, este trabalho apresenta um estudo acerca da utilização do grafite como elemento sensor piezoresistivo, depositado em substrato polimérico flexível (papel) e encapsulado com adesivo epóxy. Os dados experimentais foram validados através de simulações computacionais implementando um modelo matemático. O filme de grafite apresenta bons indicativos para o projeto de um piezoresistor para dispositivos sensores.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Elementos Sensores. Piezoresistor. Fatores de Sensibilidade.

I. INTRODUÇÃO

A indústria eletrônica tem apresentado dispositivos cada vez mais avançados, propiciada em grande parte pela miniaturização de sensores, promovida pelos avanços da micro e nano eletrônica, o que geraram dispositivos mais sensíveis, precisos, eficazes e exatos, promovendo maior gama de aplicações em diferentes áreas.

Estes sensores, dependendo do tipo de material utilizado e da finalidade almejada, tem capacidade para operar em condições extremas, altas temperaturas, níveis elevados de radiação, ambientes corrosivos ou mesmo em ambientes menos agressivos, conforme ilustra Figura 1. O desempenho varia conforme as propriedades do material e a sua respectiva aplicação (THOMAZINI, 2011).

O efeito piezoresistivo é utilizado no campo dos sistemas microeletromecânicos (*micro electro mechanical systems-MEMS*) em diferentes aplicações, incluindo acelerômetros, sensores de pressão, sensores de velocidade, sensores táteis, sensores de fluxo, sensores mecânicos, sensores químicos e biológicos (CARVALHO, 2014).

A piezoresistividade consiste na alteração da resistência elétrica de um material quando sobre ele é aplicada uma determinada tensão mecânica. Este efeito está sob influência da temperatura, que altera as propriedades mecânicas e elétricas do elemento sensor (THOMAZINI, 2011).

O efeito piezoresistivo pode ser compreendido como uma manifestação própria (em termos geométricos como elétricos) dos materiais que estão caracterizados por apresentarem, um alto grau de anisotropia (dependente das orientações cristalográficas) e por possuírem uma relação significativa com o tipo de impurezas (RASIA, 2009).

O alto custo e complexo processo de fabricação, em processos convencionais, têm limitado as aplicações e a comercialização para dispositivos flexíveis, por isso, é desejável encontrar um material para o substrato que seja de

baixo custo, como forma de desenvolver um novo processo para fabricar fácil e economicamente dispositivos sensores flexíveis (REN, 2012).

Figura 1 – Ilustração de diferentes de aplicação de diferentes sensores baseados no efeito piezoresistivo

AMBIENTES	Exploração de óleo e gás	Motores Automotivos	Sensores flexíveis de Movimento para realidade virtual
			
TEMPERATURAS	275°C	300°C	30°C
SENSORIAMENTO	Pressão Temperatura Hidrocarboneto Deformações	Pressão Temperatura Velocidade de chama Oxigênio	Pressão Temperatura Deformação Bio-compatibilidade

Fonte: Adaptação de Fraga, 2014, p. 275 & Carvalho, 2014, p.65.

Atualmente, pesquisas apontam o uso do carbono para o desenvolvimento de dispositivos sensores piezoresistivos em substituição ao silício. O carbono na forma alotrópica de grafite possui propriedades interessantes, boa condutividade elétrica, estrutura significativamente estável, aceitável resistência a corrosão e alta condutividade térmica, além de ser um material abundante na natureza (PRETSCHUH, 2014).

O projeto de um sensor de pressão se configura, inicialmente, com o dimensionamento do diafragma. Este dispositivo baseia-se na teoria de placas delgadas quando as deflexões, y , de uma placa são menores em relação a sua espessura, t . Assim, os efeitos de força de cisalhamento e o esforço normal na direção ao plano (y) transversal podem ser desprezados nos projetos de elementos sensores piezoresistivos (FRAGA, 2014), (RASIA, 2009).

Quando os critérios de placas delgadas com pequenas deflexões ($y_{m\acute{a}x} \ll t$) em que a deflexão máxima transversal é menor que a espessura são satisfeitos, em um diafragma piezoresistivo, os resultados obtidos podem ser expressos analiticamente (TIMOSCHENKO, 2001).

A deflexão máxima, $y_{m\acute{a}x}$, de uma placa retangular submetida a uma pressão uniforme, p , é dada pela equação,

$$y_{m\acute{a}x} = \frac{\alpha p b^4}{E t^3} \quad (1)$$

onde b e t , são, respectivamente, largura e espessura da placa e E é o *Módulo de Young* do material. O parâmetro adimensional, α , é uma função das condições de contorno aplicada nas bordas da placa e da razão entre comprimento e largura $\left(\frac{a}{b}\right)$. Estes parâmetros permitem escolher o valor do lado e da espessura mais adequados para uma determinada pressão possibilitando otimizar o dispositivo sensor a ser fabricado (FRAGA, 2014).

As propriedades e a espessura das camadas de diferentes materiais determinam a rigidez mecânica da placa do sensor piezoresistivo com máxima tensão mecânica e, conseqüentemente, a máxima sensibilidade, calculada de acordo com a equação (1) e parâmetros mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Propriedades mecânicas de alguns filmes

Tipo de Material	Módulo de Young (dyn/cm ²)	Coefficiente de Poisson
Grafite	2,6.10 ¹²	0,26
Silício Monocristalino	1,8.10 ¹²	0,28
Óxido de Silício	0,72.10 ¹²	0,17
Silício Policristalino	1,61.10 ¹²	0,23
Carbeto de Silício	3,7.10 ¹²	0,1 – 0,3
DLC (a-C:H)	0,06 – 3.10 ¹²	0,2 – 0,4
ITO (In2O3:Sn)	0,998.10 ¹²	0,25
Aço Inox	1,97.10 ¹²	0,27

Fonte: Adaptação de Rasia, 2009, p. 26.

Portanto, a teoria das pequenas deflexões, justifica a resistência dos materiais à flexão e as expressões analíticas definidas pela teoria são utilizadas para dimensionamento de um diafragma.

Neste trabalho foram realizados ensaios experimentais, com a construção de dispositivos sensores de grafite, com dureza 2B, depositados em um polímero flexível (papel), encapsulados com adesivo epóxi e extremidades unidas a fios de cobre. Utilizou-se um microscópio (*Dino-lite* modelo *AM-313T*) para análise da superfície e um multímetro analógico (modelo *HP 14401A*) para a caracterização eletrônica.

A análise das propriedades mecânicas e elétricas foram obtidas a partir da modelagem e da simulação computacional e evidenciaram o comportamento da sensibilidade, característica esta decisiva para a utilização futura do grafite como um sensor, para as mais variadas aplicações.

A metodologia empregada consiste na utilização de uma bancada experimental, especialmente, montada para este fim.

A bancada permite extrair os parâmetros importantes para o estabelecimento do grafite como elemento piezoresistivo, tendo como foco de análise o fator de sensibilidade (*Gauge Factor-GF*), variação da resistência com tensão mecânica aplicada (longitudinal e transversal), coeficientes piezoresistivos e dureza do material.

II. MODELAGEM MATEMÁTICA

A resistência, R , de um piezoresistor apresentado na Figura 2 e Figura 3 pode ser calculada de acordo com (GNAZDOWSKI, 2000).

$$R = R_0 + \rho_0 \pi_L \int_{x_d}^{x_u} T_L(x) dx + \rho_0 \pi_T \int_{x_d}^{x_u} T_T(x) dx \quad (2)$$

onde π_T e π_L são os coeficientes piezoresistivos transversais e longitudinais que dependem da orientação cristalográfica do material e da temperatura (WATERFALL, 2006). As tensões mecânicas aplicadas T_T e T_L são ao longo do piezoresistor, R_0 é a resistência inicial do material e ρ_0 é a resistividade do material depositado (podendo ser expresso por $\rho_0 = R_0/L$). As equações (3), (4) e (5) são representações geométricas da equação (2).

$$a_L = \int_{x_d}^{x_u} T_L(x) dx \quad (3)$$

$$a_T = \int_{x_d}^{x_u} T_T(x) dx \quad (4)$$

Onde $\Delta R = R - R_0$ e $d = \Delta R / \rho_0$, assim:

$$d = a_L \pi_L + a_T \pi_T \quad (5)$$

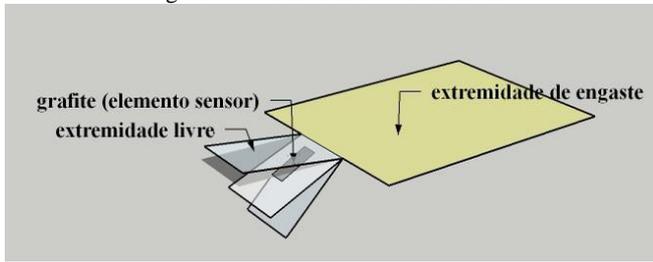
A tensão transversal (T_T) será determinada pela equação:

$$T_T = T_L \cdot \nu \quad (6)$$

Em que, ν é o *Coefficiente de Poisson* que está diretamente relacionado as tensões mecânicas transversais e longitudinais. A espessura, t , dos filmes também deve ser considerada, pois influenciam no máximo esforço mecânico e na máxima sensibilidade do sensor. Deste modo, a espessura, é importante na determinação da rigidez mecânica, D , do material (RASIA, 2009), dada pela equação,

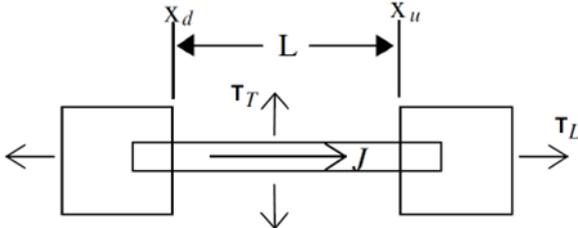
$$D = \frac{E t^3}{12(1 - \nu^2)} \quad (7)$$

Figura 2 – Modelo de elemento sensor



Fonte: Autores, 2016.

Figura 3 – Modelo físico de um piezoresistor



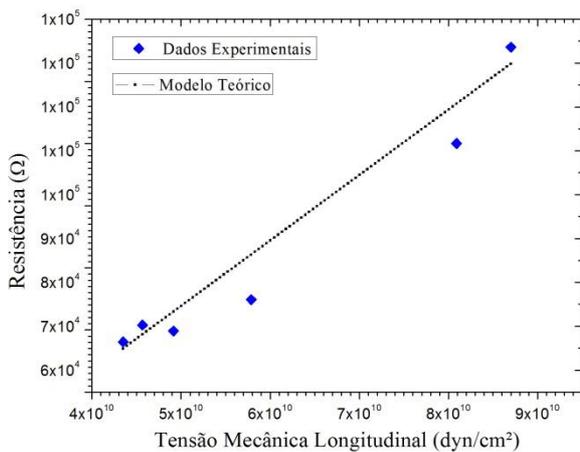
Fonte: Adaptação de Gniazdowski, 2000, p. 240.

III. RESULTADOS

A partir dos modelos matemáticos descritos foi possível mostrar fatores importantes para a confecção de elementos sensores, bem como na utilização do grafite como material piezoresistor. Os gráficos representam um comparativo entre a situação modelada (ideal) com a situação experimental (real).

A Figura 4 e a Figura 5, mostram que à medida que a tensão mecânica (longitudinal e transversal) aumenta proporcionalmente verifica-se um aumento da resistência elétrica do material. A Figura 6 mostra o coeficiente piezoresistivo longitudinal em função do *GF*.

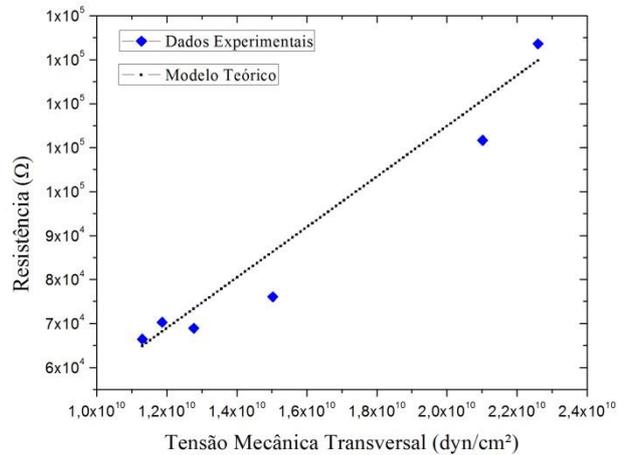
Figura 4 – Comparativo da resistência elétrica e a tensão Mecânica longitudinal



Fonte: Autores, 2016.

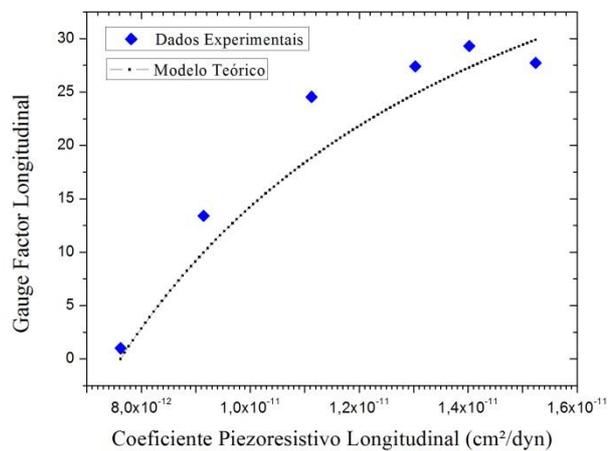
Os modelos predizem com boa confiabilidade o comportamento, uma vez que os pontos experimentais tendem ao modelo teórico. O modelo analisado não considerou a concentração de impurezas, variações de temperatura e umidade.

Figura 5 - Comparativo da resistência elétrica e a tensão mecânica transversal



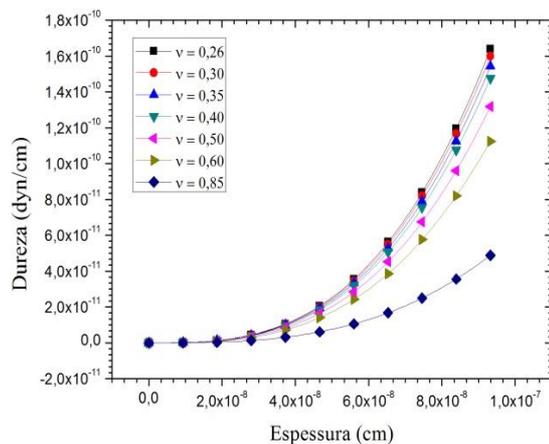
Fonte: Autores, 2016.

Figura 6 - Comparativo entre o *GF* longitudinal e o coeficiente piezoresistivo



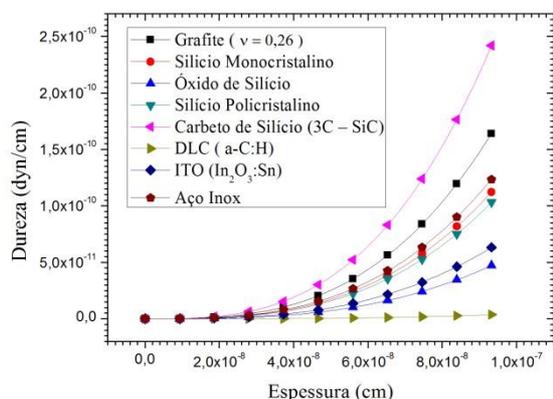
Fonte: Autores, 2016.

Figura 7 - Comparativo entre espessura do grafite e a faixa de variação do coeficiente de Poisson.



Fonte: Autores, 2016.

Figura 8 - Dureza em relação a espessura de diversos materiais utilizados pela indústria eletrônica na fabricação de sensores piezoresistivos



Fonte: Autores, 2016.

A Figura 7, mostra que a medida que o *Coefficiente de Poisson* do grafite aumenta, a dureza do material diminui. Assim, para valores próximos a 0.30 o grafite comporta-se similar ou até superior em dureza aos demais materiais analisados, conforme mostra a Figura 8. Os modelos matemáticos mostram que o material depositado, grafite, possui bons indicativos para ser um piezoresistor. As discrepâncias apresentadas podem ser originadas do polímero de substrato, o qual possui uma textura e maleabilidade característica a qual pode ter provocado fraturas no material depositado como elemento sensor.

Os resultados mostrados são satisfatórios, entretanto, pretende-se substituir o substrato, repetindo os ensaios, como forma de comprovar as constatações evidenciadas neste trabalho.

IV. CONCLUSÃO

A utilização do grafite como elemento piezoresistor se configura como uma alternativa viável na substituição de materiais como o silício.

Verifica-se que o material que serve de substrato para a deposição do filme de grafite deve ser substituído afim de não ocasionar rupturas no mesmo, além disso, o processo de deposição do filme de grafite deve ser melhorado de modo a obter dados mais promissores.

Os modelos matemáticos utilizados previram o comportamento do elemento sensor analisado, apesar dos dados apresentarem sobre saltos e algumas discrepâncias.

Esta pesquisa configura-se como uma etapa inicial promissora cujos procedimentos utilizados necessitam aperfeiçoamentos.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, Maria F. R. **Desenvolvimento de matrizes de sensores piezoresistivos para aplicações avançadas.** Dissertação de mestrado, Universidade do Minho, Escola de Engenharia, 2014.
- FRAGA, M. A.; PESSOA, R. S.; MASSI, M.; SANTIAGO, H. S. Carbeto de Silício como Material Base para Sensores MEMS de Uso Aeroespacial: Uma Visão Geral. **Revista Matéria**, v.19, n.3, pp. 274-290, 2014. ISSN 1517-7076

FRAGA, Mariana. A. *et al.* Método analítico para dimensionamento do diafragma de um sensor de pressão piezoresistivo. **X IBERCHIP, Cartagena de Índias, Colômbia**, 2004.

GNAZDOWSKI, z.; koszur, j.; kowalski, p. Conditioning of piezoresistance coefficient extraction. **7^a international conference mixdes**, polônia, 2000.

PRETSCHUH, Claudia *et al.* Characterization of conductive nanographite melamine composites. **Open Journal of Composite Materials**, v. 4, 2014.

RASIA, Luiz Antônio. **Estudo e Aplicação das Propriedades Elétricas, Térmicas e Mecânicas de Materiais Amorfos Piezoresistivos em Transdutores de Pressão** / L.A. Rasia. Ed. Ver. – São Paulo, 2009.

REN, Tian-Ling *et al.* Flexible graphite-on-paper piezoresistive sensors. **Sensors**, v. 12, n. 5, p. 6685-6694, 2012. ISSN 1424-8220, doi:10.3390/s120506685.

THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano. Braga. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Editora Érica, 2011.

TIMOSCHENKO, S, WOINOWSKY-KRIEGER. S. **Theory of plates and shells**, McGraw-Hill, New York, 2 th edition, 2001.

WATERFALL, Tyler Lane, "**Design of Piezoresistive Mems force and displacement sensors**" (2006). *All theses and dissertations*. Paper 806.

VI. COPYRIGHT

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

NOTIFICATION ORIENTED PARADIGM TO DIGITAL HARDWARE

LEONARDO F. PORDEUS^{1,3}; RICARDO KERSCHBAUMER^{1,3,4}; ROBSON R. LINHARES^{2,3}; FERNANDO A. DE WITT³; PAULO C. STADZISZ^{1,2,3}; CARLOS R. ERIG LIMA^{1,2,3}; JEAN M. SIMÃO^{1,2,3}

1 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. ELÉTRICA E INFORMÁTICA INDUSTRIAL (CPGEI); 2 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA (PPGCA); 3 – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR), CURITIBA, PARANÁ, BRASIL; 4 – INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE (IFC), LUZERNA, BRASIL

leonardopordeus@alunos.utfpr.edu.br, {linhares, stadzisz, erig, jeansimao}@utfpr.edu.br;
ricardo@luzerna.ifc.edu.br

Abstract - Improving performance by means of parallel processing is a current demand for a set of systems, which is complicated to be really achieved in multicore computers due to redundancy and coupling limitations of the current programming paradigms. As an alternative, hardware implementations can be used to develop that sort of applications. However, current reconfigurable hardware design techniques, such as VHDL or state machines, can pose some difficulties regarding expressiveness and abstraction level. This paper presents the use of a new technique called Notification-Oriented Paradigm (NOP) in development of applications in reconfigurable hardware (phone simulator and sorting algorithm), aiming at better decoupling and performance improvements. The results show that the hardware implementation of the algorithm based on the NOP has equivalent performance and better expressiveness (abstraction level) than equivalent hardware implementations using standard VHDL or state machine modelling. Moreover, the NOP version presents clear decoupling of entities, which is desired characteristic for parallel processing.

Keywords: Notification Oriented Paradigm. Digital Hardware Design. FPGA.

I. INTRODUCTION

The computational processing capacity has grown with technological changes (TANENBAUM, 2002). However, resources offered by modern computational solutions such as parallelism/distribution and improved processing capacity are not always effectively utilized by software, due to limitations of current software programming/developing paradigms, such as the Imperative Paradigm (IP) and the Declarative Paradigm (DP) (SIMÃO AND STADZISZ, 2009) (SIMÃO *et al.*, 2012 A).

The main current software programming/developing techniques, such as Object-Oriented Paradigm (OOP) from IP and Rule-Based Systems (RBS) from DP, lead to a strong coupling of causal expressions and redundancies due to their evaluation processes. These limitations make it difficult to run parallel or distributed programs and often compromise its full performance even in single processor systems. So, there are motivations for searching alternatives in order to reduce these disadvantages (ROY, 2009) (GABBRIELLI E MARTINI, 2010).

An alternative is the Notification Oriented Paradigm (NOP), which is based on expressing the logic of a system by means of rules and the execution of notifications. One of the

NOP's main features would be to reduce or eliminate some of the deficiencies of the current paradigms concerning unnecessary and coupled causal evaluations. This happens because NOP avoids the monolithic inference process (or logical-causal calculation) by a mechanism based on the relationship of notifying computational entities (SIMÃO AND STADZISZ, 2009) (SIMÃO *et al.*, 2012 A).

Due to the notification decoupling feature among the NOP entities, a NOP application is able to be executed in parallel and/or distributed systems (LINHARES, 2015). In this sense, NOP applications are suitable to be implemented in software as well as in hardware. When implemented in hardware, they can be modeled using logical blocks of combinational (AND, OR, NOT gates) and sequential (latches and flip-flops) circuits in a very specific combination. This approach is called NOP DH (Digital Hardware) (SIMÃO *et al.*, 2012 B) (LINHARES, 2015) and can be considered a novel high-level design technique for hardware applications (NANE *et al.*, 2016), particularly when using reconfigurable logic as platform.

This paper presents hardware implementations performed in accordance with the NOP, and their comparisons with implementations performed according to traditional hardware development approaches (VHDL and state machine). The presented experiments focus on comparing performance and ease of expression (abstraction level) among the different implementations.

II. NOTIFICATION ORIENTED PARADIGM (NOP)

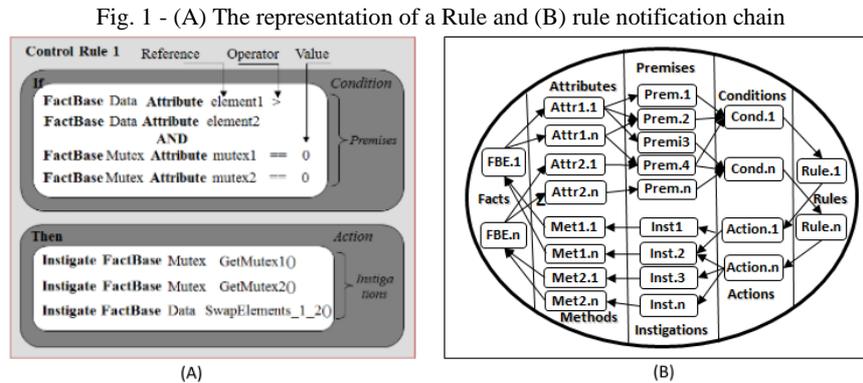
This section presents a brief review of the fundamentals of the NOP (SIMÃO AND STADZISZ, 2009) (SIMÃO *et al.*, 2012 A). The NOP is a new approach for structuring and executing software and/or hardware applications. Even though it makes use of some of their concepts, the NOP is different from the main current software development paradigms: the Imperative Paradigm (IP) and the Declarative Paradigm (DP). The IP comprises the procedural and object-oriented approaches, whereas the DP comprises the functional and logic approaches (XAVIER, 2014) (SIMÃO *et al.*, 2012 A) (FORGY, 1982).

Fundamentally, the NOP is a sort of rule-based approach in which an application is composed of a set of entities for describing factual elements and decisional rules over them. Factual entities are described by means of instances of

classes, called *FBEs* (*Fact Base Elements*), similarly to object-oriented technique. The application developer is free to define as many *FBEs* as needed to represent the intended factual elements. These *FBEs* must comply with the NOP pattern for fact definition as dis-cussed below. Likewise, *Rule*

entities are defined by the developer according to the intended application logic and also follow a NOP pattern.

The main distinctive characteristic of the NOP with respect to conventional rule-based systems is that it does not



Source: Own Authorship, 2016.

make use of an inference engine for rule matching and selection. Instead, the NOP is based on notifications, which means that *FBEs* send messages to *Rules* entities to inform about new facts (i.e., changes in the system state). *FBEs* and concerned *Rules* are previously associated to allow the notification flow. This way, the NOP dynamics helps avoiding unnecessary rule re-evaluation. Also, the NOP presents a structuring for the application programming that allows optimizing the decision chain by means of sharing of the entities that define the *Rules*.

In the NOP, the logic-causal expressions are represented by common causal rules, which is quite natural to developers of current paradigms and persons in general when a user-friendly interface is used. Each causal rule is technically dealt with a special computational-entity called *Rule*. A *Rule* entity, in a causal rule form, is exemplified in Fig. 1 (A). This *Rule* is related to the case of study presented in Section 3.2 and represents one of the possible swaps between adjacent values that should be performed by the sorting algorithm (triggering the *GetMutex1()* and *SwapElements_1_2()* methods upon detecting that *element1* and *element2* are out of order and their corresponding mutexes are available).

In the NOP, the evaluated elements are represented by an entity type called *Fact Base Element* (*FBE*). In the example shown in Fig. 1 (A) there are two *FBEs* called *Data* and *Mutex*. A *FBE* is composed of one or more attributes, represented by another entity type called *Attribute*. In the example, *element1* and *element2* are *Attributes* of the *FBE Data*. Structurally, a *Rule* has a *Condition* and an *Action*, which are entities that work together to carry out the causal knowledge of the *Rule*. The *Condition* concerns to its decisional part related to the referenced elements, whereas the *Action* concerns to execution related to these elements.

The states of the *Attributes* are analyzable, in an inference process, in the *Conditions* of *Rules* by using other collaborator entities called *Premises*. In the considered *Rule* (Fig. 1 (A)), the *Condition* is represented by the conjunction of three *Premises* that evaluate if the elements *element1* and *element2* are out of order and if the respective *mutexes* are available. When each *Premise* of a *Condition* is inferred as true, the *Condition* of the *Rule* becomes true and the *Rule* then may activate its *Action* composed of entities called

Instigations. In the considered *Rule*, the *Action* contains two *Instigations* which are responsible for instigating *Methods* defined by the *FBE*.

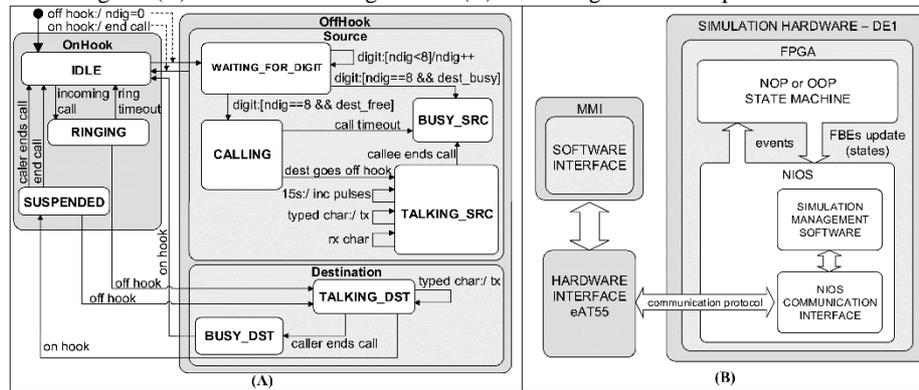
Each *Method* allows executing *FBE* services. Generally, the call of a *FBE Method* changes the state(s) of some *FBE Attribute(s)*, thereby feeding the inference process. In the example, the *FBE Data* defines one method: *SwapElements_1_2()*, which is responsible for swapping the out-of-order elements. The *FBE Mutex*, on its turn, defines two methods: *GetMutex1()* and *GetMutex2()*, responsible for taking the mutexes corresponding to the elements 1 and 2, respectively.

The inference process of the NOP is innovative, since the *Rules* have their inference carried out by active collaboration of its entities (SIMÃO AND STADZISZ, 2009), performed by means of direct notifications. In order to detail this inference process, it is firstly necessary to explain the *Premise* nature and composition. As shown in Fig. 1 (A), each *Premise* represents a Boolean value about one or even two *Attribute* states and it is composed of: (a) a reference to an *Attribute* discrete value, called *Reference*, which is received by notification; (b) a logical operator, called *Operator*, useful to make logical comparisons; and (c) another value called *Value* that can be a constant or even a value of other referenced *Attribute*, in this case received by notification as well (SIMÃO *et al.*, 2012 A).

A *Premise* makes a logical calculation when it receives notification of one or even two *Attributes* (*Reference* and even *Value*). This calculation is carried out by comparing *Reference* and *Value*, properly using the *Operator*. In a similar way, a *Premise* collaborates with the causal evaluation of a *Condition*. Actually, if the Boolean value of a notified *Premise* is changed, then it notifies the related *Conditions*. Thus, each notified *Condition* calculates its Boolean value by the conjunction of the all concerned notified *Premises* values (SIMÃO *et al.*, 2012 A).

When all *Premises* that integrate a given *Condition* are satisfied, this *Condition* itself is satisfied and notifies the respective *Rule* to potentially execute. The collaboration among the NOP entities by means of notifications can be observed in Fig. 1 (B).

Fig. 2 - (A) State machine diagram and (B) block diagram of a telephone terminal



Source: Own Authorship, 2016.

The NOP is potentially applicable to develop parallel and/or distributed applications because of the “decoupling” (or minimal coupling) of its entities. In inference terms, it does not matter if an entity is notified in the same memory region, in the same computer memory or in the same sub-network. For instance, a notifier entity (e.g. an *Attribute*) can execute in one machine or processor whereas a notified entity (e.g. a *Premise*) can execute in another. For the notifier, it is necessary to know the address of the client entity. These issues for software development are under technical implementation and experimentation in other works (SIMÃO *et al.*, 2012 A).

Several different NOP platforms were already implemented, in order to support the development and execution of NOP applications. One of the software-based approaches consists on a C++ framework, that implements the NOP entities in the form of classes instantiated by the developed applications. Additionally, a NOP compiler is also under development, aiming at generating specific lower-level C/C++ NOP oriented-code from higher-level NOP code implemented in a specific rule-based NOP language (FERREIRA, 2015). In a general way, these approaches rely on generating sequential / imperative code to execute the NOP notification process (LINHARES, 2015).

Concerning to hardware approaches, another effort consists of proposing an architecture where the NOP is implemented partly in hardware, by means of a co-processor that is responsible for logical-causal evaluation, and partly in software by executing methods in a von Neumann core. This architecture was implemented in reconfigurable logic and significantly reduced the number of clock cycles required to perform the tasks (LINHARES, 2015). In addition, a specific computing architecture (NOCA) has also been proposed, which can be used as a base to implement a complete NOP processor capable of fetching and executing NOP applications developed as low-level software (LINHARES, 2015).

Even though being closer to the theoretical dynamic model of the NOP than the previously presented purely software-based platforms, both of the aforementioned hardware approaches rely on some design solutions that can prevent the fully-parallel execution of a NOP application. As an alternative approach, the design of an application directly with digital hardware (NOP DH) is able to exploit better the execution parallelism and hardware capacity, whereas allowing the developer to make use of the expressiveness of the paradigm to design

the application (SIMÃO *et al.*, 2012 B). This approach has been used for the case study presented in the following sections.

III. HARDWARE IMPLEMENTATIONS

3.1 Preliminary experiment – phone system simulator

The NOP DH implementation has been preliminarily evaluated, by means of a case of study that consisted on implementing a phone system simulator. Performance and ease-of-expression comparisons were performed with two other functionally equivalent implementations: a version that was designed based on the principles of Object-Oriented (OO) paradigm Programming (OOP); and a version that was designed using the state machine (SM) wizard tool provided by Altera Quartus II. The NOP DH version being used is equivalent to the NOP DH-HL version described in Section 3.2.

The implemented system consists of two simulated telephone terminals, operated by text commands sent via RS-232 serial port. Each phone terminal processes external and internal events, which are generated via the command interface by the user and automatically by the hardware, respectively. The state machine shown in Fig. 2 (A) expresses the transitions between the states. All these transitions must be notified to the corresponding terminal by sending a message via RS-232 port.

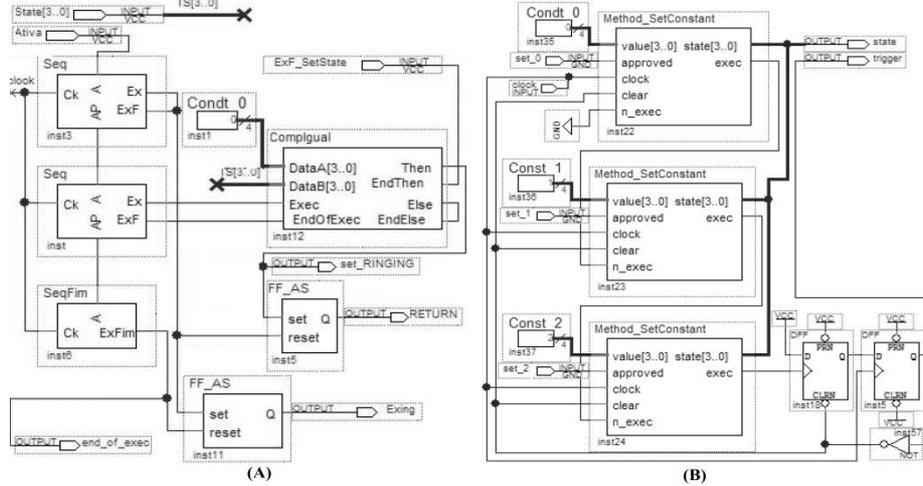
The system implements an automatic mode, in which events are generated automatically for the terminals, in order to allow the generation of a report for each terminal. Based on the specification, it was proposed a hybrid (partly implemented in hardware and partly in software) system architecture for the phone simulator. This architecture is described in Fig. 2 (B).

The simulation hardware is divided into two main blocks: the Nios II core implemented in the Field Programmable Gate Array (FPGA), responsible for implementing the simulation management software, and the NOP or OOP machine hardware simulation, responsible for implementing the terminal state machine.

The management software triggers events to the state machine implemented in NOP or OOP by means of commands received from the interface. This software also calculates the average processing time for each event.

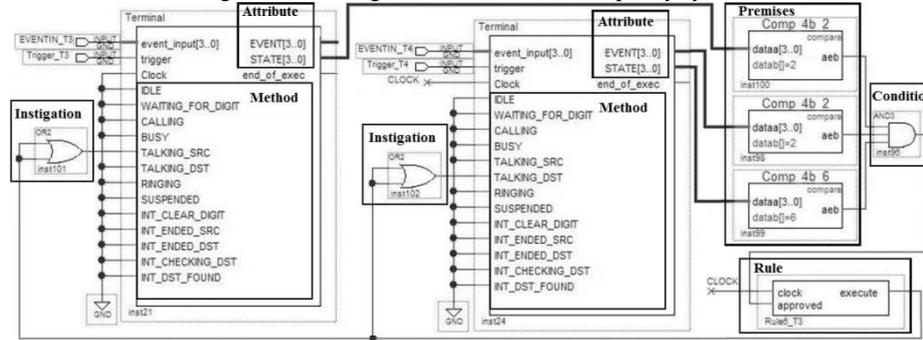
The OOP version has been developed using OOP principles, which leads to hardware blocks structured as objects that contain methods implemented in hardware.

Fig. 3 - Block diagram: (A) method Do Call, (B) interlocked Methods



Source: Own Authorship, 2016.

Fig. 4 - Block diagram of a Rule of the telephony system



Source: Own Authorship, 2016.

These methods, as exemplified in Figure 3 (A), are based on sequential and combinational logic, and their sequence of execution is interlocked by means of connections such as exemplified in Fig. 3 (B).

The NOP version, on its turn, is based on basic hardware blocks that perform individually as the NOP elements (SIMÃO *et al.*, 2012 B). These blocks are interconnected to allow the propagation of the notifications among them. Each *Rule* is formed by the interconnection of a set of *Attributes*, *Premises*, *Conditions*, *Instigation*, *Action* and *Method* blocks, as shown in Fig. 4.

A third version of the phone system simulator study was implemented using the state machine (SM) wizard tool provided by Altera Quartus II. The states, transitions and actions used for this study were designed strictly in accordance to the state machine shown in Fig 3 (a). The output of the SM wizard tool is a VHDL file containing code that implements the state machine.

The three described versions have been evaluated, during development, with respect to ease of implementation and corresponding level of abstraction. They were further synthesized and experimented to obtain performance data. These experimental results are shown in Section 4.

3.2 Sorting algorithm

Two different sorting algorithms were selected in order to compare more effectively the development process of a parallel sort in digital hardware developed according to the NOP with traditional forms of implementation (KERSCHBAUMER, 2015). These algorithms were called Sort 1 and Sort 2.

Sort 1 was implemented in VHDL according to four different approaches:

- using the principles of NOP DH in a lower level of abstraction (i.e. without creating individual VHDL components for each of the NOP elements); this approach is called NOP DH-LL (low level).
- using the principles of NOP DH in a higher level of abstraction (i.e. creating individual VHDL components for each of the NOP elements); this approach is called NOP DH-HL (high level).
- using pure VHDL, in which the sort was developed without following auxiliary methodologies other than traditional VHDL coding;
- using a state machine, where the coding of sort is implemented according to the mechanism of a state machine.

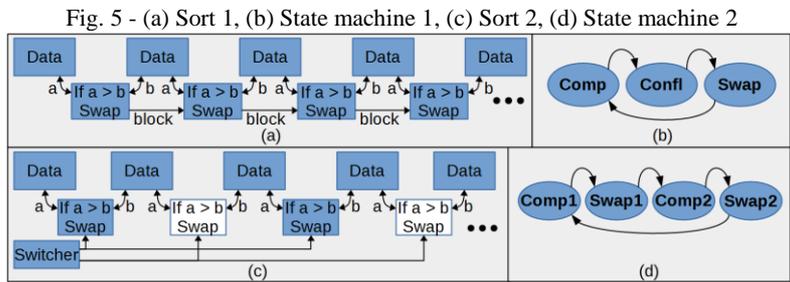
Sort 2, on its turn, was implemented in VHDL according to the same approaches, with the exception of the NOP DH-HL approach.

In Sort 1 all the elements to be sorted are simultaneously compared to its neighbors (in parallel) and exchanges are performed when necessary. However, to avoid concurrency problems, an element cannot be exchanged with its neighbor on the right and left at the same time, so a mutual exclusion mechanism is required. Fig. 5 (a) shows the topology of this sort algorithm.

The pure VHDL encoding was performed to generate a digital circuit that uses comparators to perform the comparisons in parallel form and signals to block the prohibited exchanges.

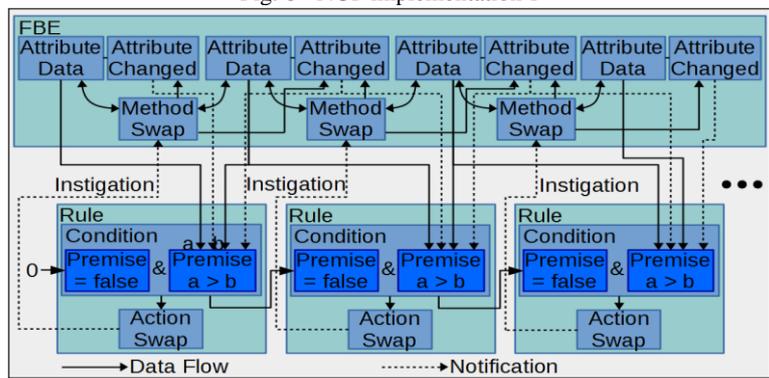
For the state machine version, three states were created that cyclically alternate every clock cycle. So the elements are compared in the first state, conflicts are analyzed in the

second state and the exchanges are performed in the third state. Fig. 5 (b) shows this state diagram.



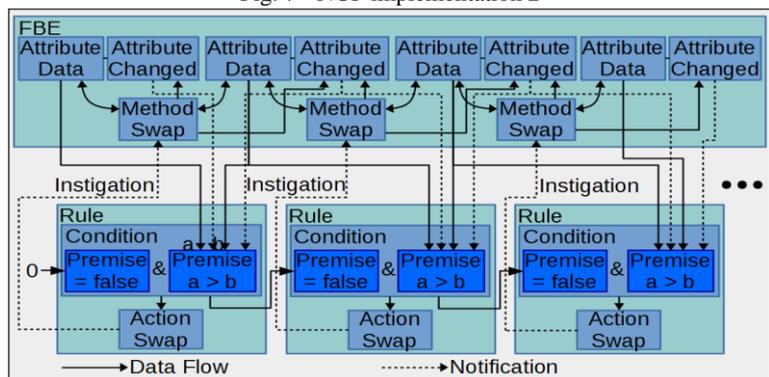
Source: Own Authorship, 2016.

Fig. 6 - NOP implementation 1



Source: Own Authorship, 2016.

Fig. 7 - NOP implementation 2



Source: Own Authorship, 2016.

Finally, in the NOP implementation each of the elements of this paradigm has been implemented using VHDL code. As it can be seen in Fig. 6, the *FBE* is composed of *Attributes* that store values, a flag that indicates whether the value has changed or not, and a *Method*, which performs the exchange. The *Rules* are composed of a single *Condition*, which performs the logic function "AND" between two *Premises* to eventually activate a *Rule*. As consequence, this activation triggers the action of instigating the *Methods* that exchange the *Attribute* values.

The main difference between the NOP DH-LL and NOP DH-HL approaches is the fact that the NOP elements are explicitly implemented as separate VHDL components in the HL approach. These components are further connected to each other as a higher-level entity that composes the whole sorting application.

The Sort 2 algorithm operates comparing and changing the odd elements of the vector in one cycle and the even elements in the next cycle, so all vector elements are

compared. But as the comparison is split into odd and even, conflicts in exchanges do not happen. Fig. 5 (c) shows the topology used in this implementation. It was necessary to use a switcher circuit to switch between even and odd elements.

For the pure VHDL coding, it was used a signal indicating whether the even or odd elements are evaluated, as well as comparators to compare the values of the data and decide if the exchange is necessary.

In the algorithm coded using state machines, four states were created, as shown in Fig. 5 (d). In the first state, the even elements are compared with their right neighbors to determine if exchange is necessary. In the second state, the even elements that are out of place are swapped. In the third state, the odd elements are compared with their right neighbor to determine if exchange is required. Finally, in the fourth state, the odd elements that are out of place are exchanged. Each of the four states is performed in a single clock cycle.

In NOP DH-LL implementation, as well as in Sort 1, each of the elements that constitute this paradigm has been

implemented in code. As can be seen in Fig. 7, the elements that constitute the *FBE* are: The *Attribute* value to be sorted; the *Attribute* indicating whether this value was altered; and the *Attribute* that indicates which set of values is being used in the comparisons, odd or even. The *Rules* in turn are composed each by a single *Condition*, which performs the function "AND" between two *Premises* to perform the *Action* of exchanging the values.

IV. EXPERIMENTS AND RESULTS

Table 1 shows the performance, number of logic elements and the maximum clock frequency for each of the NOP, SM and OOP implementations. The experiments were performed on an Altera EP2C8Q208 FPGA, containing 8256 logic elements.

The resulting performance data show that the SM approach performs better than the NOP DH approach, and that both perform much better than the OOP version. This is due to the dynamics of the OOP approach, which is much more similar to an imperative program than the others are. The NOP DH approach relies on sequential logic to implement the sequence of notification propagations among the NOP elements, thus requiring more clock cycles in average than the SM approach.

Table 1 – Results of the phone simulator experiments

	NOP DH	OOP	SM
Average transition performance (cycles) ¹	6.33	13.67	1
Max. clock (MHz)	77.74	78.16	115.26
Logic elements	3080	3507	89

Concerning the ease of expression for the phone system simulator, the experiments showed that the abstraction level of the SM approach is the same of the statechart designed to represent the dynamics of the phone simulator system, therefore allowing the direct mapping between them. On its turn, the NOP DH approach does not present an improvement

on this matter, since there is no significant parallelism on this application that would profit from the NOP dynamics and, at the same time, from the NOP higher level of abstraction when mapping the design to the application.

For the sorting algorithms, multiple data sets containing 110 elements each were used to verify the correct operation of each of the implementations. The data had initially random order or inverse order. Table 2 shows the results. The hardware used for all the approaches was the same used for the phone systems simulator, with the exception of the NOP DH-HL experiment, which was performed on an Altera EP4CE115F29C7 FPGA containing 114480 logic elements.

Concerning the ease of expression for the sorting algorithm, the NOP DH-HL is the approach that makes it easier to implement the application code, by keeping it better organized than the other approaches. This happens because the NOP DH-HL exposes the NOP elements and their relationships more explicitly, making it easier to develop a complete application since the developer knows the dynamics and structure of the NOP. By using the NOP in a higher level of abstraction, the designer only takes care of creating the rules that determine the system's behavior and, consequently, the code is generated from the decomposition and translation of each element of the NOP.

The NOP DH-LL and SM approaches present similar ease of expression, although it is worse than the ease of expression presented by the NOP DH-HL. Despite being also based on the design of high-level rules, the NOP DH-LL relies on implementing these rules as NOP elements directly on VHDL code. The SM, on its turn, relies on designing the application dynamics according to the formalism of a state machine (states, transitions, actions). This formalism is not necessarily adequate to the designed application, even though the state machine can be implemented by using a state machine wizard such as provided by Altera Quartus II.

The implementation in pure VHDL is clearly the more difficult to perform, when compared to the NOP and SM approaches, since it depends heavily on the developer experience and skill.

Table 2 – Results of sort experiments

	Sort 1				Sort 2		
	VHDL	SM	NOP DH-LL	NOP DH-HL	VHDL	SM	NOP DH-LL
Cycles ¹	110	330	110	1326	110	221	110
Cycles ²	121	363	121	1352	109	219	109
Max clock (MHz)	27.8	41.5	16.2	250	57.2	55.4	50.1
Logic elements	6460	6115	7061	11706	6960	6893	6751

Experiment with 110 elements initially in ¹inverse order and ² random order

V. CONCLUSION

Regarding the performance data for the sorting algorithm, the comparative results show that the NOP DH-LL approach has similar performance to the pure VHDL approach, and better performance than the SM approach. This happens because the rule-based abstraction of the NOP is more suitable to the logic of the presented sorting algorithms than the state machine abstraction, therefore allowing the development of a logic that requires relatively fewer clock cycles to perform the complete sorting process. The pure VHDL approach, on its turn, allows the developer to optimize

the logic of the algorithm without depending on any specific design technique.

The NOP DH-HL approach presents the worst performance, since the NOP elements are componentized and the specific components propagate the notifications in consecutive clock cycles. That means, the NOP DH-HL is mainly based on sequential logic, which is consistent to the notification propagation model of the NOP but not necessarily the best approach for performance.

Regarding the ease of expression for the sorting algorithm, the NOP DH-LL and SM approaches are equivalent. This is because both the NOP DH-LL and SM

approaches present a relatively low level of abstraction, as explained earlier. However, using the NOP DH-HL approach leads to a much better organized source code, because it is based on hardware higher-level components that are directly mapped to the conceptual NOP elements. It is very important to emphasize that this is the perception of this team of developers, which is influenced by their experience and ability in the techniques employed.

By considering the result data, it seems that the implementation of hardware applications using the NOP is a promising technique. The existence of a basic framework of NOP elements in hardware increases the viability of paradigm as part of the set of methods and techniques for modeling systems that rely on partial or complete implementation in hardware.

Considering that the development of hardware designs is very difficult and requires considerable time, the use of the NOP in this context is very interesting. Current research focuses on developing an interface where the user describes the NOP entities and their relationships in high level language, which can be used as input for automatic generation of VHDL code. This interface would make it possible to synthesize hardware directly from an application model developed according to the NOP, making this paradigm even more useful in practical applications.

Future work also includes optimizing the performance of the NOP DH-HL approach, which has shown to be the best of the experimented approaches concerning ease of expression. This can be done by mixing sequential and combinatorial logic while keeping a level of componentization that favors the expression of the application structure according to the NOP. Additionally, new experiments have to be performed comparing the NOP DH with other high-level hardware design methodologies, such as Bluespec and C-based (NANE *et al.*, 2016).

VI. REFERENCES

FERREIRA, C. A. **Language and Compiler for the Notification-Oriented Paradigm (NOP): Advances and Comparisons**. Original title: **Linguagem e Compilador para o Paradigma Orientado a Notificações (PON): Avanços e Comparações**. Master dissertation, UTFPR, 2015.

FORGY, C. L. **RETE: A Fast Algorithm for the Many Pattern/Many Object Pattern Match Problem**. Artificial Intelligence, Vol. 19, No. 1, 1982, pp. 17-37.

GABBRIELLI, M., MARTINI, S. **Programming Languages: Principles and Paradigms**. Springer-Verlag, London, 2010.

KERSCHBAUMER, R., SIMÃO, J. M., LINHARES, R. R., STADZISZ, P. C. LIMA, C. R. E.. **Notification Oriented Paradigm for Reconfigurable Logic Synthesis**. Original title: **Paradigma Orientado a Notificações para a Síntese de Lógica Reconfigurável**. 12. CBIC (Brazilian) Congress on Computational Intelligence. Curitiba, Brazil. ISBN 9788569972006 UTFPR, 2015.

LINHARES, R. R., SIMÃO, J. M., STADZISZ, P. C. **NOCA – A Notification-Oriented Computer Architecture**. IEEE Latin America Transactions, Vol. 13, Issue 5, May 2015.

NANE, R.; SIMA, V. M.; PILATO, C.; CHOI, J.; FORT, B.; CANIS, A.; CHEN, Y.T.; HSIAO, H.; BROWN, S.; FERRANDI, F.; ANDERSON, J.; BERTELS, K.. **A Survey and Evaluation of FPGA High-Level Synthesis Tools**. Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, IEEE Transactions on, vol.PP, no.99, pp.1-1 doi: 10.1109/TCAD.2015.2513673

ROY, P. V., HARIDI, S. **Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming**. MIT Press, Cambridge, 2004.

SIMÃO, J. M., BANASZEWSKI, R. F., TACLA, C. A., STADZISZ, P. C. **Notification Oriented Paradigm (NOP) and Imperative Paradigm: A Comparative Study**. Journal of Software Engineering and Applications (JSEA), p.402-416, v.5, n.6, 2012. (A).

SIMÃO, J. M., LINHARES, R. R., WITT, F. A., LIMA, C. R. E., STADZISZ, P. C. **Notification Oriented Paradigm in Digital Hardware**. Original title: **Paradigma Orientado a Notificações em Hardware Digital**. Patent pending INPI/Brazil and UTFPR, 2012. (B).

SIMÃO, J. M., STADZISZ, P. C. **Inference Based on Notifications: A Holonic Meta-Model Applied to Control Issues**. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part A. Vol. 39, Issue 1, Jan. 2009 Pg. 238-250. DOI 10.1109/TSMCA.2008.2006371.

TANENBAUM A S, VAN STEEN M. **Distributed Systems: Principles and Paradigms**, Prentice Hall, 2002.

XAVIER, R. D., FABRO, J. F., STADZISZ, P. C., SIMÃO, J. M. **Paradigmas de desenvolvimento de software: comparação entre abordagens orientada a eventos e orientada a notificações**. Revista SODEBRAS. Volume 9, N° 101, Maio/2014

VII. COPYRIGHT

The authors are solely responsible for the material included in the article.

CIDADES (IN) SUSTENTÁVEIS: O QUE NÃO DIZ OS INDICADORES?

DR. DIEGO FREITAS RODRIGUES ¹; LETÍCIA ALVES DE ARAÚJO ²; LORENA SAMPAIO ALMEIDA³;
MARIANA LIMA E MAIA²

1 – PESQUISADOR DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISA (ITP – ARACAJU/SERGIPE) E PROFESSOR DO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIAS E POLÍTICAS PÚBLICAS (UNIT – MACEIÓ/ALAGOAS); 2 – BOLSISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. CENTRO UNIVERSITÁRIO TIRADENTES, UNIT– AL; 3 – MESTRANDA EM SOCIEDADE, TECNOLOGIAS E POLÍTICAS PÚBLICAS – CENTRO UNIVERSITÁRIO TIRADENTES, UNIT– AL

diegofreitasrodrigues@outlook.com

Resumo - O indicador é uma ferramenta essencial para apontar as problemáticas existentes no crescimento do meio metropolitano. A partir de um indicador é possível identificar as pressões exercidas em um determinado meio e planejar ações e respostas para os existentes, ou futuros, impactos. Atualmente existem diversos índices de desenvolvimento que incorporam mais ou menos a dimensão ambiental e urbana, como por exemplo, a Pegada Ecológica, o Painel de Sustentabilidade, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e mesmo o Produto Interno Bruto (PIB). Assim, a partir de revisão metodológica, este trabalho busca identificar as principais dificuldades encontradas na construção de indicadores ambientais que possam ser dimensionados para mensurar a qualidade ambiental urbana, assim como fazer comparações com os índices de desenvolvimento mencionados anteriormente, apontando seus pontos fortes e suas fragilidades, e por fim, destacar a importância do uso de indicadores no desenvolvimento de pesquisas interdisciplinares na área de Avaliação de Impactos Ambientais. Após a discussão é constatado que nenhum dos indicadores consegue retratar as realidades do contexto urbano de forma completa, todos precisam de adaptações para uma melhor mensuração, e alguns, não conseguem retratar essa realidade de nenhuma forma, como o caso do PIB. E que somente o Painel de Sustentabilidade abrange mais de uma dimensão como sendo essencial para a obtenção do desenvolvimento sustentável, porém a Pegada Ecológica recebe destaque por ser aquela que impacta, destacando a “insustentabilidade”.

Palavras-chave: Indicadores Ambientais. Cidades. Sustentabilidade.

I. INTRODUÇÃO

Segundo a *United Nations Human Settlements Programme* (2012) cidades sustentáveis tendem a ser mais produtivas, competitivas, inovadoras e prósperas. São capazes de ter um equilíbrio entre a economia e o meio ambiente, e são locais onde se encontra a satisfação e a felicidade ligadas diretamente com o bem estar individual e coletivo.

Fugir do caos e ser sustentável é uma meta de diversas cidades de países desenvolvidos e subdesenvolvidos, porém está longe de ser uma tarefa simples. Alcançar o sustentável envolve diversas dimensões e pontos que muitas vezes são ignorados no dia-a-dia.

Provavelmente, nos últimos anos, nenhum conceito tenha sido tão citado e discutido como o conceito de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade,

Nascimento, Lemos e Mello (2008, p. 63) explicam que o desenvolvimento sustentável “de tal maneira que possamos viver de sua renda e não de seu capital”. Uma das consequências da baixa integração político-institucional na questão ambiental é o estímulo às externalidades negativas, resultado das falhas de coordenação relevantes que podem explicar a clivagem paradoxal entre aspirações e resultados quanto ao desenvolvimento sustentável (o que quer que venha a ser esse conceito, hoje quase disforme).

Não é possível falar de sustentabilidade em locais que predominam a miséria, a fome e a desigualdade. O desenvolvimento precisa estar caminhando em conjunto com políticas públicas eficientes, preservação dos recursos naturais, igualdade social, bem-estar, fluxo econômico, entre outras questões essenciais.

Identificar essas deficiências no contexto urbano e planejar ações para reverter essas situações, pode ser considerada uma das maiores dificuldades atuais. Para isso, são necessárias ferramentas eficazes e objetivas com o intuito de auxiliar o poder público e conscientizar a população sobre os problemas metropolitanos.

A palavra “indicador” vem do termo latim *indicare*, que significa apontar, divulgar (HAMMOND, *et al.* 1995), ou seja, os indicadores são capazes de mostrar e orientar aspectos de certa realidade. Assim, podem ser considerados como uma ferramenta capaz de “fotografar” o *status* de sustentabilidade do local.

O primeiro entrave enfrentado no desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade é a pluralidade encontrada na literatura sobre o termo “desenvolvimento sustentável” e as diferentes correntes de sustentabilidade econômica: sustentabilidade fraca (geralmente defendida pela economia neoclássica, justifica as perdas ecológicas com os ganhos econômicos e seus indicadores têm caráter monetário) e sustentabilidade forte (defendida pela economia ecológica, afirma que as perdas ecológicas não podem ser justificadas pelos ganhos econômicos e seus indicadores são mensurados fisicamente).

Com isso, o presente trabalho baseou-se na ideia de que o desenvolvimento sustentável leva em consideração o desenvolvimento em pelo menos três dimensões: econômica, social e ambiental, e tem como objetivo discorrer sobre os indicadores como ferramenta de sustentabilidade urbana, apontando as principais dificuldades na sua aplicação e desenvolvimento. Para isso,

foram identificados quatro indicadores que são amplamente utilizados, e a partir de uma análise metodológica foram destacados seus pontos fortes e suas fraquezas, com o intuito de considerar sua aplicabilidade nas regiões metropolitanas.

II. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE URBANA

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), entre 2007 e 2050, a população urbana registrará um aumento da envergadura de 3,1 bilhões de pessoas. Na América Latina registra-se que: “75% da população vive em áreas urbanas, o que, em números absolutos, se traduz em 375 milhões dos 500 milhões de habitantes da região” (CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2016). Dos quais, frisa-se, 120 milhões encontram-se abaixo da linha de pobreza.

A busca constante pela melhoria da qualidade de vida em meios urbanos impulsionou diversas iniciativas para mensurar o desenvolvimento das metrópoles. O modo acelerado como se deu a urbanização nas cidades, por si só, pode ser considerado insustentável. A falta de planejamento nesse processo está diretamente ligada com a deteriorização dos recursos naturais e com a vulnerabilidade social da população urbana.

De acordo com o *Department of Economic and Social Affairs* (2013) um bilhão de pessoas já vivem em assentamentos precários, ou seja, sem infraestrutura e sem acesso aos serviços básicos necessários. Se ações não forem tomadas, em 2050 pode haver três bilhões de pessoas habitando.

Com a preocupação global de mudar esse cenário, os indicadores tornaram-se ferramentas indispensáveis para orientar, avaliar e monitorar o desempenho das cidades rumo ao sustentável. Para isso, é necessário observar a complexidade do meio urbano e englobar as diversas dimensões e especificidades que o compõe.

É nesse ponto que está o maior desafio, elaborar um indicador capaz de apontar as principais fragilidades nos contrastes de uma sociedade. Para isso, os indicadores precisam ser flexíveis e adaptativos para identificar os problemas em diferentes cidades, abrangentes para analisar no mínimo as três dimensões básicas (econômica, social e ambiental), acessíveis ao público geral e aos tomadores de decisão, e confiáveis, transmitindo uma informação correta.

Existem diversos indicadores que são utilizados para obter informações sobre o meio urbano, destacam-se: Pegada Ecológica, Painel de Sustentabilidade, Índice de Desenvolvimento Humano – IDH e até mesmo o Produto Interno Bruto. Esses quatro índices são abordados no presente trabalho destacando seus pontos positivos, fragilidades, e sua aplicabilidade no contexto urbano.

III. PEGADA ECOLÓGICA

The Ecological Footprint Method é uma importante ferramenta proposta em 1996 para mensurar a sustentabilidade a partir do conceito da capacidade de carga. Segundo os autores, Wackernagel e Riss (p. 9, 1996), “*ecological footprinting also estimates how much we have to reduce our consumption, improve our technology or change our behavior to achieve sustainability*”.

A pegada ecológica (PE) é a área ecologicamente produtiva necessária para produzir os bens de consumo de uma população e assimilar os resíduos que são gerados (WACKERNAGELE; RESS, 1996). O cálculo da pegada

ecológica é relativamente simples, tem um grande campo de aplicação, do individual ao global, porém o indicador peca em diversos aspectos.

Como indicador ambiental, ele cumpre seu papel e gera impacto na população, conseguindo uma reflexão sobre o comportamento e o consumo tanto individual quanto global, porém não consegue evoluir além deste papel de promover meditação.

A sustentabilidade para a pegada ecológica se limita a dimensão ambiental, ignorando outras dimensões importantes para o desenvolvimento de uma nação, como a social e a econômica. Outro ponto importante é que países com áreas pequenas, segundo a PE, não podem ser sustentáveis (VAN DEN BERGH; VERBRUGGEN, 1999).

Porém a noção de sustentabilidade expressa uma interrelação entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a necessidade de suporte no desenvolvimento, ultrapassando o enfoque ambiental (VAN DEN BERGH; VERBRUGGEN, 1999).

Segundo Van Bellen (2002) o excesso de dimensões em um índice pode comprometer a confiabilidade dos dados, porém em casos como o da pegada ecológica, que aborda somente um escopo, sua relevância é limitada. Ainda segundo o autor, a ferramenta não trabalha com indicadores intermediários, os dados tratados estatisticamente já se transformam em índices gerais.

Utilizar a pegada ecológica para apontar problemas no meio urbano seria algo totalmente incompleto, pois muitos pontos essenciais seriam ignorados. Nesse caso, o uso de indicadores mais abrangentes traduziria uma informação mais coerente e objetiva, auxiliando o poder público na tomada de decisão e informando a população.

IV. PAINEL DE SUSTENTABILIDADE

O *Dashboard of Sustainability* ou Painel de Sustentabilidade é uma ferramenta proposta em 1999 pelo *International Institute for Sustainable Development* (IISD), na qual, abrange todas as dimensões básicas recomendadas pela ONU (social, econômica, ambiental e institucional).

A ferramenta possui um visual extremamente chamativo, utilizando a metáfora do painel de um carro. Nisso, as dimensões possuem uma escala de cores, desde o vermelho (crítico) ou verde (sustentável), como mostra a Figura 1.

Segundo Van Bellen (p. 124, 2002):

“Em cada um dos mostradores existe um espaço para um indicador luminoso. Uma vez que um indicador individual ultrapasse um valor considerado crítico, ou apresente uma taxa de mudança muito rápida, estas luzes devem disparar, procurando chamar a atenção para este indicador.”

Essa ferramenta dispõe de uma grande quantidade de indicadores, que possuem o mesmo peso e são agregados. A maior dificuldade nisso é chegar ao resultado confiável, pois um indicador altamente agregado pode traduzir uma informação falsa e tornar a busca por soluções específicas mais difíceis, além de poder mascarar algumas informações.

Scipioni (et. al. 2009) diz que essa ferramenta permite uma análise ambiental, social e econômica no meio urbano, sendo essas análises significativas, sensíveis e comparáveis em longo prazo. Ainda segundo os autores, se forem

utilizados indicadores claros e concisos o PS ajuda na compreensão de problemas complexos.

Assim, para utilizar o Painel de Sustentabilidade nas cidades é indispensável adaptar os indicadores para suas realidades, respeitando as peculiaridades e necessidades. Respeitando isso, o PS se torna uma poderosa ferramenta para identificar problemas nas regiões metropolitanas.

V. PRODUTO INTERNO BRUTO

O indicador GPD (*Gross Domestic Product*), ou no Brasil, PIB (Produto Interno Bruto) por anos foi considerado como uma forma de apontar a qualidade de vida de uma população a partir da sua produção de bens e serviços. Nos cálculos, essa produção é dividida para cada pessoa e então se têm o Produto Interno Bruto per capita de cada país.

O PIB utiliza um único indicador e sua informação é obtida a partir da Equação (1).

$$PIB = C + IV + G + E - IM \quad (1)$$

Onde:

C: consumo

IV: investimentos

G: gastos governamentais

E: exportações

IM: importações.

Um dos indicadores mais utilizados da atividade econômica, o PIB não é utilizado para medir progresso, bem-estar ou qualidade de vida, mas somente para calcular o crescimento econômico, utilizando transações que possam ser medidas em valores monetários (FEIJÓ, VALENTE, CARVALHO, 2012).

Ou seja, para mensurar a riqueza de uma nação segundo esse indicador, não importa se o consumo é sustentável ou não, se estão exterminando recursos naturais ou até se a população vive em extrema desigualdade e pobreza. O que importa é o fluxo monetário, mesmo se isso só acontecer nas minorias.

Segundo Louette (p. 10, 2009):

“quando um país vende os seus recursos naturais, isso aparece nas nossas contas como aumento do PIB, quando, na realidade, o país está vendendo recursos naturais herdados, que não teve de produzir e que não vai poder repor, e, portanto, está se descapitalizando, aumentando a riqueza imediata à custa das dificuldades futuras.”

O Produto Interno Bruto não é capaz de medir a riqueza de uma nação, muito menos o seu bem-estar. Outro ponto importante é que a produção é dividida somente nos cálculos, na realidade, o que acontece é a concentração de renda nas minorias, caracterizando uma desigualdade social e econômica.

Justifica-se, assim, a importância de se ter um conjunto de indicadores. Um país com alto índice de desigualdade, provavelmente, possui baixo índice de desenvolvimento pleno e com somente um indicador não é possível essa mensuração. Além desse ponto, o PIB, como indicador sintético, pouco ou nada diz sobre as perdas de bens e serviços ambientais e ecossistêmicos do ponto de vista nacional e muito menos no nível municipal.

VI. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - IDH

Criado em 1990, o IDH leva em consideração o desenvolvimento humano não mensurado no indicador PIB, que aborda desenvolvimento apenas levando em consideração a dimensão mercantil. Seu criador, o economista Mahbud ul Haq, acreditou que para se medir o crescimento de uma população, os fatores políticos, culturais e sociais deveriam ser levados em consideração. Assim, neste índice incluiu o PIB per capita, a longevidade (expectativa de vida ao nascer) e educação (FEIJÓ, VALENTE, CARVALHO, 2012).

Do ponto de vista de desenvolvimento sustentável este índice não se mostra eficiente por abordar apenas a dimensão social do desenvolvimento e possuir muitas limitações, como observado por Guimarães e Feichas (p.311, 2009):

“O IDH apenas indica como os recursos são alocados nas áreas de saúde e educação, não incorporando a desigualdade na distribuição. Registra dados quantitativos de avanço ou retrocesso, mas não diz nada, por exemplo, sobre a qualidade do ensino das pessoas que estão matriculadas e a qualidade de vida que as pessoas com maior longevidade tiveram. Sob o aspecto obtenção de dados, nem todos os países e regiões os têm disponíveis e quanto os têm, são de qualidade duvidosa. Esses fatos fragilizam a consistência e a precisão do índice, mas podem ser aperfeiçoados metodologicamente em sua base primária de dados.”

Uma adaptação, aplicada em municípios, do IDH denomina-se Índice de Desenvolvimento Humano Municipal ou, IDHM. Essa variação possui as mesmas três dimensões do IDH (longevidade, educação e renda), porém, os indicadores são selecionados de acordo com as necessidades de cada município.

No Brasil, o IDHM “adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais” (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2013, p. 27) o que auxilia a elaboração de estratégias para os problemas existentes.

Porém, mesmo no IDHM, a dimensão ecológica não é levada como insubstituível. Alguns municípios adotam alguns indicadores como: qualidade da água ou do solo, mas relacionam diretamente como problemas de saúde (e são), mas, acabam mascarando o problema, não os enfrentando como prejuízos ecológicos. Ainda existem outros problemas ambientais que afetam diretamente uma sociedade que não são apontados nessa ferramenta, como por exemplo, o desmatamento.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, a partir da contribuição de Mahbud ul Haq e de Amartya Sen, classificou o desenvolvimento humano: “*como um processo dinâmico e permanente de ampliação das oportunidades dos indivíduos para a conquista de níveis crescentes de bem-estar.*” Sen (2000), ao escrever “Desenvolvimento como Liberdade”, associou diretamente à ideia de uma sociedade mais equânime economicamente, a premissa de que as liberdades (políticas, civis e econômicas) seriam fundamentais para sustentar o desenvolvimento. O índice de desenvolvimento humano (IDH), da forma como construído originalmente, não incorporou em suas medidas as condições socioambientais como parâmetros para “os níveis crescentes

de bem-estar”, o que foi uma falha metodológica apontada por uma gama de pesquisadores e pesquisadoras (ANAND e SEN, 1994; SAGAR e NAJAM, 1998).

Ao desdobrar o IDH em uma medida específica para classificar o desenvolvimento em nível municipal (IDHM), corrigindo falhas como a substituição do PIB *per capita* pela Renda *per Capita*, por exemplo, a dimensão socioambiental ainda manteve-se marginal ao modelo geral. A falha de concepção metodológica do IDHM ao incorporar a dimensão socioambiental resultou na marginalização política pública da dimensão ecológica (seus bens e serviços ambientais prestados, impactados pelo desmatamento em áreas de mananciais ou mesmo políticas de habitação em áreas de preservação permanente) e, de forma associada, na dimensão social (a ampliação de áreas verdes degradadas, especialmente nas periferias, por exemplo), resultando a soma desses fatores num déficit socioecológico urbano. Acreditamos, por isto, na necessidade de avançar nessa reflexão ao ampliá-la: é possível sustentar um desenvolvimento em meio a cidades ambientalmente insustentáveis?

VII. QUE DIZEM OS INDICADORES AMBIENTAIS PARA AS CIDADES?

No Brasil, a urbanização das regiões metropolitanas sofreu uma significativa expansão a partir dos anos 1970 e 1980. Em seu auge, por exemplo, por volta de 34,1% e 31,1% da população urbana residiam no núcleo das aglomerações metropolitanas (IPEADATA, 2016). Esse processo foi ampliado, sem amplo planejamento, resultando em inúmeros impactos ambientais, entre os quais o desmatamento (a ONU recomenda que ao menos uma área verde de 12 m² por habitante seja preservada) que prejudica diretamente a preservação de matas ciliares e a erosão e o deslizamento de encostas, prejudicando diretamente a qualidade dos corpos hídricos e potencializando inúmeras fragilidades sociais.

Ao mesmo tempo em que houve uma aceleração na expansão de muitas cidades brasileiras, tornando-se organismos mais complexos na forma de regiões metropolitanas, o desenho institucional para a gestão dessas áreas não acompanhou esse processo. Lefèvre (2009), por exemplo, afirma que esse “problema metropolitano” decorre em razão especial da inadequação entre o território metropolitano e o desenho institucional para sua gestão, resultando no desconhecimento do alcance e atribuições institucionais e de governança cabíveis a resoluções dos problemas metropolitanos.

Por mais sofisticado que seja um índice e seus indicadores, ainda mais se os mesmos comportem aspectos sociais e ambientais, haverá ainda assim incertezas, mas as mesmas não devem ser encaradas como um empecilho para o avanço no debate de mecanismos interdisciplinares para a Avaliação de Políticas Públicas e de Impacto Ambiental no que tange ao planejamento de cidades mais sustentáveis. Em concordância com Bitar e Braga (2012): “*indicadores ambientais se prestam a atuar como ferramentas em processos de avaliação ambiental, portanto, não devem ser enfocados como um fim em si próprio.*”

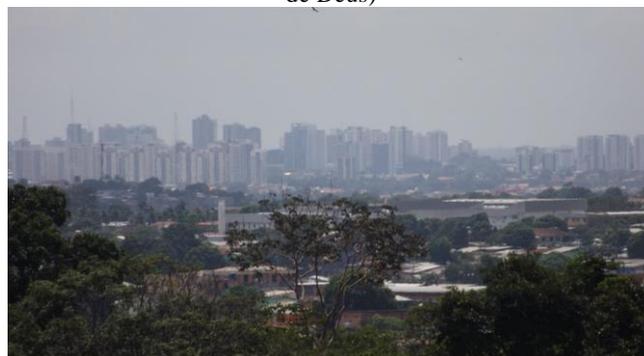
Para Leff (2004), a cidade é insustentável de forma evidente. Acompanhando sua linha de raciocínio, a insustentabilidade da cidade se dá por sua capacidade,

enquanto organismo, de concentrar produção, avolumar população produzindo mais consumo e, conseqüentemente, degradando ainda mais seus ecossistemas por falta de regulação e planejamento. E discutir desenvolvimento e meio ambiente demanda, necessariamente, discutir as duas categorias de forma associada ao modelo de cidades existentes.

A falta de integração (a baixa sinergia) entre economia e ecologia resulta em políticas que não incorporam o custo ambiental da degradação dos bens e serviços ambientais (DALY & FARLEY, 2004). Essa reduzida quando não inexistente integração entre economia e ecologia se dá de maneira transversal às instituições que formulam, implementam e avaliam as políticas urbanas, resultando no reforço da “invisibilidade” dos bens e serviços ambientais e ecossistêmicos existentes nas cidades e, como consequência, na reduzida proteção de áreas de proteção ambiental nas cidades. Do ponto de vista ambiental, políticas ambientais pouco sinérgicas mais reparam danos (bem parcialmente) do que estimulam medidas sustentáveis ambientalmente. Um dos principais efeitos desse verdadeiro “enxugar gelo” do (ausente) planejamento ambiental é a favelização da cidade, auto reforçando uma progressiva e sistemática manutenção da redução de acesso aos bens públicos, econômicos e ambientais, por parte significativa da população, como a coleta de lixo.

Os índices e indicadores consolidados na gestão e planejamento urbano e ambiental pouco dizem sobre o *déficit* socioecológico urbano distribuído em inúmeras cidades e regiões metropolitanas brasileiras e latino americanas, déficit em crescente expansão pelos processos de favelização e os impactos ambientais derivados da ausência ou pouca capacidade política e institucional de planejar uma cidade que ofereça bens e serviços públicos ao mesmo tempo em que conserve os bens e serviços ambientais urbanos. Nas Figuras 1 e 2 há a demonstração deste processo de (des) urbanização e favelização em cidades distintas, mas com problemas similares do ponto de vista da qualidade ambiental urbana, ambas retratam a progressão da favela em áreas de densa vegetação, sendo a primeira e segunda imagens fotográficas e a terceira uma imagem de satélite.

Figura 1 - Avanço no padrão de urbanização não planejada em áreas de vegetação densa na cidade de Manaus (bairro cidade de Deus)



Fonte: Foto por Diego Freitas Rodrigues.

Figura 2 - Registro de Favelização na Zona Leste de Manaus: indissociação de impactos ambientais e sociais



Fonte: Imagem de Satélite. Google Earth (2016).

Essa falha, entretanto, não elimina a contribuição metodológica a ser empregada a partir dos dados apresentados pelo nível de desenvolvimento humano ou a pegada ecológica daquela região metropolitana, mas demanda uma avaliação, por exemplo, da correlação entre um melhor índice de desenvolvimento humano e a maior vitalidade dos ecossistemas urbanos e a saúde ambiental de cidades e regiões metropolitanas, algo que permeia o planejamento urbano e ambiental encarado de forma sistêmica e interdependente e não apenas isolado em seus nichos conceituais e de gestão.

Acreditamos que é fundamental a construção de índices que permitam mapear dois indicadores compostos de aspectos que apontem claramente o estado do ambiente urbano e que permitam a absorção sintética de indicadores consolidados, como os anteriormente citados no artigo, permitindo um mosaico que reflita minimamente o que se apregeio em documentos públicos de gestão como “sustentabilidade”. A distinção de indicadores como referimos seriam:

- (1) **Vitalidade dos ecossistemas urbanos:** quantificação de áreas verdes preservadas nas regiões metropolitanas, (2) áreas de preservação permanente para produção de água sob impacto, (3) investimento em recuperação de áreas verdes, (4) proporção de áreas de preservação permanente sob ocupação irregular, (5) percentual de população urbana que vive em favelas, (6) taxa de mudança de solo não urbano para urbano;
- (2) **Saúde Ambiental:** (1) abastecimento público de água potável na área urbana, (2) instalações sanitárias, (3) coleta de lixo e (4) resíduos depositados em aterros sanitários.

Mota (2003) observa que essa ocupação feita sem a devida infraestrutura potencializa o *continuum* de um crescimento desordenado (por muitas vezes ser acelerado), no qual as características físicas do ambiente natural não são consideradas, imprimindo tanto *déficit* ecológico quanto social, já que os mesmos são interdependentes nas cidades e por isso, acreditamos, devem ser caracterizados de maneira complementar.

VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da discussão proposta nesse artigo, chega-se a uma conclusão já esperada. Nenhum dos indicadores consegue retratar as realidades do contexto urbano de forma completa, todos precisam de adaptações para uma melhor

mensuração, e alguns, não conseguem retratar essa realidade de nenhuma forma, como o caso do PIB.

A primeira observação é que somente um indicador, entre as ferramentas escolhidas, abrange pelo menos as três dimensões básicas, que é o Painel de Sustentabilidade. As outras ferramentas levam em consideração apenas uma dimensão, tornando-a única e essencial para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Com relação ao impacto ao público, a Pegada Ecológica é a que mais cumpre o seu papel. Apesar do Painel de Sustentabilidade ter uma representação visual chamativa, a resultado final da PE é mais impactante, destacando a “insustentabilidade”.

Por fim, o Índice de Desenvolvimento Humano apesar de ser uma evolução do Produto Interno Bruto, ainda precisa de muitas melhorias, sendo sua variação (IDHM) uma melhor alternativa para identificar problemas urbanos. E, apesar de ainda ser utilizado, o PIB é totalmente incapaz de mensurar a riqueza de uma nação e a qualidade de vida urbana, não sendo recomendado para informar sobre esses problemas.

Durante o processo de avaliação de impactos ambientais em zonas urbanas os indicadores podem ser ferramentas eficientes na antecipação de riscos e na elaboração de soluções e respostas para os potenciais impactos. Assim, diante de suas limitações e fragilidades, os indicadores de sustentabilidade devem ser cuidadosamente empregados a fim de evitar a propagação de erros e consequentemente, uma ferramenta que distorce a realidade ou mesmo não registrando de forma consistente os problemas sociais e ambientais que vigoram no espaço urbano.

Apesar das críticas feitas, se elaborados e selecionados de forma correta, os indicadores se tornam poderosas ferramentas para “fotografar” e “capturar” todas as peculiaridades e complexidades do ambiente urbano. Desta forma, acreditamos que a eficácia de políticas de conservação ambiental em cidades e regiões metropolitanas está diretamente associada ao nível de desenvolvimento humano, refletindo um padrão de melhor planejamento urbano e exercendo um efeito positivo e significativo sobre a qualidade ambiental urbana.

Ao tempo que o planejamento urbano é pensado na medida do Plano Diretor, o desenho de cidades ambientalmente sustentáveis demanda a incorporação de um planejamento urbano que também seja efetivamente ambiental, enquanto política pública, alimentado por indicadores compostos de maneira orgânica, agregando de maneira ponderada dimensões ambientais, econômicas e políticas que tratem dos problemas ambientais com foco na especificidade urbana, perspectiva restrita quando não inexistente nos índices e indicadores clássicos tratados para avaliar política urbana. Desta forma, a identificação, promoção e, consequentemente, a manutenção dos serviços ambientais e ecossistêmicos prestados por áreas das cidades tornam-se peça-chave para um desenvolvimento que não apenas os incorpore normativamente, mas consolide a sustentabilidade no desenho do planejamento urbano e ambiental.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anand, P. and Sen, A.K. **Human Development Index: Methodology and Measurement.** HDR Occasional Papers, 1994.
- Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2013). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro, available at: <http://www.pnud.org.br/arquivos/idhm-brasileiro-atlas-2013.pdf> (accessed 19 April 2016).
- Bitar, O. Y. & Braga, T. O. **Indicadores ambientais aplicados à gestão municipal.** In: Philippi Jr, A.; Malheiros, T. F. Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental. Barueri, SP: Manole, 2012.
- Cidades Sustentáveis. Available at: <http://www.cidadessustentaveis.org.br/> (accessed 19 April 2016).
- Daly, H. & Farley, J.. **Economia Ecológica: princípios e aplicações.** Lisboa: Instituto Piaget, 2004.
- Department of Economic and Social Affairs. (2013). World Economic and Social Survey 2013: Sustainable Development Challenges, available at: http://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_current/wess2013/WESS2013.pdf (accessed 21 April 2016).
- Feijó, C.A, Valente, E. & Carvalho, P.G.M.. **Além do PIB: uma visão crítica sobre os avanços metodológicos na mensuração do desenvolvimento sócio econômico e o debate no Brasil contemporâneo.** Estatística e Sociedade. n. 2; p. 42-56. Porto Alegre, 2012.
- Guimarães, R.P. & Feichas, S. A.Q.. **Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade.** Ambiente & Sociedade. Campinas v. XII, n. 2. p. 307-32. jul.-dez., 2009.
- Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, D. & Woodward, R. (1995). **Environmental Indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development.** Washington: World Resources Institute, 1995.
- IPEADATA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Available at: <http://www.ipeadata.gov.br/> (accessed 19 jun. 2016).
- Lefèvre, C.. **Gouverner les Métropoles.** Paris: LGDJ, 2009.
- Leff, E.. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Petrópolis: Vozes. Rio de Janeiro, 2004.
- ouette, A.. **Indicadores de nações: uma contribuição ao diálogo da sustentabilidade de gestão do conhecimento.** WHH - Willis Harman House, São Paulo, 2009.
- Mikhailova, I.. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista Economia e Desenvolvimento**, n° 16, 2004.
- MOTA, S. . **Urbanização e meio ambiente.** 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.
- Nascimento, L. F.. **Gestão ambiental e sustentabilidade.** Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] CAPES: UAB. Brasília, 2012.
- Nascimento, L. F.; Lemos, A D da C. & Mello, M. C. de. **Gestão socioambiental estratégica.** Porto Alegre: Bookman, 2008.
- Sagar, A. & Najam, A. . **The human development index: a critical review.** Ecological Economics 25, 249–264, 1998.
- Scipioni, A., Mazzi, A., Mason, M. & Manzardo, A.. **Dashboard of Sustainability to measure the local urban sustainable development : The case study of Padua Municipality.** Ecological Indicators, Vol. 9; p. 364-380. Padua, 2009.
- SEN, A.. **Desenvolvimento como liberdade.** São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- United Nations Human Settlements Programme. (2012). State of the World's Cities 2012/2013: Prosperity of Cities, available at: <http://www.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=3387> (accessed 23 April 2016).
- Van Bellen, H. M. . **Indicadores de sustentabilidade: Uma análise comparativa.** Doctoral Thesis, UFSC. Santa Catarina, 2002.
- Van den Bergh, J. & Verbruggen, H.. **Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the ecological footprint.** Ecological Economics, 29:61–72, 1999.
- Veiga, J. L.. **Indicadores de sustentabilidade.** Estudos avançados, 24 (68), 2010.
- Wackernagel, M. & Rees, W.E.. **Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth.** Gabriola Press New Society Publishing, B.C., 1996.

X. COPYRIGHT

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

RECICLAGEM DE LATAS DE ALUMÍNIO E OBTENÇÃO DE ÓXIDO DE ALUMÍNIO

BRUNO EKAWA¹, HENRIQUE EMILIO ZOREL JUNIOR¹

1 – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CÂMPUS PATO BRANCO

ekawabruno_jp@hotmail.com, zorel@utfpr.edu.br

Resumo – *Novos processos de reciclagem para as latas de alumínio podem contribuir para o aumento das taxas de reciclagem, além de gerar produtos com maior valor agregado e proporcionar maior diversidade na reciclagem, o produto final, alumina, e o intermediário, tris-8-hidroxiquinolinato alumínio, apresentam aplicações como catalisador e material refratário para o primeiro, e OLED para o último.*

Palavras-chave: *Reciclagem. Latas de Alumínio. Alumina*

I. INTRODUÇÃO

Atualmente as bebidas comercializadas no mercado são embaladas com PET, TetraPak®, vidro ou latas de alumínio. As latas de alumínio em particular apresentam algumas vantagens como leveza, facilidade de manipulação, alta produtividade em máquinas, além da possibilidade de reciclar o material indefinidamente (JORGE, 2013). O Brasil está entre os países que mais reciclam latas de alumínio, tendo reciclado 97,9% em 2012 (ABAL). Uma das causas que contribuem para esta taxa é o fator social, pois catadores de lixo utilizam a venda de sucatas de inúmeros materiais como fonte de renda, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro a venda de sucatas de alumínio por um conjunto de cooperativas gerou 614 mil reais, que por sua vez economizou a energia elétrica gasta durante o processo de produção de alumínio a partir da bauxita e 1,6 mil toneladas de bauxita (RIBEIRO *et al.*, 2014), a coleta seletiva e esforços pelo desenvolvimento sustentável contribuem para estas taxas no Brasil.

Mesmo o Brasil apresentando altas taxas de reciclagem desse material, a quantidade que não é reciclada é alta Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade (Abralatas) em 2012 foram produzidas 21,1 bilhões de unidades de latas para bebidas, e uma quantidade de aproximadamente 440 milhões de unidades não foram recicladas. Assim, além de maior incentivo para a reciclagem, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12305/10 para normalizar as atribuições necessárias para cada um dos geradores de resíduos sólidos e as disposições destes resíduos, educação ambiental em escolas, que podem ser estendidas para outras ações que visem suas proximidades e pessoas envolvidas no processo educacional (PETERLE *et al.*, 2015), além de novos métodos de reciclagem das latas de alumínio a fim de gerar produtos com maior valor agregado, com o intuito de aumentar o interesse de empresas para esta forma de reciclagem, podendo assim impulsionar a quantidade de latas de alumínio reciclada.

Dentro destes processos, a produção de alumina a partir da digestão das latas de alumínio e posterior complexação

com 8-hidroxiquinolina, pode ser uma alternativa para agregar valor a matéria-prima.

A 8-hidroxiquinolina é um agente quelante muito utilizado para análise de metais. Por este motivo este complexante é considerado não-seletivo para metais, sendo que a variação do pH, a presença de nitratos, cloretos, sódio e outros compostos podem influenciar na taxa de complexação para cada um dos metais (NOJIRI *et al.*, 1984). O fato da 8-hidroxiquinolina não ser seletiva promove a complexação de quaisquer metais presentes em solução, assim a presença dos diferentes metais presentes na lata de alumínio pode afetar a composição do precipitado obtido. As latas de alumínio são compostas majoritariamente por alumínio e aproximadamente 3% são outros metais como ferro, cobre, manganês, magnésio, entre outros, a quantidade destes outros metais depende da parte da lata de alumínio, em que o corpo, a tampa e o selo apresentam composições distintas (VERRAN, KURZAWA, PESCADOR, 2005).

O produto da complexação dos metais presentes em solução pode mudar as características e aplicações, porém o processo de digestão das latas pode insolubilizar alguns destes metais, aumentando a proporção entre a quantidade de alumínio e os demais metais. Deste modo, o produto da complexação será tris-8-hidroxiquinolinato alumínio, com uma menor quantidade de impurezas, este complexo apresenta características luminescentes, utilizando-se em OLEDs (organic light-emitting diode).

Além da possibilidade de utilização do complexo como OLED, após o tratamento térmico em temperaturas maiores que 600°C, é possível obter alumina. Esta apresenta aplicações que dependem da conformação final obtida e das características superficiais e mecânicas, como exemplo pode-se citar a γ -alumina como catalisador ou a α -alumina como material refratário, base para componentes mecânicos e materiais de laboratório. A mudança de temperatura no tratamento térmico impacta diretamente na conformação final do material, sendo que o material seguirá a série γ - θ - α conforme o aumento da temperatura (SANTOS, SANTOS, TOLEDO, 2000).

Este processo apresenta, portanto, uma quantidade de opções de aplicações viabilizando uma cadeia produtiva diversificada para a reciclagem das latas de alumínio.

II. PROCEDIMENTOS

Realizou-se a raspagem mecânica da superfície do corpo (área central) das latas de alumínio, a fim de retirar a tinta presente, a seguir o corpo foi cortado em pequenos pedaços para que o processo de digestão com hidróxido de potássio

7,0 mol L⁻¹ fosse mais rápido. Ao término da digestão a solução foi filtrada e ao filtrado adicionou-se solução de 8-hidroxiquinolina dissolvida em ácido acético, com posterior adição gota-a-gota de hidróxido de amônio 1:2, homogeneizando a amostra com agitador magnético. Quando a solução atingiu pH 9,0 a adição do hidróxido de amônio foi cessada e filtrou-se a solução, secou-se o precipitado em estufa a 60 °C em um período de 24h.

O mesmo processo de precipitação foi utilizado para a obtenção de um padrão. Primeiramente nitrato de alumínio nonaidratado foi solubilizado, seguido de adição da solução contendo 8-hidroxiquinolina e adição gota-a-gota de hidróxido de amônio 1:2 até a solução atingir pH 9,0, filtrou-se a solução e o precipitado foi seco em estufa a 60 °C em um período de 24h.

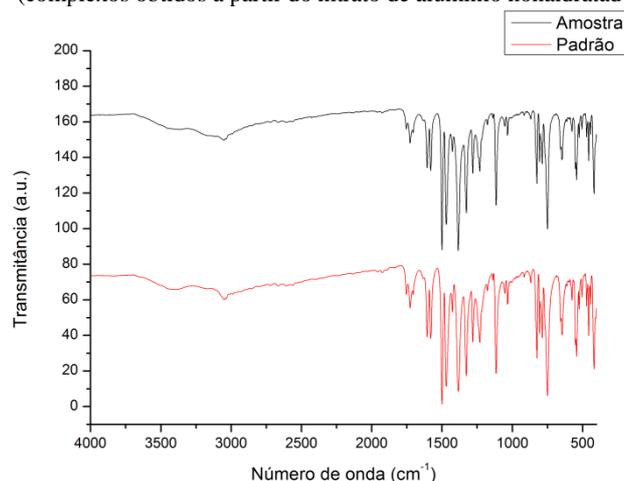
Análises com FTIR (infravermelho com transformada de Fourier) utilizando pastilhas de KBr em um equipamento Perkin-Elmer modelo FT-IR Frontier utilizando 16 números de acumulações, resolução de 2cm⁻¹, em uma faixa de 400-4000 cm⁻¹; as Análises Térmicas foram realizadas em um equipamento da TA instrumentos SDT-Q-600 em razões de aquecimento de 5, 10 e 20 °C min⁻¹ em ar sintético e 10 °C min⁻¹ em atmosfera inerte de 25-900 °C.

III. RESULTADOS

Os precipitados apresentaram coloração característica do tris-8-hidroxiquinolinato de alumínio, um amarelo claro, na forma de um pó fino que se aglomerava devido a presença de água ligada ao complexo.

A partir das análises do infravermelho, pode-se notar que as amostras apresentam água ligada, devido a banda em torno de 3400 cm⁻¹ (Figura 1).

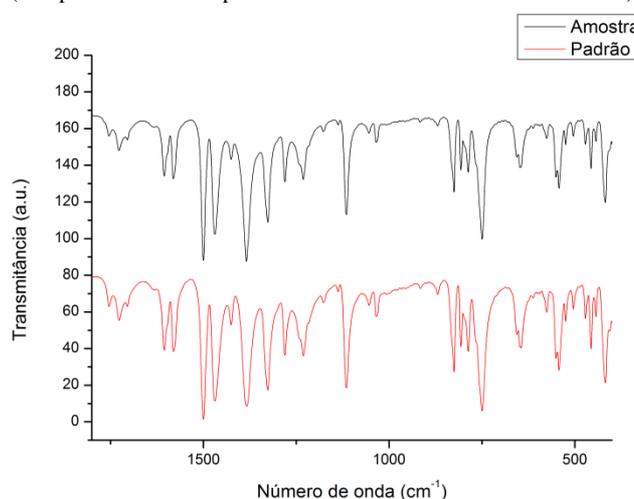
Figura 1 - Espectros de Infravermelho dos complexos: linha preta (complexos obtidos a partir das latas de alumínio) e linha vermelha (complexos obtidos a partir do nitrato de alumínio nonaidratado)



Fonte: Autores, 2016.

As bandas correspondentes as funções orgânicas do ligante 8-hidroxiquinolinato, como ligação dupla de carbono-oxigênio (C=O), carbono-carbono (C-C) e carbono-nitrogênio (C-N), ocorrem em 1754, 1726 e 1704 cm⁻¹ para a primeira, já para a segunda e terceira ligações ocorrem em faixas próximas que são 1605 e 1581 cm⁻¹. Pode-se notar também que a região da impressão digital (região de 1500-400 cm⁻¹) de ambos os complexos apresenta um comportamento similar (Figura 2), este é um indicativo de que as amostras apresentam similaridades estruturais.

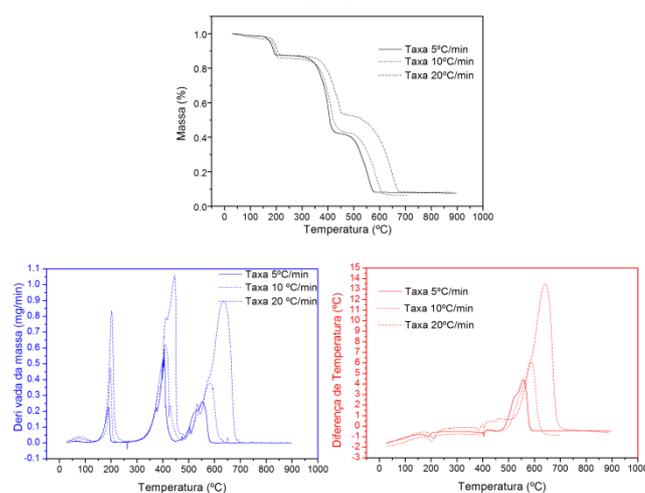
Figura 2 - Região da impressão digital dos complexos: linha preta (complexos obtidos a partir das latas de alumínio) e linha vermelha (complexos obtidos a partir do nitrato de alumínio nonaidratado)



Fonte: Autores, 2016.

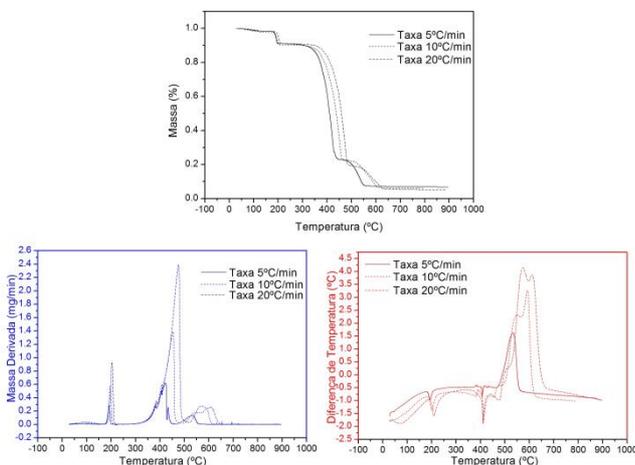
O comportamento térmico da amostra e do padrão são distintos (Figuras 3 e 4), o que pode ser devido à presença de impureza nas amostras, organização das partículas em maiores agregados, necessitando assim uma maior difusão dos gases formados durante a decomposição térmica e a própria difusão do calor dentro da amostra. A amostra também apresenta mudança no comportamento térmico após a mudança das razões de aquecimento, uma razão para isto pode ser maior estabilidade do intermediário formado em função da quantidade de energia fornecida durante o processo de decomposição.

Figura 3 - Comportamento térmico da amostra em ar sintético



Fonte: Autores, 2016.

Figura 4 - Comportamento térmico do padrão em ar sintético

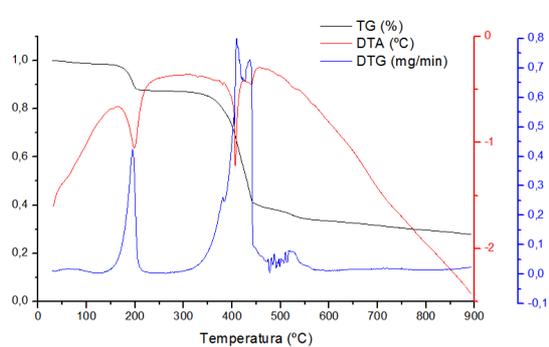


Fonte: Autores, 2016.

Outras diferenças entre a amostra e o padrão são a quantidade de água ligada ao complexo, em que a amostra apresenta 1,57 vezes mais água que o padrão (em média 3,27 mol de água para a amostra e 2,09 para o padrão); em torno de 400°C, ocorre um processo de sublimação seguido de fusão tanto na amostra quanto no padrão, a evidência deste processo pode ser vista com maior clareza na curva DTA (Diferença de Temperatura x Temperatura), em que um pico agudo endotérmico característico da fusão é observado no padrão, este pico também está presente na amostra, porém é menos evidente devido a magnitude dos demais processos. No caso do padrão, este processo de sublimação seguido de fusão dos complexos aumenta conforme o aumento da razão de aquecimento, sendo que para as razões de aquecimento de 5, 10 e 20 °C min⁻¹, a perda devido a sublimação foi de 2,80, 3,77 e 4,73% respectivamente, os valores para a amostra foram de 1,65, 2,91 e 1,49%. Como estas perdas afetam a produtividade do processo, as melhores condições de decomposição térmica levando somente em consideração a perda de massa, são as razões de 5 e 20 °C min⁻¹ para a amostra.

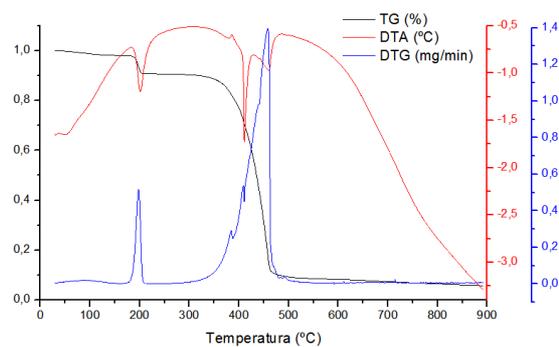
As análises térmicas em atmosfera inerte (Figuras 5 e 6) fornecem informações quanto a capacidade de decomposição térmica em ambientes sem a presença de oxigênio, neste caso o comportamento térmico é totalmente distinto, sendo que para a amostra há a decomposição incompleta da matéria orgânica, obtendo-se um óxido com grande quantidade de carbono. Além disso, em ambos o processo de sublimação é menos evidente, proporcionando assim menores perdas durante o processo de decomposição térmica.

Figura 5 - Comportamento térmico da amostra em atmosfera inerte



Fonte: Autores, 2016.

Figura 6 - Comportamento Térmico do Padrão em atmosfera inerte



Fonte: Autores, 2016.

IV. CONCLUSÃO

Este processo de reciclagem das latas de alumínio produz alumina com características distintas da alumina produzida com reagentes de maior pureza, com decomposição térmica em atmosfera inerte incompleta, o que deve condicionar o método de produção para que toda a superfície a ser decomposta apresente altos teores de oxigênio em seu entorno a fim de proporcionar a decomposição térmica completa.

O produto ainda pode ser comercializado em nichos de mercado que não requeiram alta pureza da alumina, ou adequação deste processo para obtenção de alumina de maior pureza. Podendo ser um processo alternativo de reciclagem de latas de alumínio com um produto final que pode ser aplicado em diferentes áreas.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abralatas. **BRASIL: Capacidade de produção e produção efetiva de latas para bebidas – 1997 a 2014 (em bilhões de unidades)**. Disponível em:

<<http://www.abralatas.org.br/grafico/brasil-capacidade-de-producao-e-producao-efetiva-de-latas-para-bebidas-1997-a-2013/>>. Acesso em 10 de dez. 2015.

Associação Brasileira do Alumínio (ABAL). **Índice de Reciclagem de Latas de Alumínio (%)**. Disponível em: <<http://www.abal.org.br/estatisticas/nacionais/reciclagem/latas-de-aluminio/>>. Acesso em 10 de dez. 2015.

JORGE, Neuza. **Embalagem para alimentos**. São Paulo, 2013.

NOJIRI, Yukihiko; KAWAI, Takayoshi; OTSUKI, Akira; FUWA, Keiichiro. Simultaneous Multielement

Determination of Trace Metals in Lake Waters by ICP Emission Spectrometry with preconcentration and their background in Japan. **Water Research**. v. 19, n. 4, 1985 p. 503-509. ISSN 0043-1354

PETERLE, Ângelo Antônio; ARRIVABENE, Lucicleide; AMARO, Ricardo Eduardo; DA SILVA, José Geraldo. A educação ambiental como prática escolar na EMEF Marciano Altoé, município de Jaguaré – ES. **Revista Sodebras [on line]**. v. 10, n.119, Nov./2015, p. 4-8. ISSN 1809-3957. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N119.pdf>>. Acesso em 10 de dez. 2015.

Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12305, Ago./2010.

RIBEIRO, Luiz Carlos; FREITAS, Lucio Flavio; CARVALHO, Julia; OLIVEIRA FILHO, João. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. **Nova Economia**. v. 24, n. 1, Jan./Abr./2014, p. 191-214. ISSN 0103-6351.

SOUZA SANTOS, P.; SOUZA SANTOS, Helena; TOLEDO, S.P. Standard Transition Aluminas. Electron Microscopy Studies. **Materials Research**. v. 3, n. 4, 2000, p. 104-114. ISSN 1980-5373.

VERRAN, Guilherme; KURZAWA, Udo; PESCADOR, Wagner. Reciclagem de Latas de Alumínio Visando Melhor Rendimento e Qualidade Metalúrgica no Alumínio Obtido. **Revista Matéria**. v. 10, n. 1, Mar./2005, p. 72-79. ISSN 1517-7076.

VI. COPYRIGHT

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

AValiação DE SISTEMAS DE CABO DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO

MARCELO FABIANO COSTELLA^{1,2}; EMANUELA RIZZOTTO¹; LETÍCIA NONENNMACHER¹
1 - UNOCHAPECÓ; 2 - IMED
costella@unochapeco.edu.br

Resumo - Uma das principais causas de morte de trabalhadores na construção civil se deve a acidentes envolvendo queda de altura. Para evitar e prevenir acidentes desta natureza, o uso de cabo de segurança nos canteiros de obras, usualmente chamado de “linha de vida”, é fundamental para fornecer proteção aos trabalhadores, o qual deve constituir uma proteção sólida de material resistente que, além de proteger e evitar queda de pessoas, seja eficiente, facilite o deslocamento dos usuários e seja projetado para melhor se adaptar às diversas situações e etapas de uma obra. Para que funções como estas possam ser concretizadas, a utilização de linha de vida requer cuidados especiais em distintas etapas de sua elaboração e execução. Sustentada no exposto, a presente pesquisa objetiva analisar se os sistemas de cabo de segurança atendem às necessidades de uso. Como metodologia de análise, foi desenvolvida uma lista de requisitos baseados em normas nacionais, internacionais, e vivência em obra, envolvendo categorias de segurança (projeto e operação), eficiência e flexibilidade. Posteriormente, foi elaborado um protocolo de avaliação de desempenho de cabos de segurança, fundamentado em um protocolo de avaliação de desempenho de Sistemas de Proteção Periférica. O protocolo foi aplicado em sete obras da cidade de Chapecó-SC com o intuito de verificar os sistemas de cabo de segurança utilizados pelas empresas envolvidas. Os dados obtidos com o estudo possibilitaram concluir que a obra que fazia uso de tubos de ferro com tripé para sustentação e abraçadeira para passagem dos cabos de aço foi a que alcançou os piores resultados, obtendo desempenho inferior que as demais em três das quatro categorias analisadas. Já a obra que utilizou barras de ferro com uma dobra em sua ponta para passagem dos cabos de fibra sintética foi a que atingiu o melhor desempenho. Também foi possível avaliar que a grande maioria dos requisitos obteve atendimento superior a 70%, sendo considerado um resultado satisfatório, já que sete requisitos obtiveram nível de atendimento máximo.

Palavras-chave: Cabo de segurança. Desempenho. Queda de altura.

I. INTRODUÇÃO

A construção civil apresenta-se como o setor responsável por um elevado número de acidentes de trabalho em tarefas de altura. A falta de proteção adequada

para as tarefas em altura é considerada a ocorrência que mais apresenta deficiência dentre os sistemas utilizados nos canteiros de obras.

Devido a importância dessa situação, todas as atividades executadas em diferentes níveis de altura devem ser discutidas a fim de evitar danos aos colaboradores, permitindo maior sustentabilidade para as empresas (FLORIANO, 2014).

De acordo com Peñaloza, Formoso e Saurin (2015) e Toole e Carpenter (2012), um planejamento abordando o projeto e a aplicação de medidas preventivas é indispensável para que os riscos sejam eliminados ainda em sua origem.

A existência de problemas referentes à qualidade e planejamento dos sistemas de proteção, inclui deficiências nas metodologias de avaliação desses sistemas. Além de diversas pesquisas, as principais normas regulamentadoras NR 18 (BRASIL, 2015) e a NR 35 (BRASIL, 2014) que dizem respeito à segurança na construção e trabalhos em altura, não dão especificações dos sistemas de proteção. As normas dão ênfase somente às questões de segurança, deixando de lado quesitos importantes e necessários para a gestão da obra, como flexibilidade e eficiência dos sistemas de proteção. Estes fatores merecem maior importância, uma vez que sendo flexível e eficiente, o sistema de proteção pode fornecer várias vantagens aos envolvidos. Dentre as principais vantagens está a possibilidade utilização constante, oferecendo rapidez na montagem e desmontagem dos componentes, e sendo reaproveitamento para as demais fases da obra.

Com a avaliação dos sistemas de proteção pouco desenvolvida, o sistema escolhido para montagem ou o material utilizado nas proteções periféricas podem não ser adequados, fazendo com que os equipamentos não sejam eficientes, apresentando falhas e baixo desempenho.

Nesta pesquisa, buscou-se avaliar os sistemas de cabo de segurança na cidade de Chapecó verificando-os quanto ao seu desempenho nos quesitos de segurança, eficiência e flexibilidade.

II. CABO DE SEGURANÇA

Conforme Oliveira (2013), o cabo de segurança, chamado nos locais de trabalho de “linha de vida”, é obrigatório para toda atividade de serviço em altura onde há risco de queda, tais como: telhados, estruturas e coberturas. Somente são utilizados cabos de aço ou de fibra sintética, sendo que os mesmos, segundo a OSHA 1926.502 (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

ADMINISTRATION, 1996b), devem ser concebidos, instalados e utilizados sob supervisão de profissional habilitado e por trabalhador qualificado.

Em estudo realizado em canteiros de obra, Tavares (2014) observou que o cabo de segurança costuma ser utilizado erroneamente, sem garantir segurança ao trabalhador. Além disso, o mesmo autor constatou que 33,3% das obras vistoriadas não possuíam cabo de segurança para movimentação interna dos trabalhadores em trabalhos envolvendo estrutura em concreto armado.

A NR 35 (BRASIL, 2014, p. 4) determina que “o trabalhador deve permanecer conectado ao sistema de ancoragem durante todo o período de exposição ao risco de queda”. O cabo de segurança, além de resistir a uma provável queda e permitir proteção simultânea a vários trabalhadores, também pode ser usado para restringir o movimento do trabalhador, impedindo-o de ter acesso a locais onde o risco de queda seja iminente.

A NR 18 (BRASIL, 2015) explica que os cabos devem ser fixados de forma com que não ocorram deslizamento e desgaste dos mesmos. A substituição dos cabos deve ocorrer sempre que apresentarem condições de uso que comprometam a sua qualidade, passando a não exercer mais a função a que são submetidos. Por isso, são necessárias vistorias e manutenções constantes, de forma a evitar esse tipo de problema. Deve-se tomar cuidado para que a instalação seja feita sem riscos, realizando a montagem do cabo de segurança antes da retirada das proteções coletivas presentes no local, ou usar alguma medida que garanta a segurança dos envolvidos durante a instalação.

Quanto às verificações que devem ser realizados para cabos de fibra sintética, a NR 35 (BRASIL, 2014) recomenda que seja feita inspeção todo dia antes de sua utilização, bem como uma inspeção mais detalhada realizada por profissional habilitado a cada seis meses, podendo ser reduzido o intervalo entre as inspeções em função do tipo de utilização ou exposição a agentes agressivos que os cabos se encontram. No caso de apresentarem defeitos os cabos devem ser descartados e substituídos.

A OSHA 1926.502 (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, 1996b) salienta a importância dos cuidados com os cabos de segurança e destaca que os mesmos devem ser protegidos contra corte ou esmagamento.

Segundo a NR 18 (BRASIL, 2015, p. 37): “O cabo de segurança deve ter sua(s) extremidade(s) fixada(s) à estrutura definitiva da edificação, por meio de espera(s) de ancoragem, suporte ou grampo(s) de fixação de aço inoxidável ou outro material de resistência, qualidade e durabilidade equivalentes”.

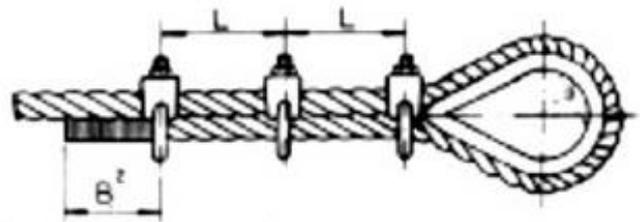
A NR 35 (BRASIL, 2014, p. 5) recomenda as providências que devem ser tomadas quanto aos pontos de ancoragem:

- Ser selecionado por profissional legalmente habilitado;
- Ter resistência para suportar a carga máxima aplicável;
- Ser inspecionado quanto à integridade antes da sua utilização.

O sistema de ancoragem pode ser temporário ou permanente. Normalmente, quando o sistema é permanente utiliza-se o cabo de aço devido sua maior resistência às intempéries, necessitando assim de menor manutenção e substituição em tempo superior. Quando for temporário, utiliza-se na maioria dos casos o cabo de fibra sintética pela facilidade na sua montagem e desmontagem. O cabo de fibra sintética por ser menos resistente necessita de uma atenção maior para sua utilização (OLIVEIRA, 2013).

No caso de uso de cabos de aço que precisem de emendas, segundo a NBR 11099 (ABNT, 1989), a união deve ser feita com grampos (também chamados em outras regiões de clips ou castanhas). Esses grampos devem ser bem acabados e livres de falhas, defeitos, trincas, corrosão, extremidades cortantes. Os grampos devem estar distanciados um do outro cerca de seis vezes o diâmetro do cabo de aço, conforme Figura 1.

Figura 1 – Posição dos grampos conforme NBR 11099



Fonte: ABNT, 1989.

Firetti (2013) comenta que os sistemas de proteção por cabo de segurança variam conforme o tipo de atividade, sendo que os principais são:

- Cabo de segurança rígido: Este sistema permite apenas o deslocamento na vertical. O sistema de cabo de segurança vertical consiste na utilização de um cabo de fibra sintética ou um cabo de aço na posição vertical, fixado a um ponto acima da posição de trabalho, na qual um dispositivo trava-quadras é preso ao cabo e o talabarte é fixado ao dispositivo trava-quadras em uma extremidade e, na outra, ao cinto de segurança do trabalhador.
- Cabo de segurança flexível: Este sistema permite deslocamento vertical e também horizontal. É recomendado para atividades que exigem maior flexibilidade para a movimentação do trabalhador durante o desempenho da tarefa. O sistema de cabo de segurança na horizontal consiste na utilização de ancoragem, sendo constituído de dois elementos imóveis para a instalação do cabo de aço ou cabo de fibra sintética, dispositivo de tensionamento, cabo de aço ou cabo de fibra sintética, absorvedor de energia para o cabo, talabarte ou um cabo vertical com o trava-quadras, absorvedor de energia para o talabarte, cinto de segurança e dispositivos de conexão.

A EN 353-1 (BRITISH STANDARD, 2002a) comenta que o cabo rígido de segurança deve ser feito por um trilho ou por um cabo de aço e ser dimensionado para sustentar uma força de 15 KN. Já a EN 353-2 (BRITISH STANDARD, 2002b) destaca as informações que devem

ser prestadas pelos fabricantes quanto aos cabos de segurança:

- Instruções para a instalação correta do cabo de segurança;
- As características exigidas para um ponto de ancoragem confiável;
- Assegurar a compatibilidade de todos os componentes a serem utilizados;
- Deve comunicar que os componentes do sistema não podem ser substituídos por outros materiais que não façam parte do sistema;
- Informar qual a maneira correta de prender e soltar o talabarte do cabo de segurança;
- A altura mínima necessária abaixo dos pés do utilizador, a fim de evitar a colisão com a estrutura ou com o chão em caso de queda;
- O material com o qual o cabo de segurança é fabricado;
- Os possíveis fatores que podem interferir na qualidade do cabo de segurança, tais como: temperatura, desgaste por contato, produtos químicos, corte;
- Que o cabo de segurança deve ser utilizado apenas por pessoa treinada;
- As manutenções pelas quais os cabos devem passar;
- Caso seja possível determinar, a vida útil esperada do produto.

A OSHA 1926.502 (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, 1996b) destaca que, em locais com cabo de segurança horizontal que podem se tornar cabo de segurança vertical, o dispositivo utilizado para se conectar ao cabo deve fazer o bloqueio, impedindo o movimento nos dois sentidos. Ainda no mesmo item recomenda que os cabos de segurança verticais devem ter uma resistência de ruptura mínima de 22,2 KN e que cada funcionário deve se conectar individualmente em um cabo de segurança vertical.

III. PROCEDIMENTOS

A. Definição da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com a criação de um protocolo de avaliação de desempenho e de um estudo de cabos de segurança da cidade de Chapecó.

Inicialmente, foi realizado o levantamento seguido de um estudo dos principais requisitos a serem considerados ao se avaliar um cabo de segurança. Foram adotadas três: segurança (que foi dividida em projeto e operação), eficiência e flexibilidade.

B. Identificação dos Requisitos

Os requisitos foram definidos com base nas normas brasileiras NR 18 (BRASIL, 2015) e NR 35 (BRASIL, 2014), e nas normas internacionais OSHA 1926.501 (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, 1996a), OSHA 1926.502 (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, 1996b) e OSHA 1926.503 (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, 1996c), no protocolo de avaliação de sistemas de proteção periférica (SPP), elaborado por Peñaloza (2015), e em falhas observadas nas vivências em obras. Foram identificados 30 requisitos para compor o protocolo, sendo que desses, 18 referem-se à segurança, 5 à etapa de projeto e 12 à etapa de operação, 7 requisitos ferem-se à eficiência e 6 referem-se à flexibilidade. Os requisitos estão apresentados na Tabela 1.

C. Níveis De Atendimento

Com os requisitos definidos, identificados e classificados por categoria, houve a elaboração de um protocolo para avaliação do cabo de segurança. Em cada requisito as opções de respostas eram: SIM, se atendesse totalmente o requisito (100%); NÃO, caso o requisito não fosse atendido na obra (0%); EM PARTES quando a situação da obra atendesse parcialmente o requisito (50%); e NÃO SE APLICA, caso a situação não representasse a condição da obra, não sendo considerada para o resultado.

D. Seleção das Obras e Coleta de Dados

Na realização da pesquisa foram visitados sete canteiros de obras da cidade. Em seguida, foi identificado o sistema de cabo de segurança utilizado em cada obra, obtendo as seguintes distinções:

- Obra A: Cabo de fibra sintética empregado na fase de alvenaria. Sua fixação feita através de transpasse por aberturas existentes em pilares ou vigas, de modo que os próprios pilares e vigas eram utilizados como montantes.
- Obra B: Cabo de aço usado na fase de estrutura. A fixação era feita através de abraçadeiras presas ao montante. Os montantes de tubos de ferro sendo que a sustentação era em formato de tripé fixado a laje através de parafusos.
- Obra C: Cabo de fibra sintética utilizado na fase de alvenaria. A fixação era realizada através de barras de ferro com dobra na extremidade. As barras de ferro eram utilizadas como montantes, soldadas na laje superior para garantir a fixação.
- Obra D: Cabo de aço empregado na fase de alvenaria. A fixação se dava através de transpasse feito a 1,20 m de altura no montante, feito com tubos de ferro de 8 m de comprimento. Para a fixação, os montantes possuíam sistema de encaixe, sendo passados em espaços já deixados na laje e fixados com pino metálico.
- Obra E: Cabo de aço utilizado na fase de estrutura. A fixação era feita de abraçadeiras presas ao montante, com tubos de 6m de

comprimento. A fixação dos mesmos era feita através de encaixe nos espaços deixados entre as lajes.

- Obra F: Cabo de aço utilizado na fase de estrutura. A fixação se dava através de abraçadeiras presas ao montante ou através de encaixe fixo a 1,5 m de altura. Os montantes foram feitos de tubos de ferro com 7 m, encaixados através dos espaços deixados entre as lajes.
- Obra G: Cabo de aço utilizado na fase de estrutura. Sua fixação se dava através de abraçadeiras presas ao montante de tubos de ferro. Para a fixação, a sustentação de tripé e os tubos eram encaixados através dos espaços deixados entre as lajes.

Com o protocolo elaborado, foi feita a coleta dos dados nos canteiros de obras, verificando todos os requisitos para o sistema de cabo de segurança. Nesta etapa as questões foram respondidas com auxílio do profissional responsável pela obra. Por fim, os dados foram analisados e os resultados discutidos.

IV. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados de atendimento das obras quanto aos requisitos na categoria segurança na fase de concepção dos projetos, segurança na fase de operação dos cabos, eficiência e flexibilidade. Dentre todos, sete requisitos obtiveram atendimento máximo em todas as obras. São eles:

- 8. Os cabos são substituídos quando apresentam condições que comprometam sua integridade e coloquem em risco o trabalhador?
- 9. O cabo de segurança é instalado em todos os locais onde há risco de queda do trabalhador para que ele possa conectar o cinto de segurança?
- 12. São fornecidos treinamentos específicos sobre os sistemas de cabo de segurança para os trabalhadores?
- 17. A junção dos cabos de aço que fazem parte do cabo de segurança, quando necessária, é realizada por meio de três grampos?
- 23. O sistema de cabo de segurança tem baixo custo ao longo do ciclo de vida, tendo em vista os benefícios e o tempo de uso dos mesmos em uma obra (projeto, aquisição, instalação, manutenção e retirada)?
- 24. Os componentes do sistema de cabo de segurança são compatíveis entre si (ex: não há

materiais cuja proximidade com outros possa causar danos, os componentes são facilmente conectados, etc.)?

- 25. O sistema de cabo de segurança é dimensionado de forma que possa ser reaproveitado nos diversos serviços e etapas da obra?

Pode-se concluir que todas as obras instalam cabos de segurança nos locais necessários e sempre os substituem quando constatam algum problema. Os treinamentos necessários também são fornecidos com a finalidade de deixar o funcionário preparado para executar atividades em altura.

Todas as empresas também fazem o dimensionamento pensando em uma forma eficiente para conseguir reutilizar os mesmos cabos em todas as etapas da obra e até mesmo em obras futuras, buscando diminuir seu custo ao longo do ciclo de vida.

Para as obras que utilizam aço, há o cuidado para que a junção seja feita por meio de três grampos e para que a escolha dos componentes do sistema seja correta, e não ocorram interferências entre os mesmos.

Os requisitos que obtiveram o menor atendimento entre as obras foram os seguintes:

- 3. O projeto do sistema de cabo de segurança prevê mecanismos de resgate dos trabalhadores em caso de queda?
- 14. Existe sinalização na obra indicando a quantidade máxima de trabalhadores que podem estar conectados, ao mesmo tempo, em um trecho do cabo de segurança?
- 16. Os cabos de fibra sintética utilizados para sistema de cabo de segurança possuem aviso indicando que sua função é apenas essa?

O requisito de número 3 obteve atendimento de 28,6%. Apenas duas obras atenderam esse requisito, as demais obras não possuíam em seu planejamento qualquer sistema de resgate para casos de queda.

O requisito de número 14 foi o menos atendido de todos, sua média de atendimento foi de apenas 14,28%. Uma só obra atendeu esse requisito. Trata-se de uma questão importante no dimensionamento dos cabos e na segurança dos trabalhadores, mas não houve preocupação para a sinalização na obra indicando o número de funcionários que pode se conectar ao cabo de segurança ao mesmo tempo.

O requisito de número 16 obteve média de atendimento de 33,33% entre as obras. Em uma das obras não havia utilização de cabo de fibra sintética. No restante das obras, apenas duas delas atenderam esse requisito e possuíam aviso indicando a função do cabo de fibra sintética.

Tabela 1 – Atendimento das obras nas categorias e requisitos

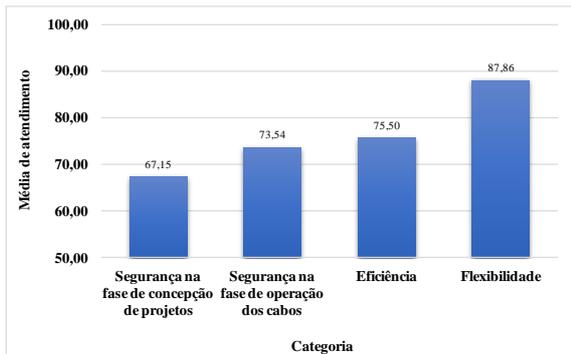
CATEGORIA e REQUISITOS		OBRA A	B	C	D	E	F	G	
		ATENDIMENTO (%)							
SEGURANÇA	PROJETO	1. O dimensionamento do cabo de segurança da obra consta na análise de risco como forma de consulta para sua correta execução. (NR 35)	0	100	100	100	0	100	100
		2. No caso de uso de cabos de segurança verticais, o mesmo é dimensionado para o uso de apenas 1 trabalhador. (OSHA 1926.502 (d) (9))	0	100	100	100	NA	100	100
		3. O projeto do sistema de cabo de segurança prevê mecanismos de resgate dos trabalhadores em caso de queda. (PEÑALOZA)	0	0	100	0	0	0	100
		4. O cabo de segurança é planejado com eficiência suficiente para suportar a carga máxima aplicável, de acordo com cada etapa e serviço a ser realizado na obra. (NR 35)	0	100	100	100	100	100	100
		5. O cabo de segurança é dimensionado por profissional legalmente habilitado. (NR 35)	0	0	100	100	100	100	100
SEGURANÇA	OPERAÇÃO	6. O cabo de segurança passa por revisão (pelos próprios trabalhadores) antes do início das atividades diárias, a fim de verificar suas condições de uso. (NR 35)	100	0	100	100	100	0	50
		7. O cabo de segurança passa por inspeção mais severa, por profissional legalmente habilitado, com a periodicidade mínima de 6 meses. (NR 35)	100	0	100	100	100	100	100
		8. Os cabos são substituídos quando apresentam condições que comprometam sua integridade e coloquem em risco o trabalhador. (NR 18)	100	100	100	100	100	100	100
		9. O cabo de segurança é instalado em todos os locais onde há risco de queda do trabalhador para que ele possa conectar o cinto de segurança. (NR 18)	100	100	100	100	100	100	100
		10. Os cabos de segurança são protegidos quanto ao corte e desgaste. (OSHA 1926.502 (d) (11) e NR 18)	0	0	100	100	50	100	0
		11. O sistema de cabo de segurança garante que, em caso de queda, ou durante o uso, o talabarte não fica em atrito com arestas de lajes ou estruturas similares. (PEÑALOZA)	100	100	100	100	100	100	50
		12. São fornecidos treinamentos específicos sobre os sistemas de cabo de segurança para os trabalhadores. (OSHA 1926.503 (a) (1))	100	100	100	100	100	100	100
		13. O cabo de segurança está fixado acima do nível da cintura do trabalhador de modo a restringir a altura de queda e assegurar que, caso ocorra a queda, minimiza a chance de colisão do trabalhador na estruturas inferior. (NR 35)	100	100	50	100	100	100	100
		14. Existe sinalização na obra indicando a quantidade máxima de trabalhadores que podem estar conectados, ao mesmo tempo, em um trecho do cabo de segurança. (PEÑALOZA)	0	0	0	100	0	0	0
		15. Existem funcionários (supervisores) destinados especificamente (possuem apenas função de supervisor) a alertar e advertir os demais trabalhadores quando expostos ao risco de queda. (OSHA 1926.502 (h) (i) e NR 35)	50	0	100	50	0	100	50
		16. Os cabos de fibra sintética utilizados para sistema de cabo de segurança possuem aviso indicando que sua função é apenas essa. (NR 18)	100	0	100	NA	0	0	0
		17. A junção dos cabos de aço que fazem parte do cabo de segurança, quando necessária, é realizada por meio de três grampos. (NBR 11099)	NA	100	NA	100	100	100	100
EFICIÊNCIA	18. O sistema de cabo de segurança interfere negativamente no desenvolvimento do serviço do trabalhador. (OSHA 1926.501 (b) (2) (i))	50	0	0	0	0	100	100	
	19. O sistema de cabo de segurança garante ao trabalhador autonomia para realizar a atividade por todo período que estiver exposto ao risco de queda. (NR 35)	50	100	100	100	100	100	100	
	20. O sistema de cabo de segurança é de rápida instalação e retirada. (PEÑALOZA)	50	0	50	50	0	100	50	
	21. O sistema de cabo de segurança tem pouca ou nenhuma interferência com outras proteções coletivas (poteções periféricas, plataformas de proteção) e escoramentos, não prejudicando a segurança e eficiência da movimentação de materiais e pessoas.	50	100	100	50	50	100	100	
	22. Em caso de constatação de inviabilidade de instalação do cabo de segurança em locais onde sua presença seria necessária, alguma outra medida de proteção eficiente é feita em sua substituição. (OSHA 1926.501 (b) (2) (i))	50	0	100	100	100	100	100	
	23. O sistema de cabo de segurança tem baixo custo ao longo do ciclo de vida, tendo em vista os benefícios e o tempo de uso dos mesmos em uma obra (projeto, aquisição,	100	100	100	100	100	100	100	
	24. Os componentes do sistema de cabo de segurança são compatíveis entre si (ex: não há materiais cuja proximidade com outros possa causar danos, os componentes são facilmente conectados, etc.). (PEÑALOZA)	100	100	100	100	100	100	100	
	25. O sistema de cabo de segurança é dimensionado de forma que possa ser reaproveitado nos diversos serviços e etapas da obra.	100	100	100	100	100	100	100	
FLEXIBILIDADE	26. O número de diferentes componentes do sistema de cabo de segurança é minimizado, visando facilitar a montagem/desmontagem/troca de local. (PEÑALOZA)	100	100	100	100	50	100	100	
	27. São fornecidos treinamentos para que os funcionários aprendam os procedimentos de montagem, manutenção e desmontagem dos sistemas de cabo de segurança. (OSHA 1926.503 (a) (2) (i))	100	0	100	100	100	100	50	
	28. Os riscos na instalação e retirada do sistema de cabo de segurança são minimizados. ? (PEÑALOZA)	50	0	100	50	100	100	100	
	29. O sistema de cabo de segurança é adaptável a diferentes tecnologias construtivas (ex: diferentes tecnologias de formas e escoramentos, estruturas pré-moldadas e moldadas no local, estruturas metálicas e de concreto armado, etc.). (PEÑALOZA)	100	100	100	100	100	100	50	
	30. O sistema de cabo de segurança permite o ajuste da altura dos cabos de aço, em um mesmo pavimento, com facilidade. (PEÑALOZA)	NA	100	100	100	50	100	100	

Fonte: Elaboração dos autores.

A. COMPARAÇÃO DE ATENDIMENTO ENTRE AS CATEGORIAS E ENTRE AS OBRAS

Ao observar o Gráfico 1, pode-se perceber que a categoria flexibilidade foi a mais atendida, obtendo média de atendimento de 87,86%. Já a categoria segurança na fase de concepção de projetos foi a que obteve menor atendimento entre as obras.

Gráfico 1 – Média de atendimento das categorias (%)



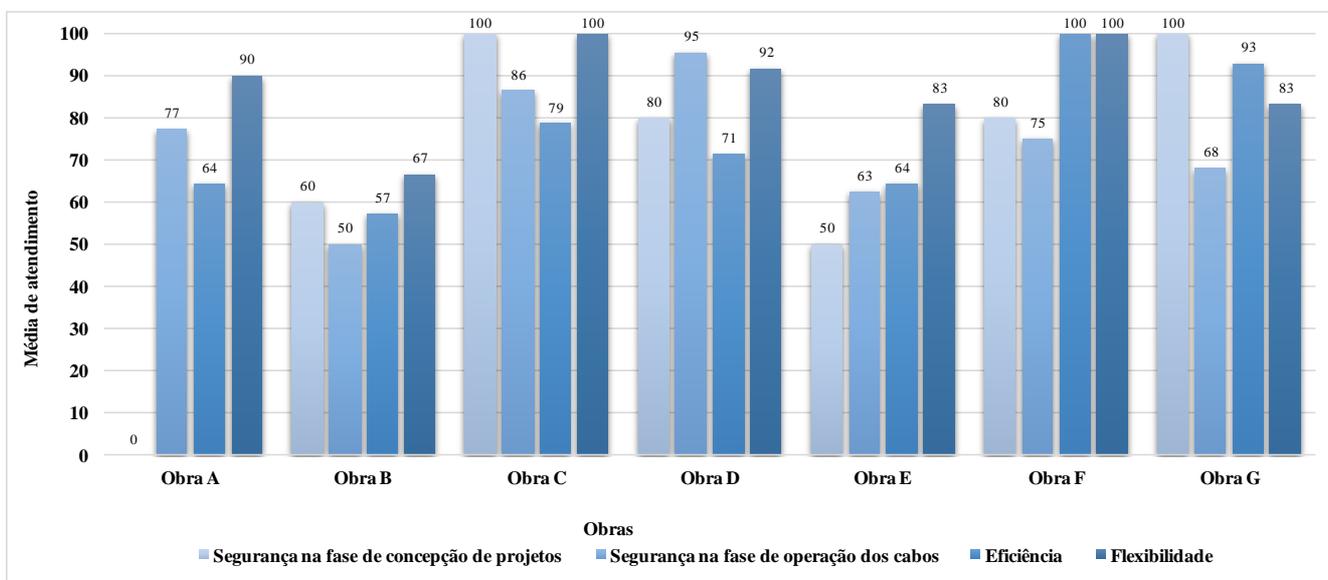
Fonte: Elaboração dos autores.

Através do Gráfico 2 é possível fazer uma comparação entre o desempenho dos cabos de segurança das sete obras para cada categoria separadamente. Dessa forma, iniciando pela categoria “Segurança na fase de concepção do projeto”, nota-se que as obras que obtiveram o melhor desempenho foram as obras C e G, atingindo o nível máximo de atendimento. Por outro lado, a obra A não atendeu requisito algum dessa categoria, de modo que não realizou o correto dimensionamento por profissional habilitado do sistema de cabos de segurança, nem mesmo um detalhamento para consulta na hora da montagem, sendo esta realizada pelos próprios funcionários da forma que julgavam ser correta.

Na categoria “Segurança na fase de operação dos cabos” a obra D foi a que obteve o melhor desempenho, atingindo 95% de atendimento dos requisitos. Esta foi a única obra em que o requisito de número 14 foi atendido. O pior desempenho nesta categoria foi o da obra B, sendo que apenas metade dos requisitos foram atendidos.

Para a categoria “Eficiência”, a obra F foi a que atingiu melhor desempenho, com 100% dos requisitos atendidos, enquanto a obra B novamente obteve o pior desempenho.

Gráfico 2 - Média total de atendimento por cada obra (%)



Fonte: Elaboração dos autores.

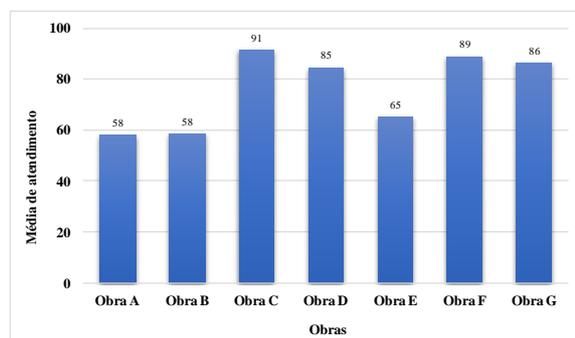
Por fim, para a categoria “Flexibilidade” as obras C e F foram as que mais se destacaram obtendo o melhor desempenho, com 100% dos requisitos atendidos. Pode-se destacar também a obra D, com 92% de atendimento, considerado um bom resultado, visto que apenas um dos seus requisitos não alcançou atendimento máximo. Novamente a obra B foi a responsável por atingir o pior desempenho, atendendo 67%.

Ao avaliar os resultados por categoria, pode-se destacar que as obras C e F são as que apresentaram melhor desempenho. Já a obra B foi a que obteve a pior performance, expondo baixos resultados de atendimento em três dos quatro requisitos.

Ao analisar as categorias separadamente através do Gráfico 3, observa-se que houve um empate entre as obras A e B. Porém, pode-se notar que a obra A obteve média de 0% no requisito “Segurança na fase de concepção do projeto”, o que faz com que sua média geral diminua muito, mesmo que as demais categorias tenham atendimento maior, como foi o caso da categoria “Flexibilidade”, chegando a 90%. Já para a obra B,

nota-se que o mesmo não obteve atendimentos superiores a 70%. Sendo assim, mesmo a obra A apresentando uma categoria com média 0%, pode-se considerar a obra B como sendo o pior cabo, por apresentar baixo atendimento em todos os seus requisitos.

Gráfico 3 - Média total de atendimento por cada obra (%)



Fonte: Elaboração dos autores.

As obras C e F apresentaram cabos de melhor desempenho, sendo a obra C apontada como superior. Isso se deve pelo fato de, na segunda avaliação, a obra C ter apresentado a maior média entre as categorias quando comparada à obra F, ocupando o segundo lugar como melhor cabo de segurança.

V. CONCLUSÃO

A pesquisa desenvolvida teve como principal objetivo avaliar o desempenho dos cabos de segurança (linha de vida) utilizados em obras da cidade de Chapecó-SC. Todos os objetivos propostos e estabelecidos no problema foram alcançados. Os requisitos para criação do protocolo foram identificados e o mesmo foi elaborado através da aplicação em obra, obtendo dados suficientes à análise dos sistemas.

No contexto de atendimento de cada categoria, “Segurança na fase de concepção de projetos” foi a que obteve o menor atendimento nos canteiros de obras analisados. Um dos condicionantes à circunstância, é a não percepção da importância do correto planejamento e dimensionamento dos sistemas de proteção por parte das empresas. Essa falta de visão, acaba por interferir nas condições de segurança do trabalhador, nos riscos de queda e até mesmo no rendimento dos serviços.

Quanto à categoria mais atendida, “Flexibilidade” foi a que atingiu os melhores resultados. Houve a preocupação nas empresas em reduzir seus gastos através da busca por sistemas de melhor qualidade que apresentem possibilidade de reaproveitamento. Essa adaptação permite facilmente às modificações e etapas de uma obra onde se elimina a necessidade de instalação de um sistema novo. Portanto, mesmo com um investimento inicial alto, os resultados provenientes da utilização do sistema o compensam.

Já na avaliação de desempenho dos cabos, a tipologia que alcançou a pior performance foi o utilizado na obra B: cabos de segurança com tubos de ferro com sustentação de tripé e abraçadeiras para a passagem dos cabos de aço. Apesar de ser um sistema semelhante ao utilizado na obra G, o mesmo obteve o pior desempenho em três das quatro categorias avaliadas, não repetindo o feito apenas na categoria “Segurança na fase de concepção de projetos”. É prudente frisar que um dos fatores que pode ter influenciado no baixo nível de atendimento, foi o fato de que o cabo era utilizado na fase de estrutura. Isso tornou mais difícil a fixação em todos os locais onde as atividades necessitavam serem desenvolvidas.

O cabo de segurança que obteve o melhor resultado foi o utilizado na obra C: cabos de fibra sintética transpassados em barras de ferro com uma dobra em sua ponta. O sistema apresentou atendimento superior a 70% em todos os requisitos. Também obteve 100% de atendimento nas categorias “Segurança na fase de concepção de projetos” e “Flexibilidade”. A fase de uso neste caso foi a de levantamento de alvenaria, a qual influenciou positivamente no resultado, já que a fixação era realizada com facilidade em todos os locais necessários.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 11099 – Grampo pesado para cabo de aço**. Rio de Janeiro, 1989.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**. Brasília, 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR 35 – Trabalho em altura**. Brasília, 2014.

BRITISH STANDARD. **EN 353-1-Personal protective equipment against falls from a height - Part 1: Guided type fall arresters including a rigid anchor line**. Inglaterra, 2002a.

BRITISH STANDARD. **EN 353-2- Personal protective equipment against falls from a height - Part 2: Guided type fall arresters including a flexible anchor line**. Inglaterra, 2002b.

FIRETTI, V. L. **Trabalho em altura: legislação, soluções e análise de risco para instalação de calhas em telhados**. 2013. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. Curitiba, 2013.

FLORIANO, H. S. **Boas práticas de trabalho em altura: estudo de caso em uma indústria cimenteira**. 2014. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. Criciúma, 2014.

OLIVEIRA, P. M. **Sistemática para implementação e manutenção de equipamentos de proteção coletiva em obras verticais na cidade de Caruaru-PE**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, UFPE. Caruaru, 2013.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. United States Department of Labour. **1926.501 - Duty to have fall protection**. 1996a. Disponível em: https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=10757 Acesso em: 25 de setembro de 2015.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. United States Department of Labour. **1926.502 - Fall protection systems criteria and practices**. 1996b. Disponível em: https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=10758 Acesso em: 25 de setembro de 2015.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. United States Department of Labour. **1926.503 - Training requirements**. 1996c. Disponível em: https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=10759 Acesso em: 25 de setembro de 2015.

PEÑALOZA, G. A. **Avaliação de atendimento a requisitos de desempenho de sistemas de proteção periférica (SPP)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Porto Alegre, 2015.

PEÑALOZA, Guillermina Andrea; FORMOSO, Carlos Torres; SAURIN, Tarcisio Abreu. **Avaliação de requisitos de desempenho de Sistemas de Proteção Periférica (SPP)**.

Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 267-289, out./dez. 2015.

TAVARES, C. R. G. **Proposição de uma sistemática de análise e avaliação das práticas de segurança aplicadas ao trabalho em altura na construção de edifícios**, 2014. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Porto Alegre, 2014.

TOOLE, T.; CARPENTER, G. Prevention Through Design: an important aspect of social sustainability. **Integrating Sustainability Practices in the Construction Industry**, ICSDC 2011, p. 187-195, 2012.

VII. COPYRIGHT

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

CARACTERIZAÇÃO DA CAULINITA PURA, MODIFICADA COM ÁCIDOS E CALCINADAS UTILIZANDO ESPECTROFOTOMETRIA E DIFRATOMETRIA DE RAIOS X

CRISTIANE REGINA BUDZIAK PARABOCZ¹; ANNE RAQUEL SOTILES¹;
JÚLIO CESAR KLEIN DAS NEVES²

1 – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS PATO BRANCO –
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA; 2 – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ –
CAMPUS CURITIBA – DEPARTAMENTO DE MECÂNICA

cristianerb@utfpr.edu.br

Resumo - Com o intuito de observar os grupos funcionais presentes, as regiões de vibração e a cristalinidade do material, foram analisadas por espectroscopia na região infravermelho e por difratometria de raio X a caulinita pura e modificada com ácidos fosfórico e sulfúrico nas concentrações de 5 mol L⁻¹ e 10 mol L⁻¹, bem como as amostras tratadas termicamente em 850 °C. Em comparação com a caulinita pura, tanto os espectros de infravermelho quanto os difratogramas exibiram o mesmo padrão para as amostras tratadas somente com ácido. As maiores modificações ocorreram para as amostras tratadas termicamente, devido a transformação da caulinita em metacaulinita, que é um material amorfo em decorrência da perda das hidroxilas. Como a metacaulinita é constituída por óxidos de alumínio e silício, pode ser utilizada como substituinte do cimento, uma vez que o clínquer é composto basicamente por aluminatos e silicatos.

Palavras-chave: Argilomineral. Cristalinidade. Metacaulita.

I. INTRODUÇÃO

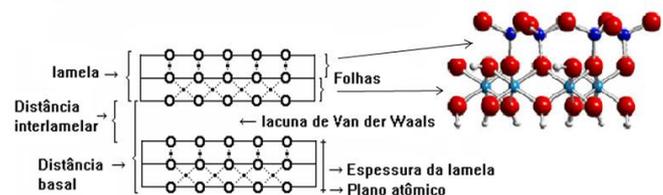
Desde a antiguidade os humanos utilizam as argilas para as mais diversas finalidades, pois são encontradas de forma abundante na crosta terrestre. As argilas são definidas como sendo um produto natural, terroso, constituídas por minerais argilosos (STOCHERO *et al.*, 2015). As argilas são, em sua maioria, misturas de minerais aluminossilicatados hidratados e encontrados em solos e sedimentos de fundo de igarapés, rios, lagos, mares e oceanos. Quimicamente, os aluminossilicatos hidratados são mais conhecidos como argilominerais, sendo que um dos principais é a caulinita (SILVA E SILVA; SANTANA, 2013).

A caulinita faz parte da constituição das mais variadas classes de solos, bem como de sedimentos e é produto da transformação de minerais primários e secundários, por exemplo, feldspatos. É constituída pelo empilhamento das folhas de tetraedros de silício e octaedros de alumínio, e apresenta composição aproximada de SiO₂ – 46,54%; Al₂O – 39,50%; H₂O – 13,96%. O empilhamento dessas folhas dá origem às lamelas (Figura 1) (MARIANI; VILLALBA; ANAISSI, 2013; SILVA E SILVA; SANTANA, 2013; BACCOUR; SAHNOUN; BOUAZIZ, 2014).

Esse argilomineral é aplicado em muitas áreas, por exemplo, arte, medicina, agricultura, construção, engenharia ambiental, processamento mineral e engenharia biológica. É amplamente utilizado para fabricar materiais, tais como

borracha, plástico, papel, cerâmica, cosméticos, revestimento de papel, pintura e cimentos (SILVA E SILVA; SANTANA, 2013; GAO *et al.*, 2015; HOSSEINI; AHMADI, 2015). Entretanto, sua estrutura é frequentemente modificada por meio de ativação mecanoquímica, intercalação, tratamento térmico ou ativação química, com o intuito de ampliar ainda mais suas aplicações industriais (ZHANG *et al.*, 2012; SILVA E SILVA; SANTANA, 2013; SILVA; GUERRA, 2013).

Figura 1 – Estrutura da caulinita com identificação das lamelas



Fonte: Autores, 2016.

A ativação com ácido causa a desagregação das partículas da argila, eliminação de impurezas minerais e dissolução das camadas. Como resultado, a estrutura de argilominerais é destruída e ocorre um aumento da atividade superficial e da porosidade da caulinita, transformando-a em um material que pode ser utilizado como catalisador ou como adsorvente de corantes ou de metais potencialmente tóxicos (PANDA *et al.*, 2010; SAHNOUN; BOUAZIZ, 2012; ZHANG *et al.*, 2012).

A calcinação tem por objetivo tornar o material termicamente estável. As mudanças trazidas sobre este dependem do grau de desordem da estrutura cristalina e sobre a taxa de aquecimento (SALES *et al.*, 2013). Quando a caulinita é aquecida a temperaturas superiores a 600 °C, ocorre a formação da metacaulinita, um composto amorfo e altamente reativo obtido pela desidroxilação do material (LIMA *et al.*, 2013; SHAFIQ *et al.*, 2015). Uma das aplicações da metacaulinita é na substituição parcial do cimento Portland.

O cimento necessita de alta demanda de energia em sua fabricação e durante o processo de clinquerização, libera elevadas quantidades de dióxido de carbono (CO₂) para atmosfera, agravando o efeito estufa. O clínquer é formado a partir da queima da rocha calcária em aproximadamente

1450 °C e 1550 °C. É composto basicamente por silicato dicálcio (2CaO-SiO₂), silicato tricálcio (3CaO-SiO₂), aluminato tricálcio (3CaO.Al₂O₃) e ferro-aluminato-tetracálcio (4CaO.Al₂O₃.Fe₂O₃). Para reduzir os impactos ambientais, parte do clínquer vem sendo substituída por adições minerais, sendo que além do intuito de reduzir a quantidade de CO₂ gerada, as principais razões para o uso das argilas calcinadas se devem à sua disponibilidade, ao aumento da resistência à compressão e ao aumento da durabilidade do produto final (OLIVEIRA; BARBOSA, 2006; LIMA; TOLEDO FILHO, 2008; COSTA *et al.*, 2013; RODRIGUES *et al.*, 2013; ALBUQUERQUE; LIMA, 2014; TEKLAY *et al.*, 2014).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar tratamento da caulinita com ácidos fosfórico e sulfúrico em diferentes concentrações, com o intuito de verificar as alterações ocorridas em sua estrutura, utilizando a técnica de espectrometria na região do infravermelho e difratometria de raios X.

II. PROCEDIMENTOS

A caulinita extraída do Rio Capim - Pará foi doada pela empresa Imerys Itatex e passa pelos processos de secagem, moagem e peneiração, apresentando granulometria de 325 Mesh.

Para a modificação estrutural, a caulinita foi novamente seca a 100 °C e peneirada, apresentando a mesma granulometria final. Esse argilomineral foi tratado com ácido fosfórico (AF) nas concentrações de 5 mol.L⁻¹ e 10 mol.L⁻¹ (Alphatec 85%), a partir de adaptação da metodologia de Panda (2010), cujo tratamento consiste na reação de 100 g de caulinita com 500 mL de solução, sob agitação e em temperaturas de 110 °C por um período de 4 horas utilizando um condensador de refluxo. Utilizou-se a mesma metodologia para a solução do ácido sulfúrico (AS) 5 mol.L⁻¹ e 10 mol.L⁻¹ (Alphatec 96%). A secagem foi realizada em estufa (Medclave – Modelo 5) a 110 °C por 24 horas.

A calcinação ocorreu em forno tipo mufla (Cienlab - Modelo CE-800) na temperatura de 850 °C (SAHNOUN; BOUAZIZ, 2012).

A identificação das amostras ocorreu de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Identificação das amostras

Tratamento	Concentração (mol.L ⁻¹)	Amostra
Caulinita Pura	-	AKP
Calcinação	-	AKPC
Ácido Fosfórico (AF)	5	AKF5
AF seguido de Calcinação	5	AKF5C
Ácido Fosfórico (AF)	10	AKF10
AF seguido de Calcinação	10	AKF10C
Ácido Sulfúrico (AS)	5	AKS5
AS seguido de Calcinação	5	AKS5C
Ácido Sulfúrico (AS)	10	AKS10
AS seguido de Calcinação	10	AKS10C

A caracterização das amostras foi realizada pelas técnicas de difratometria de raio X (DRX) e espectroscopia da região do infravermelho com transformada de Fourier (IVTF).

Para a análise de DRX foi utilizado Equipamento Shimadzu, modelo XRD 7000 do laboratório do Departamento de Mecânica da UTFPR, campus Curitiba. Foi utilizada fonte de Cobre K α com 30 KV e 30 mA, com varredura de 5 a 50 e passo de 0,02° de 2 θ . Foram utilizadas porta-amostras de alumínio com 4,9 cm².

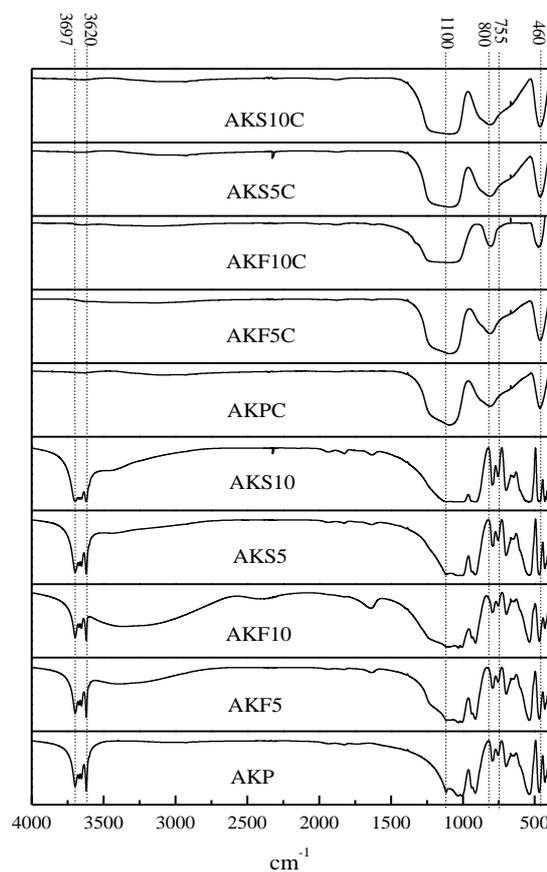
Os espectros de IVTF foram obtidos empregando um espectrofotômetro Perkin Elmer FTIR Spectrometer Frontier, por meio de 32 varreduras no intervalo de 4000 a 400 cm⁻¹ com resolução de 2 cm⁻¹ utilizando pastilhas de KBr contendo amostras nas proporções de 99 mg:1 mg, respectivamente.

III. RESULTADOS

A caulinita pura e as amostras com ativação ácida apresentaram os mesmos padrões de espectro, enquanto que as maiores modificações ocorreram nas amostras tratadas termicamente (Figura 2).

Os espectros das amostras tratadas com os ácidos fosfórico e sulfúrico apresentaram sinais em aproximadamente 3300 cm⁻¹ e em 1620 cm⁻¹, característicos da adsorção de água na superfície da caulinita e da vibração da água na superfície da sílica, respectivamente (PANDA *et al.*, 2010).

Figura 1 – Espectro de Infravermelho das amostras de caulinita pura e das amostras tratadas



Fonte: Autores, 2016.

Há alterações ocorridas nas regiões características de grupos OH (bandas de absorção em aproximadamente 3697, 3669, 3651 e 3620 cm⁻¹) e em 792 e 755 cm⁻¹ que correspondem às vibrações das folhas da argila, quando a caulinita pura (AKP) e as amostras tratadas só com ácido são comparadas com as demais amostras que foram

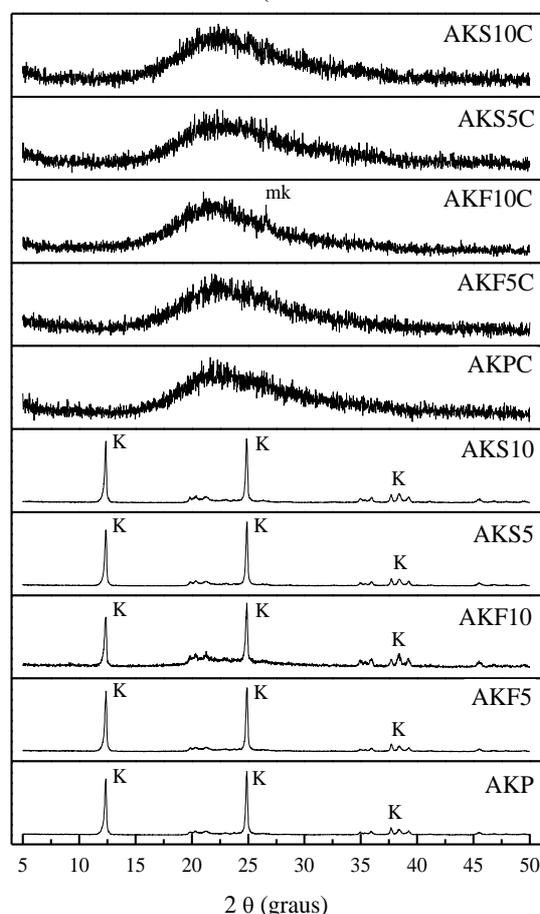
calcinadas. Isso ocorre devido à quebra das ligações entre as folhas da caulinita, pois em decorrência do aquecimento ocorre a desidroxilação do material (PANDA *et al.*, 2010; SAHNOUN; BOUAZIZ, 2012; AYODELE, 2013).

As amostras calcinadas também apresentaram uma banda de absorção em aproximadamente 800 cm^{-1} que sobrepôs as demais absorções desta região. De acordo com Sales *et al.* (2013), o surgimento desta absorção refere-se a metacaulinita, formada a partir do aquecimento do material, pois essa banda é atribuída a vibração da ligação Al-O (Al_2O_3) (SILVA, WEBER LARA LIMA; OLIVEIRA; VIANA, 2012).

A absorção em 1100 cm^{-1} refere-se a sílica amorfa (Si-O do SiO_2). Já o sinal em aproximadamente 460 cm^{-1} corresponde a vibração de deformação O-Si-O (PANDA *et al.*, 2010; SILVA; OLIVEIRA; VIANA, 2012).

Já a difratometria de raio X evidenciou alterações na cristalinidade das amostras tratadas termicamente a 850 °C (Figura 3).

Figura 3 – Difratomogramas da caulinita pura e das amostras com tratamento ácido e/ou térmico (K- caulinita e mk-metacaulinita).



Fonte: Autores, 2016.

Os picos característicos da caulinita pura (AKP) são encontrados em 12° e 25° de 2θ e correspondem às reflexões do plano [001]. Os demais picos nos valores de $34\text{--}36^\circ$ e $38\text{--}42^\circ$ também são característicos da caulinita pura, mas variam para caulinitas de diferentes regiões, dependendo da sua composição (DUDKIN *et al.*, 2004; SAHNOUN; BOUAZIZ, 2012; AYODELE, 2013).

As amostras tratadas com os ácidos fosfórico e sulfúrico, sem a etapa de calcinação, apresentaram o mesmo padrão de difratograma, evidenciando que não ocorrem

modificações na estrutura da caulinita apenas com o tratamento ácido, independente da concentração.

Já nas amostras tratadas termicamente, é possível perceber que o difratograma é típico de material amorfo, sem picos definidos, assim como os resultados obtidos por Lima; Scheller; Neves (2013). Nesta temperatura, ocorre a transformação da caulinita em um “espinélio Al/Si” e em sílica não-cristalina (amorfa) (SANTOS *et al.*, 2006).

IV. CONCLUSÃO

O tratamento da caulinita somente com os ácidos fosfórico e sulfúrico não produz grandes alterações, tanto nos espectros de infravermelho como nos difratogramas de raio X. Entretanto, quando as amostras passaram pelo processo de calcinação, ocorreu a transformação da caulinita em metacaulinita, cujo processo acarreta na desidroxilação do material e este por sua vez, perde a cristalinidade. Este fato foi evidenciado pelo aspecto dos difratogramas, que foram característicos de material amorfo.

Com a perda da cristalinidade e a transformação em metacaulinita, esse material pode ser aplicado como substituinte do clínquer no cimento Portland, uma vez que os argilominerais estão disponíveis de forma abundante na crosta terrestre e é uma substituição ambientalmente sustentável, pois na etapa de fabricação do clínquer ocorre uma grande liberação de CO_2 na atmosfera.

Além disso, a metacaulinita é constituída por óxidos de alumínio e silício, e, sendo assim, é possível ser adicionada como substituinte do cimento, uma vez que o clínquer é composto basicamente por aluminatos e silicatos.

As proporções de substituição variam de acordo com as propriedades finais desejadas, tais como resistência a compressão e aumento da durabilidade.

V. AGRADECIMENTOS

A empresa Imerys Itatex, aos Laboratórios de Química e Central de Análises da UTFPR/PB, Departamento de Mecânica da UTFPR, Campus Curitiba, Capes, CNPq, Fundação Araucária.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Rayse Thaynare Oliveira; LIMA, Nelson Luiz de Andrade. Adições minerais ao concreto: melhores propriedades, maior economia e mais sustentabilidade. **Águila-Revista Interdisciplinar da Universidade Veiga de Almeida** v. 1, n. 11, p. 57–66, 2014.

AYODELE, Olumide Bolarinwa. Effect of phosphoric acid treatment on kaolinite supported ferrioxalate catalyst for the degradation of amoxicillin in batch photo-Fenton process. **Applied Clay Science** v. 72, p. 74–83, 2013.

BACCOUR, Amina; SAHNOUN, Rym Dhoub; BOUAZIZ, Jamel. Effects of mechanochemical treatment on the properties of kaolin and phosphate-kaolin materials. **Powder Technology** v. 264, p. 477–483, 2014.

COSTA, Eugênio Bastos *et al.* Clínquer Portland com reduzido impacto ambiental. **Ambiente Construído** v. 13, n. 2, p. 75–86, 2013.

- DUDKIN, Boris N *et al.* Application of mechanochemical treatment to disintegration of kaolinite with sulphuric acid. **Chemistry for Sustainable Development** v. 12, p. 327–330, 2004.
- GAO, Z. *et al.* Magnetic modification of acid-activated kaolin: Synthesis, characterization, and adsorptive properties. **Microporous and Mesoporous Materials** v. 202, p. 1–7, 2015.
- HOSSEINI, Mohammad Raouf; AHMADI, Ali. Biological beneficiation of kaolin: a review on iron removal. **Applied Clay Science** v. 107, p. 238–245, 2015. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169131715000204>>.
- LIMA, Paula Elisa Antônio *et al.* Investigação da reatividade e da cinética de dissolução do metacaulim em ácido sulfúrico. **Cerâmica** v. 59, p. 317–325, 2013.
- LIMA, Paulo Roberto Lopes; TOLEDO FILHO, Romildo Dias. Uso de metacaulinita para incremento da durabilidade de compósitos à base de cimento reforçados com fibras de sisal. **Ambiente Construído** v. 8, n. 4, p. 7–19, 2008.
- MARIANI, Filipe Q; VILLALBA, Juan Carlo; ANAISSI, Fauze J. Caracterização Estrutural de Argilas Utilizando DRX com Luz Síncrotron, MEV, FTIR e TG-DTG-DTA. **Orbital: The Electronic Journal of Chemistry** v. 5, n. 4, 2013.
- OLIVEIRA, Marília P. De; BARBOSA, Normando P. Potencialidades de um caulim calcinado como material de substituição parcial do cimento portland em argamassas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v. 10, n. 083, p. 490–496, 2006..
- PANDA, Achyut K. *et al.* Effect of sulphuric acid treatment on the physico-chemical characteristics of kaolin clay. **Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects** v. 363, n. 1-3, p. 98–104, 2010.
- RODRIGUES, D. C. Q. *et al.* Modelagem matemática de um forno rotativo empregado na produção de clínquer. **Cerâmica** v. 59, p. 302–309, 2013.
- SAHNOUN, Rym Dhouib; BOUAZIZ, Jamel. Sintering characteristics of kaolin in the presence of phosphoric acid binder. **Ceramics International** v. 38, n. 1, p. 1–7, 2012.
- SALES, Priscila F De *et al.* Study of chemical and thermal treatment of kaolinite and its influence on the removal of contaminants from mining effluents. **Journal of Environmental Management** v. 128, p. 480–488, 2013.
- SANTOS, Helena de Souza *et al.* Estudo por microscopia eletrônica das transformações durante a queima de argilas altamente aluminosas brasileiras. **Cerâmica** v. 52, p. 125–137, 2006.
- SHAFIQ, Nasir *et al.* Calcined kaolin as cement replacing material and its use in high strength concrete. **Construction and Building Materials** v. 81, p. 313–323, 2015.
- SILVA E SILVA, Marcondes; SANTANA, Genilson Pereira. Caulinita: estrutura cristalina, técnicas físicas de estudo e adsorção. **Scientia Amazonia** v. 2, n. 3, p. 54–70, 2013.
- SILVA, Ricardo A. R.; GUERRA, Denis J. L. Use of natural and modified kaolinite/illite as adsorbent for removal of methylene blue dye from aqueous solution. **Journal of the Chilean Chemical Society** v. 58, n. 1, p. 1517–1519, 2013.
- SILVA, Weber Lara Lima; OLIVEIRA, Silze Pires; VIANA, Rúbia Ribeiro. Síntese de zeólita A a partir de uma nova ocorrência de caulim da região de Bom Jardim de Goiás-Go. **Scientia Plena** v. 8, n. 11, p. 1–8, 2012.
- STOCHERO, Naiane Paiva *et al.* Desempenho mecânico e termomecânico de cerâmica contendo sílica residual da queima da casca do arroz e fibras de aço. **Sodebras [online]** v. 10, n. 111, p. 23–26, 2015. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N111.pdf>>.
- TEKLAY, Abraham *et al.* Calcination of kaolinite clay particles for cement production: A modeling study. **Cement and Concrete Research** v. 61-62, p. 11–19, 2014.
- ZHANG, Ao Bo *et al.* Effects of acid treatment on the physico-chemical and pore characteristics of halloysite. **Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects** v. 396, p. 182–188, 2012.

VII. COPYRIGHT

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

A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR COMO ALTERNATIVA ENERGÉTICA NA AMAZÔNIA

JOSÉ EMANUEL DO VALE BRAZ¹; EDUARDO MAGALHÃES BRAGA², JORGE MOYA RODRÍGUEZ³
1; 2; 3 - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPA) - INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)
emanuelbraz@hotmail.com; edbraga@ufpa.br; jorgemoyar@gmail.com

Resumo - A relevância técnica deste estudo pode dimensionar o uso da energia solar em unidades governamentais de grande porte, podendo ser aprimorada a técnica e estrutura para beneficiar outras unidades operacionais do Quarto Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle do Tráfego Aéreo - CINDACTA IV. O objetivo Geral deste estudo é avaliar os resultados da utilização de um sistema híbrido de Energia Solar/Térmica em unidade operacional. O atual artigo encontra relevância científica porque pode estabelecer um novo paradigma na questão energética do País. A metodologia abordada foi o estudo de caso, tendo como unidade de análise o destacamento de controle de Tráfego e Espaço Aéreo de Tiriós no Estado do Pará.

Palavras-chave: Energia Solar. Unidades Aéreas. Matriz Energética.

I. INTRODUÇÃO

A classificação de energia solar pode ser definida como todo tipo de captação de energia luminosa, energia térmica (e suas combinações) proveniente do sol, que ao ser transformada, produz a força combustível utilizável pelo homem, seja esta usada como forma de aquecimento de água ou ainda como energia elétrica ou energia térmica.

De acordo com dados científicos levantados por Sampaio (2011), quando o planeta Terra executa o seu movimento de translação ao redor do Sol, ela é exposta a aproximadamente 1.410 W/m² de energia. Essa medição baseia-se numa superfície normal (com ângulo reto) com o Sol.

Deste volume de energia, aproximadamente 19% apenas é absorvido pela atmosfera e, aproximadamente 35% dessa energia é refletida através das nuvens. Quando esta energia passa pela atmosfera terrestre, a maior parte da mesma está na forma de luz visível e luz ultravioleta. A energia oriunda da radiação solar, complementada com outros recursos secundários de alimentação, como por exemplo, a energia eólica, a hidroeletricidade e a biomassa, são responsáveis por grande parte da energia renovável disponível na terra. Porém, apenas uma minúscula fração da energia solar disponível é operacionalizada e utilizada (SAMPAIO, 2011).

Todo o planeta passa por uma fase de conceitos de sustentabilidade, do qual a energia solar faz parte integrante desta nova etapa. O presente estudo contempla a viabilidade do uso da energia solar em termos de sustentabilidade, gerando economia financeira e utilização de energia limpa sem impactos para a natureza e o homem.

Nesse âmbito e a partir da vivência do autor em unidade da força aérea, durante a viabilização do projeto SIVAM construiu-se um Destacamento de Controle do

Espaço Aéreo na localidade de Tiriós com o objetivo de intensificar a vigilância e o controle da circulação aérea. Por não haver rede elétrica na área e ser inviável sua construção em tempo hábil, construiu-se uma unidade que fosse autossuficiente eletricamente, utilizando Geradores de energia com motores a Diesel.

Fator este que promoveu a independência da unidade, porém, o custo para se manter a Unidade de Controle de Tráfego e do Espaço Aéreo de Tiriós no estado do Pará é extremamente alto. Os custos com combustível e com a logística Aérea de entrega mensal tornam essa demanda ineficaz para a atuação do serviço de controle e proteção do espaço aéreo brasileiro.

Desta forma, buscou-se uma alternativa energética que diminuísse os altos custos dessa unidade. E a partir de avaliações constantes sobre o clima, iluminação natural e duração desta iluminação, foi viabilizada à utilização de um sistema de fornecimento de energia híbrido (solar/diesel), ou seja, agregando ao sistema existente de Grupos Geradores a Diesel um Sistema Solar, com o intuito de reduzir pela metade os custos nos primeiros anos de implantação do projeto, objeto do estudo deste artigo.

II. REVISÃO DA LITERATURA

A Energia Solar

A maior parte da energia gerada em todo o mundo utiliza combustíveis fósseis que envolvem a emissão de dióxido de carbono e é prejudicial ao ambiente e ao esgotamento dos recursos de combustíveis fósseis. A variação contínua dos preços dos combustíveis adicionou uma grande preocupação sobre o seu uso sustentável para as necessidades energéticas futuras. A fim de minimizar a degradação do meio ambiente durante o processo de produção de energia e principalmente devido às emissões de gases perigosos na atmosfera terrestre, a utilização de fontes de energias renováveis se apresenta como o uso correto dos recursos naturais e tem a marcante característica de serem classificadas como energia limpa e sustentável.

A fim de utilizar eficazmente o sistema de energia solar, é preciso conhecer a tecnologia e sua adequação de acordo com as exigências e natureza do uso.

E nesse sentido, é importante enfatizar que tem sido a energia solar fotovoltaica (PV) e a energia solar concentrada (CSP) as possibilidades mais viáveis para o atual momento da humanidade. Seus fatores como tipo,

mecanismo, e eficiência e custos têm sido intensamente discutidos. Foi observado que a energia solar fotovoltaica é a mais completa comercialmente e sua tecnologia madura é adequada tanto para aplicações de pequeno, quanto de grande porte. E dentro desse mesmo mercado, a tecnologia CSP apesar de ter custo maior em sua implantação, possui rendimentos com maiores retornos econômicos e é adequada para aplicações em grande escala. Cada tecnologia de energia solar tem a sua própria vantagem e desvantagem e seu uso preferencial é basicamente dependente do caso específico e condições dadas. Também tem sido observado que a energia solar, que é uma fonte relativamente estável e disponível de forma consistente, tem potencial significativo para atender necessidades de eletricidade sempre crescente no Mundo (KHAN & ARSALAN, 2016).

A produção de energia de forma segura e sem perigo é uma das maiores preocupações do mundo. Desde o início do Protocolo de Kyoto, que foi elaborado em 1997 e entrou em vigor em fevereiro de 2005, os países começaram a adotar medidas diferentes para redução de emissões, tais como a produção de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis e livre de gás efeito estufa (GEE) ou de emissão de CO₂. Legislações e incentivos financeiros foram fornecidos por alguns governos para fomentar e garantir bons retornos para os investidores no setor das energias renováveis (ADAM & APAYDIN, 2016).

As mudanças climáticas por conta das emissões de gases de combustíveis fósseis, como o efeito estufa, levou vários governos a canalizar recursos na utilização comercial das fontes de energia renováveis. E para superar o impacto negativo sobre o ambiente e outros problemas associados com os combustíveis fósseis, a energia solar é uma das melhores fontes alternativas e com menor impacto sobre o ambiente (KABEEL *et al.*, 2016).

Um dos pontos mais atraentes do uso da energia solar são os custos com combustíveis fósseis e com energia elétrica. Um exemplo bem recente no Brasil é o aumento estabelecido pelo governo para a energia elétrica, que subiu para patamares de mais de 40% de aumento. Os impactos ambientais negativos, fontes limitadas de combustíveis fósseis e um elevado consumo de energia e alimentos têm gerado a necessidade de uma energia barata e com um selo verde e sustentável como a fonte solar (HASSANIEN, LI, & DONG LIN, 2016).

A Arábia Saudita revelou o desenvolvimento de energia renovável no país anunciando um ambicioso plano para instalar 41 GW de capacidade solar e investir US \$ 108,9 bilhões até 2032 (ALYAHYA & IRFAN, 2016).

A Turquia, por sua vez, obteve o mais rápido crescimento no mercado de energia do mundo em paralelo com o seu crescimento econômico registrado nos últimos 10 anos e está ganhando rapidamente uma estrutura competitiva. Este país está cada vez mais se voltando para fontes de energia renováveis como um meio para melhorar a sua segurança energética e reduzir a dependência do gás importado da Rússia e do Irã. A Turquia é um país que tem enormes potenciais de energia hidrelétrica, eólica e solar entre os países europeus, constituindo-se numa meta governamental a política energética verde, seja esta de fonte solar, geotérmica, eólica ou hidrelétrica até 2023 (BENLI, 2016).

Outro exemplo é o território Russo, que é fortemente dependente de fontes a diesel. A geração de

energia a partir deste combustível impõe um encargo econômico e social muito grande para a população local, trazendo como consequência impactos ambientais das emissões de gases de efeito estufa, o carbono negro e derrames de petróleo. E apesar do território Russo possuir grandes recursos petrolíferos, a mudança para energias renováveis reduzirá o custo econômico, social e ambiental atual de fornecimento de energia elétrica em áreas remotas da Rússia (BOUTE, 2016).

Mais um exemplo internacional é o caso do governo australiano, que está com dificuldades em gerir os custos crescentes de fornecimento de eletricidade apesar de a geração distribuída cumprir os objetivos sociais e acessibilidade em áreas remotas. As populações isoladas e dispersas geograficamente são geralmente eletrificadas por redes distribuídas usando geradores a diesel. Este é caro, ambientalmente prejudicial e não explora os vastos recursos renováveis disponíveis (BYRNES *et al.*, 2016).

Atualmente, a comunidade global está ciente do limite crítico da poluição proveniente de combustíveis fósseis. Muitos países, incluindo Tailândia, têm explorado energias alternativas, uma das quais é a energia solar. Em particular, o uso de energia solar para geração de eletricidade é importante para reduzir a energia importada, já que as importações de energia comerciais primárias da Tailândia representam cerca de 50%, de toda a energia usada no país. O governo então tem apoiado as energias renováveis através do longo prazo de 22 anos do Plano Alternativo de Desenvolvimento Energético 2015-2036 (AEDP 2015), que visa impulsionar a produção de eletricidade a partir de energias renováveis, especialmente solar; até 6000 MW até o ano de 2036 (CHIMRES & WONGWISES, 2016).

No Brasil, a energia hidrelétrica é a espinha dorsal do setor de geração de energia, mesmo que o uso deste recurso não emita gases que contribuam para o efeito estufa, o último ano de secas severas também tem exposto o país a grandes intempéries já que o mesmo possui uma enorme dependência da hidroeletricidade. O sistema de abastecimento de energia elétrica do Brasil tem se mostrado vulnerável à escassez de eletricidade e exigiu revisão significativa a fim de resolver seus desafios (CORRÊA DA SILVA, DE MARCHI NETO, & SILVA SEIFERT, 2016).

A Espanha deve reduzir seu consumo de energia em 23% e atingir 100% de energias renováveis na produção de eletricidade em 2030. Em 2012 a Espanha foi o país europeu número dois em termos de energia renovável instalada. A tecnologia de energia solar fotovoltaica tem o potencial para atender a demanda futura de energia da Espanha e seus desafios ambientais associados (GIRARD *et al.*, 2016).

A demanda por eletricidade está aumentando dia a dia, o que não pode ser cumprida por fontes de energia não renováveis por si só. Fontes de energia renováveis, como solar e eólica são onipresentes e amigas do ambiente. As fontes de energia renováveis são opções emergentes para atender a demanda de energia, contudo, ainda possuem algumas fragilidades devido à natureza estocástica de sua ocorrência e o nível de tecnologia atual da humanidade. Por isso, o sistema de energia renovável híbrida (HRES) combina duas ou mais fontes de energia renováveis, como a energia eólica e a solar para manter os níveis de confiabilidade adequados a demanda (KHARE, NEMA, & BARENDAR, 2016).

É possível perceber que o uso da energia solar é muito pequeno, no gráfico 1 nem se quer mostra a faixa vermelha que representa a mesma. Em contrapartida, a principal fonte de energia é a esgotável, que é a fósil.

A partir das experiências aplicadas em outros países, pode-se afirmar que o investimento em energia solar é

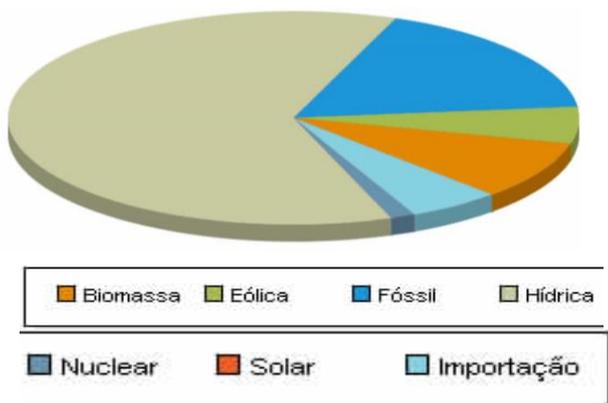
extremamente baixo, representando menos de 3% do investimento, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica do Brasil – ANEEL, que configura a matriz energética elétrica de acordo com a Tabela 1 e 2 e o gráfico 1 a seguir:

Tabela 1 – Matriz Energética Elétrica

Fonte		Capacidade Instalada		
Fonte Nível 1	Fonte Nível 2	Nº de Usinas	(KW)	%
Agroindustriais	Bagaco de Cana de Açúcar	394	10.604.460	7,0355
	Biogás-AGR	2	1.722	0,0011
	Capim Elefante	3	65.700	0,0435
Biocombustíveis líquidos	Casca de Arroz	12	45.333	0,0300
	Óleos vegetais	2	4.350	0,0028
Floresta	Carvão Vegetal	7	51.297	0,0340
	Gás de Alto Forno - Biomassa	10	114.263	0,0758
	Lenha	1	11.500	0,0076
	Licor Negro	17	1.978.136	1,3124
Resíduos animais	Resíduos Florestais	51	389.575	0,2584
	Biogás - RA	10	1.924	0,0012
Resíduos sólidos urbanos	Biogás - RU	14	83.699	0,0552
	Cinética do vento	354	8.592.590	5,7007
Carvão mineral	Calor de Processo - CM	1	24.400	0,0161
	Carvão Mineral	13	3.389.463	2,2487
Gás natural	Gás de Alto Forno - CM	8	198.290	0,1315
	Calor de Processo - GN	1	40.000	0,0263
Outros Fósseis	Gás Natural	148	12.390.277	8,2203
	Calor de Processo - OF	1	147.300	0,0977
Petróleo	Gás de Refinaria	7	339.960	0,2252
	Óleo Combustível	41	4.141.353	2,7475
	Óleo Diesel	2127	4.597.345	3,0501
	Outros Energéticos de Petróleo	16	93.928	0,0622
Potencial hidráulico	Potencial hidráulico	1213	92.392.497	61,298
	Urânio	2	1.990.000	1,3202
Radiação solar	Radiação solar	38	27.933	0,0182
Paraguai			5.650.000	3,7485
Argentina			2.250.000	1,4927
Venezuela			200.000	0,1326
Uruguai			70.000	0,0464
Total		4495	150.726.349	100

Fonte: ANEEL, 2015.

Gráfico 1 – Matriz Energética Elétrica



Fonte: ANEEL, 2015.

Energia híbrida

O sistema fotovoltaico (PV) integrado ou híbrido, não só reduz a exigência de área, mas também reduz os custos de material e infraestrutura e, portanto, cumpre o impulso técnico para requisitos de construção inteligentes. Estes sistemas integrados consideram não apenas a energia elétrica, mas também a energia térmica, para ter nível de desempenho adequado e promissor para a maioria das aplicações da vida real, especialmente, em que ambas as formas de energia são necessárias simultaneamente (PANDEY *et al.*, 2016).

Tornou-se imperativo para os engenheiros olhar para as fontes de energia renováveis, como a solar, eólica, geotérmica, ondas e biomassa como alternativas sustentáveis e rentáveis, a vantagem de serem amigáveis para o meio ambiente e para as fontes de energia convencionais. No entanto, a falta de disponibilidade desses recursos renováveis de energia o tempo todo ao longo do ano, considerou que os sistemas híbridos têm custo benefício mais relevantes. O desenvolvimento na investigação sobre a modelagem de recursos híbridos de energia (sistemas fotovoltaicos), sistemas de energia de backup (célula de combustível, bateria, Ultra-capacitor,

Diesel Gerador), unidades de condicionamento de energia (conversores MPPT, conversores Buck / Boost, carregadores de bateria) e técnicas de energia e gestão do fluxo foram discutidos em detalhe (BAJPAI & DASH, 2012).

Desde 2012, cerca de 1,3 bilhão de pessoas, ou 18,41% da população do mundo, ficaram sem eletricidade eventualmente. Muitas dessas pessoas vivem em áreas remotas onde a geração descentralizada é o único método de eletrificação. A maioria das mini-redes são energizadas por geradores a diesel, mas novos sistemas híbridos, incorporando fontes de energia renováveis, estão se tornando um método eficiente na redução do custo total do sistema diesel. Estações solares híbridas com a propriedade *GridStability System* ("GSS") maximiza a entrada de energia solar à rede sem interferir com os sistemas de controle de gerador a diesel existentes, maximizando assim a economia de combustível. Os dados do sistema instalado foram utilizados para validar as capacidades e desempenho GSS (CHAUDHARY *et al.*, 2014).

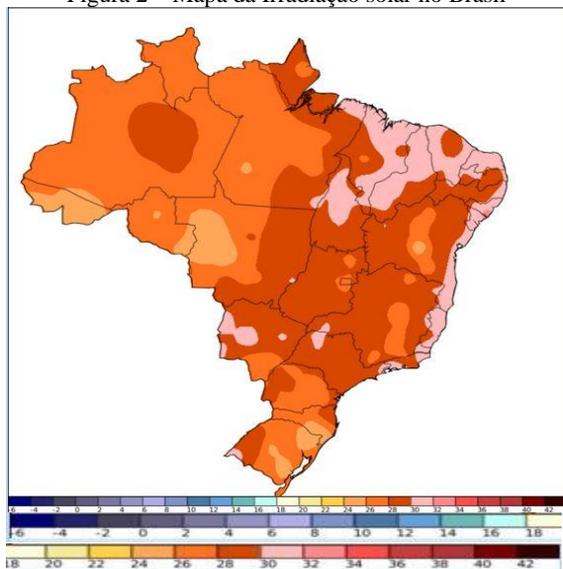
A sensibilização do público para a necessidade de reduzir o aquecimento global e o aumento significativo dos preços das fontes de energia convencionais têm encorajado muitos países para fornecer novas políticas

energéticas que promovem as aplicações das energias renováveis. Tais fontes de energia renováveis, como a eólica, solar, energias com base hídrica, etc., são ambientes amigável e tem potencial para ser mais amplamente utilizado. A combinação destas fontes de energia renováveis com unidades de *back-up* para formar um sistema híbrido pode fornecer uma oferta econômica atraente e de maior grau de confiabilidade, gerando um ambiente de energia elétrica em todas as condições de carga de demanda em relação ao uso único de tais sistemas. Existem muitos estudos sobre a otimização e dimensionamento de sistemas de energias renováveis híbridos desde a recente utilização popular de fontes de energia renováveis (ERDINC & UZUNOGLU, 2012).

Exemplos como o caso do Irã, ao qual quase todas as aldeias que consistem em mais de 20 famílias no Irã já estão se conectando à rede de recursos renováveis com o forte Plano de Desenvolvimento econômico de cinco anos proposto pelo governo iraniano (2005-2010). No entanto, há muitas comunidades isoladas com menos de 20 famílias que ainda necessitam de eletrificação. Atualmente, a única tecnologia que fornece energia elétrica para essas comunidades é geradora a diesel, que não só causam problemas ambientais e de saúde humana, mas também alto custo na manutenção e custos operacionais (GHASEMI *et al.*, 2013).

Sistemas de energia renovável, combinando vários tipos de tecnologias, têm demonstrado capacidades relativamente elevadas para resolver problemas de confiabilidade e reduziram desafios de custo. O uso de tecnologias de produção de eletricidade / armazenamento híbridos como sistemas de fora da rede *stand-alone* é razoável para superar deficiências relacionadas. Energia solar e eólica são as fontes renováveis que têm precedência em comparação com os outros tipos. Com base na radiação solar e mapas de velocidade média do vento, sistemas de tecnologias economicamente otimizadas são concebidos através da simulação de comportamento de várias combinações de sistemas de energias renováveis com dimensionamento diferente, incluindo turbina eólica (WT), fotovoltaica (PV), célula de combustível (FC), e bancos de bateria (HOSSEINALIZADEH *et al.*, 2016).

Figura 2 – Mapa da Irradiação solar no Brasil



Fonte: Temperaturas, (OLIVA, 2015).

Tabela 3 – Índices dos programas solares

Mês/ Dados	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd
Swera	4,57	4,79	4,84	4,87	5,39	4,74	4,58	5,86	5,82	5,99	5,90	4,87	5,19
Rad.	4,14	4,46	4,67	4,86	5,55	4,93	4,74	5,95	5,71	5,66	5,38	4,37	5,04
Média	4,36	4,63	4,75	4,86	5,47	4,83	4,66	5,91	5,77	5,83	5,64	4,62	5,11

Fonte: (OLIVA, 2015).

Os quadros de temperatura no Brasil descritos pela Figura 2 e os índices solares destacados pela tabela 2, demonstram esta viabilidade. Então, resulta em racional a busca para o desenvolvimento de energia renovável (RE), as condições ideais para a produção e utilização de sistema de energia são consideradas como um recurso econômico indispensável para os custos de energia. Este é um fato de racionalização levando em consideração o aumento do preço da energia para o desenvolvimento socioeconômico (MOHAMMED, MUSTAFA, & BASHIR, 2014).

III. METODOLOGIA

O presente artigo teve como metodologia o estudo de caso e foi elaborado pela observação direta dos aspectos pertinentes à logística de abastecimento do destacamento de Tiriós e apresentado ao Comando Geral do CINDACTA IV para inserir alternativas de redução de custos com combustível na geração de energia a diesel através da implantação de um sistema híbrido de energia solar/diesel, sendo que parte da Unidade de Tiriós utilizará fonte de geradores à diesel e outra parte usará fonte de energia solar, então teremos um sistema misto. Essa decisão previu uma maior segurança para o Controle da Unidade, pois como a inserção da energia solar é recente, o Comando decidiu por inserir o projeto com garantias de dois sistemas, de modo a ganhar confiabilidade gradativa o sistema de energia solar. Como método para se direcionar o estudo, adotou-se o guia *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) que é um conjunto de práticas na gestão de projetos organizadas pelo *Project Management Institute* – PMI, e é considerada a base do conhecimento sobre gestão de projetos por profissionais da área. Esta escolha considerou diversos aspectos relativos à segurança e funcionalidade da unidade de Tiriós, pois como sua importância é estratégica e não pode ser interrompida, o PMBOK pode dimensionar minuciosamente cada etapa de implantação, avaliando o projeto como sendo de riscos mínimos.

IV. ESTUDO DE CASO DA REGIÃO DE TIRIÓS - PROJETO TIRIÓS

Custos do Destacamento:

Modelo do grupo	Gerador (Cummins 6ctaa8.3-g1) consome 52 l/h diesel a 100% da carga
Consumo de diesel	625 l/dia e 228.000 l/ano.
Valor do diesel médio a época	R\$ 2,90/l
Custo total de diesel/ano	R\$ 661.200,00/ano
Valor do dólar médio a época de R\$ 3,50	661.200/3,50=US\$ 188.914,28/ano.
Logística	Aeronave da Força Aérea C-130
Valor da hora de voo	US \$12.000,00
Capacidade de transporte/ diesel	60 tambores de 200l de diesel= 12.000l
Hora de voo MAO-Tiriós-MAO	120h/ano
O custo anual de horas voo	US\$1.440.000,00
O custo total (combustível + logística).	US\$1.440.000,00+188.914,28= US\$1.628.914,28/ano*3,5= R\$ 5.701.199,98/ano

É imprescindível realizar uma análise da viabilidade técnica e econômica de um sistema de energia solar, para isso se fez: O cálculo da energia solar incidente na unidade de Tiriós nas condições específicas da obra; e um minucioso estudo sobre a localização do Destacamento de Tiriós.

O Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de Tiriós possui as seguintes características elétricas:

Tensão trifásica 380V, com Potência consumida de 1.477,33kWh/dia; com Potência pico dos grupos geradores de 250kW; com Potência pico utilizada de 120kW; e Frequência de 60Hz. Área de instalação: 2.051,40m² e Ângulo de inclinação dos painéis: $\beta = \text{LAT} + (\text{LAT}/4) = 2,776^\circ$. Obs.: Painéis solares não poderão ser instalados com Ângulo abaixo de 10°, por conta do acúmulo de sujeira e água, portanto o ângulo de inclinação dos painéis deverá ser de 10°. Latitude: 2,221343°N Longitude: -55,942519°; Temperatura ambiente: 29°C. Na figura 2 se pode ver através das cores mais escuras as regiões de maior irradiação do Brasil, sendo a região de Tiriós uma das maiores de irradiação solar.

Orientação dos painéis: Azimute de 180°, SUL e a declinação magnética do local: -16,9°, pela aplicação do software Swera para obter a Radiação Solar (HSP):

Aplicação do software RADIASOL 2 para obter a HSP utilizando o ângulo de 10° e a direção 180°. HSP=5, 11kwh/m².dia⁻¹. Cálculo da capacidade da bateria de energia diária do Destacamento de Tiriós: $d=1.477,33 \text{ kWh/dia}$. Os inversores de bateria deverão ser: bidirecionais, monofásicos, com rendimento de 95%, 8KW e tensão nominal de entrada DC de 48V. A energia Real utilizada pelo Destacamento é de: $E_r = E_d/95\% = 1.555,08 \text{ kWh/dia}$. E a autonomia do banco de bateria deverá ser de 1H (0,041dia) e com profundidade de descarga de 90% e tensão de 48V. Capacidade útil será: $E_r = 1.555,03 \text{ kWh/dia}$; $N=0,041 \text{ dia}$; $V=48V$; $C_u = (E_r/N) / V = 1.328,29 \text{ Ah}$. A capacidade real da bateria deverá ser de: $C_r = C_u/90\% = 1.475,87 \text{ Ah}$. Detalhe a Potência utilizada no DTCEA é de 120kW.

Características da Bateria: Serão Ligadas em Série, Tipo OPZS, Capacidade de 1.500Ah/10h e tensão de 2V.

Características dos Inversores: bidirecionais, monofásicos, com rendimento de 95%, 8kW, tensão nominal de entrada DC de 48V, tensão nominal de entrada AC de 230V e frequência de 60Hz. E a quantidade de inversores: $Q_i = 120kW/8kW = 15$ inversores, tendo como características do Banco: ligados em paralelo, 1.500Ah/10h, 48Vcc, de 24kW e trifásico, com quantidade de Banco= $120kW/24kW = 5$, para obter 48 V por banco deveremos calcular a quantidade de bateria: $Q_{bat} = V_{inv} / V_{bat} = 48V / 2V = 24$; Total de baterias será de: $24 * 5 = 120$ baterias. Então teremos: 05 bancos, 7500Ah/10h, 48Vcc, 120kW e trifásico. Cálculo da Potência pico em relação a HSP: $W_p = E_d/HSP$; $E_d = 1.477,33kWh/dia$; $HSP = 5,11 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{dia}^{-1}$; $W_p = 289,1kW_p$. Sendo o tipo de fixação dos módulos como Estrutura totalmente elevada (solo).

Dimensionamento do projeto:

Diferença de temperatura	22° C
Temperatura ambiente:	29° C
Temperatura de referência	25° C
	29°C + (22°C-25°C)
Tcal, Pmax	=26°C
Módulo Fotovoltaico escolhido:	
Características Elétricas em STC:	
Potência-pico	245 Wp
Tensão em Máxima Potência	29,8 V
Corrente em Máxima Potência	8,23 A

Tensão em Circuito Aberto	36,9 V
Corrente em Curto-Circuito	8,91 A
Características de Temperatura do módulo fotovoltaico:	
Coef. de temp. Potência-pico	-0,46%/°C
Coef. de temp. Tensão Máxima	-0,46%/°C
Coef. de temp. Tensão em Circuito Aberto	-0,36%/°C
Coef. de temp. Corrente em Curto-Circuito	0,06%/°C
Compensação da Potência-Pico do módulo fotovoltaico:	
Perda de Potência Pico por Temperatura= $L^\circ C_{pmax}$	-0,46%/°C * 26°C = -11,96%
Rendimento Médio do módulo Fotovoltaico= $R^\circ C_{pmax}$	100% + (-11,96%) = 88,04%
Compensação= $W_{p,c}$	0,8804 * 245 Wp = 215,7 Wp
Compensação da Tensão Mínima:	
Perda de Tensão mínima por temperatura= $L^\circ C_{Vmpp}$	-0,46%/°C * 60°C = -27,6%
Rendimento médio= $R^\circ C_{Vmpp}$	100% + (-27,6%) = 72,4%
Compensação= $V_{mpp,c}$	0,724 * 29,8 V = 21,6 Vmpp
Compensação da Tensão Máxima:	
Perda de Tensão Máxima por temperatura= $L^\circ C_{Voc}$	-0,36%/°C * (-35°C) = 12,6%
Rendimento médio= $R^\circ C_{Voc}$	100% + 12,6% = 112,6%
Compensação= $V_{oc,c}$	1,126 * 36,9 V = 41,55 V
Compensação da Corrente em Curto-Circuito:	
Perda de Corrente por Temperatura= $L^\circ C_{Isc}$	0,06%/°C * 60°C = 3,6%
Rendimento Médio= $R^\circ C_{Isc}$	100% + 3,6% = 103,6%
Compensação= $I_{sc,c}$	1,036 * 8,91 A = 9,23 A
Quantidade de módulos:	
Wp	289,1kWp
Wp,c	215,7 Wp
Qm	Wp/Wp,c = 1.341 mód.
Inversor Interativo escolhido:	
Tipo de inversor trifásico	
Strings	5+1
Corrente máxima de saída CA	24,6 A
Potência máxima de entrada	17,410 W
Corrente nominal de entrada	600V
Tensão Máxima de entrada	1000 V
Tensão Mínima de funcionamento	150 V
Quantidade de SPMP	2
Corrente Máxima de Entrada	33 A
Corrente Máxima por SPMP	33 A
Cálculos para Associação de Módulos:	
Quantidade de inversores	289,1kW/17kW = 17 inversores
Máximo de módulos por inversor	17410 W / 215,7 W = 80,71 (80 ou 81)
Mínimo de módulos em série por string	150 V / 21,6 V = 6,9 (7 módulos)
Máximo de módulos em série por string	1000 V / 41,55 V = 24,06 (24 módulos)
Máximo de strings em paralelo (por inversor)	33 A / 9,23 A = 3,6 (3 ou 4 strings)
Configuração da Associação de Módulos:	
Quantidade de inversores: 17	
Quantidade de módulos	1341 módulos
4 strings em paralelo; 20 módulos em serie por string	
Tensão do painel	20 * 29,8 V = 596 Vcc
Corrente do painel	4 * 8,23 A = 32,92 A

Total de Módulos por Inversor: 80 módulos

Características econômicas:

Custos de Logística	
60 horas de voo de C-130	US\$ 720.000,00
30 horas de voo de C-105	US\$ 150.000,00
15 horas de voo C-97	US\$ 60.000,00
06 horas de voo C-95	US\$ 12.000,00
24 horas de voo C-98	US\$ 48.000,00
Custo Total de voo	US\$ 990.000,00 x 3,50 = R\$ 3.465.000,00
Valor orçado do Projeto= R\$ 4.052.327,30	
Espera-se uma redução de 45% no custo do destacamento	
Payback = Custo total do projeto	R\$ 7.517.327,30 / (R\$ 5.701.200,00*0,45) =
/ (Custo total do consumo * 2,9	0,45)
O retorno do investimento de R\$ 7.517.327,30 será em 3 ANOS	

V. CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a aplicação de um sistema híbrido (fotovoltaico/termal) em unidade operacional

controladora de tráfego aéreo pode representar uma redução de custos em uma margem extremamente relevante.

Os benefícios não alcançam somente o destacamento de Tiriós do CINDACTA IV, mas a própria organização como um todo, pois pode obter uma economia expressiva ao longo dos meses, sendo esta economia uma alternativa para investir em outras unidades operacionais que apresentem o mesmo cenário de matriz energética do Destacamento em estudo.

Os resultados são contundentes e respondem à pergunta do problema proposto. A energia solar pode ser utilizada como forma de reduzir os custos de energia térmica. Destacando que o intuito do trabalho não é reduzir o consumo, mas reduzir os valores pagos mensalmente. Pois como a energia solar é considerada uma fonte de energia inesgotável, então não é relevante racionar o consumo, mas sim reduzir custos financeiros.

Além da viabilidade financeira, deve-se ressaltar a grande importância da instalação dos sistemas fotovoltaicos quando avaliados sob o foco da redução de impactos ambientais, pois como está na categoria de energia limpa, os resultados são mais expressivos pelo seu caráter ecológico.

A estratégia adotada inicialmente mostrou-se adequada para o propósito do estudo: selecionar o processo para aplicação do Estudo de Caso, conceituar a energia solar e suas possibilidades práticas, traçar planos de aplicação do sistema fotovoltaico em combinação com o sistema de energia térmica baseada em combustível diesel foi satisfatório para a melhoria do processo, o que evidenciou benefícios, vantagens e impactos financeiros alcançados com a implementação de um projeto como o do sistema híbrido para o Destacamento e para a Instituição.

O presente estudo não só representa um marco econômico e energético para uma unidade, mas também representa uma possibilidade indelével de revolução para a Aeronáutica Brasileira. A independência energética resulta em inúmeras possibilidades para os bons serviços da força aérea brasileira. Estes serviços alcançam as questões de proteção do espaço aéreo, do resgate e socorro a comunidades por toda a Região Norte e a autossuficiência das unidades operacionais.

Diante do exposto, conclui-se que o investimento no padrão de entrada da energia solar é extremamente benéfico a médio e longo prazo, pois como os custos com o equipamento ainda são considerados altos, porém, de acordo com pesquisa de preços em cotação, em 4 anos os equipamentos de energia solar sofreram uma redução de mais de 50% nos preços.

Como limitação da pesquisa pode-se dividir em aspectos temporais (os resultados da pesquisa têm validade para o período analisado), de particularidade (resultados da pesquisa são restritos à especificidade da unidade operacional a que se destina) e de segmento (os resultados da pesquisa são provenientes do conjunto particular do objeto da pesquisa direcionados ao segmento).

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, A. D., & Apaydin, G. (2016). **Grid connected solar photovoltaic system as a tool for green house gas emission reduction in Turkey**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 53, 1086-1091. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.09.023>

ALYAHYA, S., & Irfan, M. A. (2016). **The techno-economic potential of Saudi Arabia's solar industry**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 697-702. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.11.017>

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>. Acesso em 22.03.2016.

BAJPAI, P., & Dash, V. (2012). **Hybrid renewable energy systems for power generation in stand-alone applications: A review**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(5), 2926-2939. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2012.02.009>

BENLI, H. (2016). **Potential application of solar water heaters for hot water production in Turkey**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 99-109. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.09.061>

BOUTE, A. (2016). **Off-grid renewable energy in remote Arctic areas: An analysis of the Russian Far East**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1029-1037. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.034>

BYRNES, L., Brown, C., Wagner, L., & Foster, J. (2016). **Reviewing the viability of renewable energy in community electrification: The case of remote Western Australian communities**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 470-481. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.273>

CHAUDHARY, A., Huggett, A., Yap, W. K., & Karri, V. (2014). **Remote Area Hybrid Solar-diesel Power Systems in Tropical Australia**. *Energy Procedia*, 57, 1485-1491. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2014.10.140>

CHIMRES, N., & Wongwises, S. (2016). **Critical review of the current status of solar energy in Thailand**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 198-207. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.11.005>

CORRÊA da Silva, R., de Marchi Neto, I., & Silva Seifert, S. (2016). **Electricity supply security and the future role of renewable energy sources in Brazil**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 328-341. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.001>

ERDINC, O., & Uzunoglu, M. (2012). **Optimum design of hybrid renewable energy systems: Overview of different approaches**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(3), 1412-1425. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2011.11.011>

GHASEMI, A., Asrari, A., Zarif, M., & Abdelwahed, S. (2013). **Techno-economic analysis of stand-alone hybrid photovoltaic-diesel-battery systems for rural electrification in eastern part of Iran—A step toward sustainable rural development**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 456-462. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.011>

GIRARD, A., Gago, E. J., Ordoñez, J., & Muneer, T. (2016). **Spain's energy outlook: A review of PV potential and energy export**. *Renewable Energy*, 86, 703-715. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2015.08.074>

HASSANIEN, R. H. E., Li, M., & Dong Lin, W. (2016). **Advanced applications of solar energy in agricultural greenhouses**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 989-1001. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.095>

HOSSEINALIZADEH, R., Shakouri G. H., Amalnick, Mohsen S., & Taghipour, P. (2016). **Economic sizing of a hybrid (PV-WT-FC) renewable energy system (HRES) for stand-alone usages by an optimization-simulation model: Case study of Iran**. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 139-150. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.09.046>

KABEEL, A. E., Omara, Z. M., Essa, F. A., & Abdullah, A. S. (2016). **Solar still with condenser – A detailed review**.

Renewable and Sustainable Energy Reviews, 59, 839-857. Doi:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.020>

KHAN, J., & Arsalan, M. H. (2016). **Solar power technologies for sustainable electricity generation** – A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 55, 414-425. Doi:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.135>

KHARE, V., Nema, S., & Baredar, P. (2016). **Solar–wind hybrid renewable energy system: A review**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 58, 23-33. doi:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.223>

MOHAMMED, Y. S., Mustafa, M. W., & Bashir, N. (2014). **Hybrid renewable energy systems for off-grid electric power: Review of substantial issues**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 35, 527-539. doi:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.022>

PANDEY, A. K., Tyagi, V. V., Selvaraj, J. A. L., Rahim, N. A., & Tyagi, S. K. (2016). **Recent advances in solar photovoltaic systems for emerging trends and advanced applications**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 53, 859-884. doi:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.09.043>

SAMPAIO, Thales Bastos. **Determinação Experimental da Radiação Solar de Uberlândia à Superfície**. Uberlândia – MG, 2011.

VII. COPYRIGHT

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

COMPARAÇÃO ENTRE A CLIMATIZAÇÃO POR CHILLER DE PARAFUSO E POR CHILLER CENTRÍFUGO

JOÃO KOYTY OJI WADA¹; JORGE LAUREANO MOYA RODRÍGUEZ^{1,2}, JANDECY CABRAL LEITE^{1,2},
TIRSO LORENZO REYES CARVAJAL^{1,2}

1 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS (PPGEP-ITEC-UFPA) DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (PPGEP-ITEC-UFPA);

2 – INSTITUTO DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO GALILEO DA AMAZÔNIA (ITEGAM)

joao.koyty@gmail.com , jorgemoyar@gmail.com, jandecy.cabral@itegam.org.br, tirsolrca@gmail.com

Resumo - A racionalização do uso da energia apresenta-se como alternativa de baixo custo e de curto prazo de implantação. Em alguns casos, significativas economias podem ser obtidas apenas com mudanças de tecnologias, procedimentos e de hábitos, além de impactar positivamente ao meio ambiente. No presente trabalho estabelece-se uma avaliação energética da climatização com chiller parafuso e com chiller centrífugo de uma fábrica do polo industrial de Manaus que detém 80% do mercado de duas rodas. Quanto aos Procedimentos técnicos desta pesquisa, os mesmos baseiam-se em um levantamento ligado a um estudo de campo, informações fornecidas pelos envolvidos na operação do sistema HVAC e a coleta de dados referidos aos parâmetros de comportamento do sistema. A Climatização é o segundo maior responsável pelos custos operacionais na empresa. Os materiais e métodos utilizados permitiram a análise dos dados de consumo de energia e os custos operacionais do chiller parafuso e chillers centrífugos. A partir da informação primária e usando o software privativo da empresa foram levantadas as cargas de climatização em todos os galpões onde existem processos produtivos. Os galpões estão divididos em dois tipos de climatização, uma carga de 1475TR coberta por chiller parafuso e 3225TR por chiller centrífugo, sendo um total de 4700TR. As necessidades de climatização representam uma carga de 1940 TR. Os resultados obtidos foram satisfatórios de acordo com a análise de custos para ambas as antigas e atuais instalações, existentes na fábrica. De acordo com estes resultados, a melhor opção é o uso de chillers centrífugos, porque o tempo de retorno é menor e também por permitir a redução em 40% das despesas de eletricidade.

Palavras-chave: Chiller Parafuso. Chiller Centrífugo. Eficiência Energética.

I. INTRODUÇÃO

Os chillers de refrigeração têm como parte componente essencial os compressores, estes compressores podem ser de parafuso ou centrífugos. Os compressores são selecionados para operar na carga completa de projeto, que é geralmente definida como a condição da máxima capacidade necessária e aumento da pressão. Na maioria das vezes, no entanto, os compressores trabalharão em condições operacionais que correspondem a uma taxa de fluxo mais baixa e uma relação de compressão menor do que o ponto original do desenho da carga completa. Estas condições menores que as de projeto sempre resultam em um menor consumo de potência do compressor, que pode esconder o fato de que eficiência do compressor normalmente se deteriora nessas condições. Hoje em dia tem se desenvolvido muitas pesquisas relacionadas aos chillers centrífugos e aos chillers de parafusos.

(BENDAPUDI *et al.*, 2008) desenvolvem uma comparação para avaliar o estado transiente em chillers centrífugos mediante os métodos da fronteira móvel e volumes finitos.

Chamoun *et al.* (2013) apresentam um modelo matemático do processo termodinâmico de compressão em compressores de parafuso duplo. Usando um método de discretização especial, um modelo transiente de compressor de parafuso duplo foi desenvolvido utilizando Modelica. O estudo demonstra o comportamento do compressor e a evolução dos seus diferentes parâmetros em diferentes configurações com e sem injeção de água. Esta comparação mostra a necessidade de injeção de água para melhorar a eficiência do compressor.

Chen *et al.* (2011) desenvolvem um modelo matemático que descreve o processo de trabalho do compressor de refrigeração do parafuso com um conjunto de válvulas. As condições de carga parcial são estabelecidas com base no cálculo da área efetiva de by-pass e área de descarga radial.

A investigação experimental é desenvolvida em um compressor de refrigeração de parafuso em condições de carga parcial com várias temperaturas de evaporação e condensação. Os resultados da simulação apresentam boas concordâncias com os experimentais. Estes resultados podem ser úteis para melhorar a eficiência energética do sistema de refrigeração com compressor de parafuso em condições de carga parcial.

Chowdhury *et al.* (2009) efetuam a Modelagem e análise de um chiller de movimento alternativo para resfriar a ar em um prédio de escritórios na universidade de Queensland em Austrália. Foi usado o software EnergyPlus para modelar e simular as economias de energia.

Hassan (2013) desenvolve uma investigação experimental de um chiller de compressão piloto com alternativas de refrigerantes utilizando trocadores de calor compactos.

Lee e Lee (2007) desenvolvem um modelo simplificado de avaliação das diferentes configurações de sistemas de chillers. Eles apontam que otimizar a configuração do sistema é sempre um interesse dos construtores e designers. Verificou-se que a eficiência de energia de sistema múltiplo resfriador melhora, com um maior número de refrigeradores, e a máxima economia é estimada como sendo 9,5%. Com base nos resultados do estudo, um modelo simplificado relativo a utilização de energia com o número de resfriadores foi estabelecido. O modelo pode ajudar os designers mais rapidamente para determinar como a eficiência energética

pode ser ponderada contra outros fatores, tais como o espaço adicional e implicações financeiras.

Liu *et al.* (2012) elaboraram um novo modelo de compressor de parafuso para a simulação dos sistemas de refrigeração. O modelo correlaciona a condição de trabalho e alguns dos parâmetros de projeto de um compressor de parafuso. Em comparação com os dados experimentais, os erros das previsões do modelo são cerca de $\pm 2\%$. Este modelo também pode ser utilizado para otimizar a razão volumétrica de um compressor de parafuso.

O objetivo deste trabalho é comparar a eficiência relativa a carga parcial em compressores de parafuso e compressores centrífugos, tanto em configurações de velocidade fixa e de velocidade variável e para determinar em quais linhas de carga são melhores para cada tipo de compressor.

II. UM ESBOÇO GENERALIZADO DA ANÁLISE TÉCNICA PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM AR CONDICIONADO

A gestão energética em função da eficiência energética visa otimizar o uso de energia por meio de ações administrativas, orientações e controles, entre outras medidas, no entanto, as maiores oportunidades estão em estratégias de exploração e utilização de novas tecnologias em refrigeração. A figura a seguir mostra um esboço generalizado da análise técnica para a eficiência energética em ar condicionado.

Figura 1 - Tecnologias eficientes de ar condicionado.



Fonte: Adaptado de (CHUA *et al.*, 2013)

III. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS DIFERENTES COMPRESSORES

Em uma fábrica do Polo Industrial de Manaus (PIM) que detém 80% do mercado de 2 rodas foi realizado um estudo sobre os equipamentos de climatização utilizados nos processos produtivos e com os seus colaboradores com relação ao consumo de energia que está sendo gasto na empresa. Este é o segundo maior responsável pelos custos operacionais na empresa.

O estudo feito mostrou que os equipamentos de climatização implantados a mais de 15 anos estavam no momento de receberem *overhaul* e *retrofit* nos painéis elétricos, porém observou-se que suas peças estavam descontinuadas e os custos seriam altos e para os dias atuais, com o consumo de energia elétrica, não valeria a pena.

As diferenças entre as eficiências dos compressores centrífugos e os compressores de parafuso é apreciável, devido aos diferentes mecanismos de funcionamento dos mesmos. Os compressores de Parafuso e os compressores

centrífugos têm mecanismos de perda completamente diferentes.

Os principais mecanismos de perda do compressor de parafuso são: perda devido as fugas, perda de arraste de óleo, perdas da porta de saída de fluxo e perdas devido à queda de pressão no separador de óleo. Os dois primeiros mecanismos de perda são independentes da capacidade e relativamente altos em condições de fluxo mais baixas. A relação do volume da câmara dos compressores parafuso resultam em perdas excessivas de compressão ou insuficientes em relação as condições de menor e maior pressão do que o design, respectivamente.

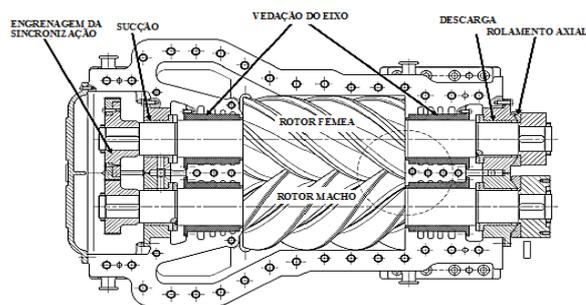
Os principais mecanismos de perda do compressor centrífugo são atrito e perdas de difusão de fluxo. Obstruções frequentes e difusão adicional ocorrem em condições de carga parcial. A fricção do propulsor de disco é uma perda parasitária constante para um refrigerador de compressor centrífugo de velocidade constante, que se torna mais pronunciada em condições de carga parcial. As perdas de fluxo por fricção são menores a taxas de fluxo mais baixas.

Com base nestes mecanismos de perda muito diferentes, se espera que a forma e localização das curvas de eficiência nos gráficos de desempenho do compressor sejam muito diferentes entre os compressores de parafuso e os compressores centrífugos.

III.1 Chillers de parafusos

Os Chillers de parafuso têm sido usados há anos, mas só em aplicações industriais e de refrigeração. Dentro dos últimos anos, refrigeradores de parafuso foram utilizados para arrefecimento do espaço comercial. O aumento do rotor e das tolerâncias da carcaça e combinado com um menor e mais leve projeto, que os chillers centrífugos, fizeram chillers de parafuso uma boa opção de substituição para centrífugos, alternativos, e outros chillers.

Figura 2 - Seção horizontal do compressor de parafuso com os principais componentes



Fonte: Adaptado de (WENNEMAR, 2009).

Como chillers alternativos, os chillers de parafuso são máquinas de deslocamento positivo. O engatado dos rotores comprime o refrigerante para um volume menor. Chillers de parafuso estão disponíveis em configurações simples e de parafuso duplo.

As máquinas de duplo-parafuso e algumas máquinas de parafuso único usam grandes quantidades de óleo lubrificante para resfriar o gás comprimido, selar o rotor, e lubrificar os rolamentos.

Os chillers de parafuso utilizam fluidos refrigerantes HCFC-22 ou HFC-134a.

Como os chillers alternativos, os chillers de parafuso podem ser arrefecidos por ar ou a água, dependendo da

aplicação. Embora as eficiências dos chillers de parafuso a carga total estejam abaixo dos chillers centrífugos, sua eficiência a carga parcial é comparável aos chillers centrífugos.

III.2 Chillers centrífugos

Os chillers centrífugos elétricos são responsáveis por aproximadamente 80 por cento das vendas de chillers nos Estados Unidos. Embora chillers centrífugos estão disponíveis em tamanhos menores de 100 toneladas, eles também são usados para aplicações de mais de 300 toneladas.

O compressor centrífugo comprime o vapor refrigerante girando-o a partir do centro do impulsor para fora de modo que as forças centrífugas comprimem o vapor. Rotores múltiplos podem ser usados para comprimir o vapor em etapas. O compressor é acionado por um sistema de acionamento direto com velocidade constante ou um sistema de engrenagem. Motores de velocidade variável podem ser usados, mas aumentam muito o custo inicial.

Chillers centrífugos podem usar hidro cloro -fluoro de Carbono (HCFC) -123, carvão fluorídrico (HFC) 134a, ou HCFC-22 como refrigerantes. Selecionar o refrigerante depende do tamanho e da aplicação do chiller.

Chillers que utilizam HCFC-123 possui a mais alta eficiência (0,49 kW / ton) em plena carga, mas não podem chegar a baixas temperaturas. O HCFC-123 pode ser usado na maioria das aplicações de refrigeração de espaços. Os chillers com refrigerante HFC-134a e HCFC-22 podem chegar a 0,55 kW / ton a plena carga e podem ser usados para aplicações de baixa temperatura - pista de gelo, planta de armazenamento de gelo, etc. Além disso, o tamanho do chiller pode influir em que tipos de refrigerantes podem ser usados.

Chillers centrífugos são mais utilizados em aplicações de cargas altas e constantes. A eficiência do chiller cai rapidamente abaixo de 60 por cento da carga total. À carga parcial baixa o ventilador centrífugo pode parar, resultando em problemas de ruído e vibração, bem como há potencial para danos permanentes. Ou chillers centrífugos podem ser arrefecidos com ar ou água. Chillers resfriados a água são mais eficientes.

III.3 Desempenho do compressor centrífugo

Um compressor centrífugo funcionando a velocidade constante produz uma gama de taxas de pressão conforme variam os caudais. O fluxo máximo do compressor é alcançado numa taxa de baixa pressão. À taxas de compressão mais elevadas a taxa de fluxo começa a diminuir. Eventualmente, tem uma combinação de relação de vazão mínima / pressão máxima, fora da qual o compressor se disparará. O desempenho de um compressor pode ser avaliado comparando o salto entálpico real (que se relaciona diretamente com a quantidade de energia de compressão necessária) com o salto entálpico calculado para uma compressão isentrópica ideal. Isso define a eficiência isentrópica:

$$\eta_{is} = \frac{\Delta h_{is}}{\Delta h} \quad (1)$$

Para determinada temperatura e pressão à entrada do compressor e uma pressão de saída especificada, o aumento ideal de entalpia, livre de perda do compressor Δh_{is} pode ser

derivada da termodinâmica clássica, assumindo um processo de compressão isentrópica:

$$\Delta h_{is} = h_2(P_2, S_1) - h_1(P_1, T_1) \quad (2)$$

O aumento real da compressão de entalpia pode ser derivada a partir de

$$\Delta h = h_2(P_2, T_2) - h_1(P_1, T_1) \quad (3)$$

Note-se que a eficiência do compressor centrífugo pode ser determinada exclusivamente a partir de medições de temperatura e pressão, sem quaisquer medições de energia ou fluxo.

O desempenho do compressor centrífugo é muitas vezes apresentado em termos de “Head” em função da taxa de vazão. A quantidade de trabalho por unidade de massa H_{is} (“Head”) que deve ser realizada no processo de compressão do gás, de um compressor centrífugo, de tal maneira que o processo seja isentrópico é dado pela Equação:

$$H_{is} = \int_1^2 V(S_1, P) dP \quad (4)$$

O caminho ou trajetória da compressão é definido exclusivamente como a isentrópica a partir de uma dada temperatura e pressão inicial até uma pressão final. A “Head” isentrópica é igual ao aumento isentrópico de entalpia.

O aumento real em entalpia é igual à “Head” de entrada H_{in} do compressor. A “Head” de entrada do compressor pode, portanto, ser definida como:

$$H_{in} = \frac{H_{is}}{\eta_{is}} \quad (5)$$

A “Head” de entrada de compressor centrífugo também pode ser derivada a partir da equação de Euler para turbinas como a mudança na quantidade de movimento angular do fluxo:

As pás do impelidor impõem uma variação da quantidade de movimento angular do escoamento de gás, que reage exercendo um torque sobre o impelidor.

$$P = T\omega \quad (6)$$

No desenvolvimento da equação fundamental dos compressores centrífugos, são assumidas idealizações no comportamento do escoamento do gás através do impelidor. Estas idealizações têm o objetivo de simplificar a análise matemática, obtendo-se a equação fundamental de forma rápida e simples.

Sendo assim, notam-se duas etapas distintas no processo de formulação da equação fundamental dos compressores centrífugos, que correspondem ao processo de formulação da equação fundamental das máquinas de fluxo em geral: Inicialmente admitem-se hipóteses idealizadoras do escoamento do gás através do impelidor, obtendo-se a “equação idealizada” para o processo; em seguida, eliminam-se gradualmente as hipóteses idealizadoras, corrigindo-se a equação original. A equação final resultante deve representar o processo real, tão bem quanto possível (BAUNGARTNER, 2008).

A primeira hipótese idealizadora adotada considera que, “no processo de transferência de energia do impelidor ao gás,

não ocorre qualquer tipo de perda, ou seja, não há qualquer ineficiência na transferência de energia”. Sendo assim, considera-se que toda a potência transmitida pelo impelidor é efetivamente transferida ao gás (DOS SANTOS ROMUALDO, 2011).

$$T\omega = H_{ead}m \quad (7)$$

Logo

$$H_{head} = \frac{T\omega}{m} \quad (8)$$

À energia por unidade de massa transferida ao gás – H_{ead} – denomina-se head de Euler ou head teórico.

A partir dos triângulos de velocidades nas arestas de entrada e saída do impelidor e várias transformações matemáticas e sabendo as velocidades periféricas U e absolutas C na entrada e saída do impulsor obtemos que:

$$Head = u_2c_{2,\theta} - u_{1,\theta} \quad (9)$$

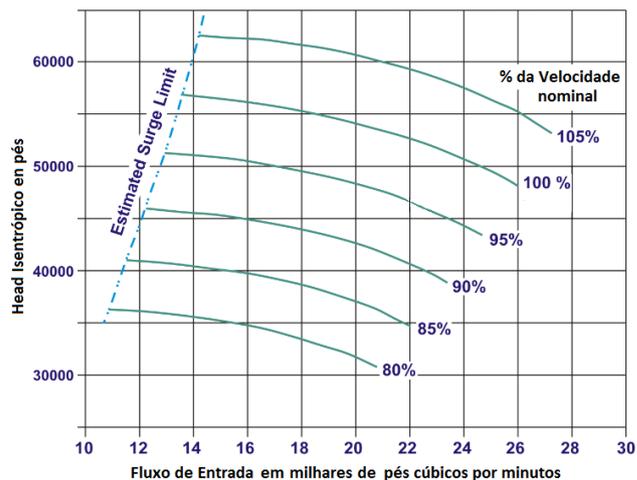
A Figura 3 mostra a relação entre a “Head” isentrópica ou aumento de entalpia e a taxa de fluxo para um compressor centrífugo com uma eficiência máxima de 85%. A eficiência do compressor varia em função da “Head” isentrópica e a vazão. O seu valor de pico ocorre perto do “joelho” da curva. A “Head” de entrada do compressor ou aumento real de entalpia pode ser obtida através da aplicação da Equação (3) ou (5), dividindo estes valores de “Head” isentrópica ou aumento de entalpia pelos correspondentes valores de eficiência (BLOCH e GEITNER, 2014).

A equação de Euler de “Head” de entrada (6) explica a característica linear da curva de “Head” de entrada em condições de operação de velocidade fixa (velocidade do rotor constante u). A partir da Figura 2, a perda do compressor à um dado caudal pode ser interpretada como a distância entre a “Head” de entrada e a “Head” isentrópica em relação ao valor da “Head” de entrada para aquela taxa de fluxo.

A eficiência máxima é atingida quando a “Head” de saída isentrópica se aproxima da “Head” de entrada, ou seja, a taxa de pressão, e caída quase linearmente com a redução da “Head” de saída desde que a “Head” de entrada não reduz quando a “Head” de saída cai. Também fica claro por que um compressor centrífugo é limitado em termos de sua máxima entrega de “Head” ou taxa de pressão já que a “Head” de entrada é fixa.

A operação contínua fora do desenho dos compressores centrífugos pode ser alcançada através da utilização de geometria variável da estrutura do compressor. Palhetas guia de entrada que podem ajustar a quantidade de entrada de pré-redemoinho ao impulsor e difusores com geometria variável que podem modificar a área de largura da passagem do difusor ou garganta, são dispositivos que são utilizados para o funcionamento contínuo do compressor em condições variáveis.

Figura 3 - Curva de desempenho de um compressor centrífugo

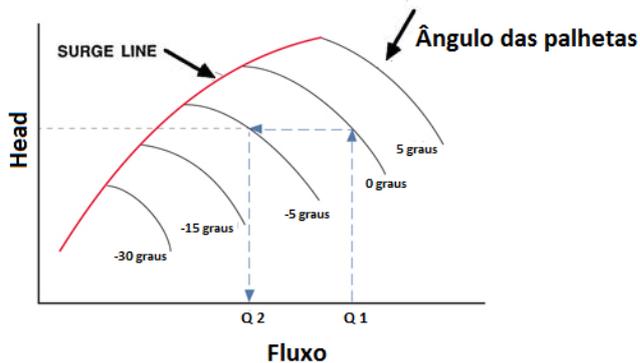


Fonte: (FINK *et al.*, 1992).

A característica única unidimensional “head” / fluxo mostrada na Figura 3 é substituída por uma zona bidimensional de possível operação do compressor que pode ser conseguida com, por exemplo diferentes ângulos de ajuste da guia de entrada das palhetas. Ao ligar pontos de igual eficiência do compressor para a diferente configuração de diferentes ângulos da guia das palhetas de entrada um mapa de desempenho com ínsulas de eficiência pode ser obtida.

A Figura 4 mostra um mapa do compressor obtido nessa forma. Os limites do mapa indicam a maior taxa de pressão/”head” que pode ser atingida a um dado caudal antes do que a disparada do compressor ocorra (limite de disparo) e a maior capacidade que pode ser obtida numa “head” dada (choque limite). As linhas tracejadas nesta figura representam as eficiências normalizadas. Elas mostram a mudança relativa na eficiência nas condições de operação fora do design ou projeto (GLENNON e SARPHIE, 1979; XIAO *et al.*, 2007; MCLIN, 2012).

Figura 4 - Gráfico de desempenho de um compressor centrífugo com guia de entrada de palhetas variável



Fonte: Adaptado de: (MCLIN, 2012).

III.4 Desempenho dos compressores de parafuso.

A eficiência do compressor de Parafuso não pode ser obtida experimentalmente de medições de pressão e de temperatura por si só. O óleo, utilizado para lubrificação e selagem destas máquinas, afeta a temperatura de saída do vapor comprimido. Isto faz com que seja impossível determinar a entalpia de saída a partir de medições de pressão e temperatura.

Em vez disso, a eficiência do compressor de deslocamento positivo é determinada como a razão entre a potência de entrada do compressor ideal para a potência de entrada real:

$$\eta_{is} = \frac{\dot{W}_{is}}{\dot{W}_{act}} \quad (10)$$

A Potência de entrada real é obtida através de medições de torque e velocidade ou - como é mais comum - através da medição de potência de entrada dos motores calibrados. A medição de potência de entrada do motor inclui a ineficiência do motor do compressor. O Trabalho real do compressor \dot{W}_{real} conforme a eficiência do motor é:

$$\dot{W}_{real} = \eta_{motor} \cdot \dot{P}_{motor} \quad (11)$$

A medição da taxa de fluxo de massa do compressor m é necessária para determinar a potência de compressão isentrópica do aumento isentrópico da entalpia:

$$\dot{W}_{is} = \dot{m} \Delta h_{is} \quad (12)$$

Como resultado dos diferentes métodos para determinar a eficiência do compressor, as perdas mecânicas são confundidas as vezes com a eficiência da compressão do gás nos casos de compressores de deslocamento positivo enquanto geralmente nos procedimentos de avaliação do compressor centrífugo é contabilizada separadamente.

IV. COMPARAÇÕES ENTRE OS COMPRESSORES DE PARAFUSO E CENTRÍFUGO

O trabalho na entrada de compressores de parafuso para uma dada taxa de fluxo varia com a "Head". Isto é contrário à entrada de trabalho constante para uma dada taxa de fluxo de um compressor centrífugo.

À uma menor pressão de saída que a do projeto (durante a chamada sobre compressão em relação a pressão necessária) as forças são revertidas ao longo do último lóbulo do compressor resultando em alguma ação expansiva que irá reduzir a entrada de trabalho do compressor. Da mesma forma, à uma pressão de descarga elevada a última ranhura será encheda com o vapor de alta pressão no momento que atinge a área da abertura de descarga (sub-compressão) causando uma força adicional sobre o último lóbulo do compressor, aumentando, assim, a entrada de trabalho do compressor. O aumento do trabalho do compressor com pressões de descarga maiores do que projeto permite que o compressor de parafuso possa operar de maneira estável as taxas de compressão mais elevadas do que design. A redução no trabalho de entrada e as taxas de compressão mais baixas melhoram a razão de pressão à baixa eficiência comparado a um compressor centrífugo de velocidade fixa. As vantagens inerentes à tecnologia de compressores de parafuso somado ao fato da velocidade fixa dos compressores centrífugos, permitem aos compressores de parafuso a fazer incursões nas áreas que até agora pertenciam aos chillers centrífugos, apesar de que as suas eficiências de desenho são tradicionalmente mais baixas.

Como parte do diagnóstico energético realizado no sistema de climatização da empresa, foi comprovado que as diferenças entre as eficiências dos compressores centrífugos

e os compressores de parafuso é apreciável, devido à os diferentes mecanismos de funcionamento dos mesmos. Para a operação de velocidade fixa a eficiência do compressor de chiller parafuso reduz menos que para compressores de chiller centrífugos. A geometria variável do difusor de compressores centrífugos permite a operação de baixo fluxo mais eficiente do que difusores de geometria fixa de compressores centrífugos.

Para os compressores parafuso as perdas de arraste de óleo é um dos grandes problemas de perda de eficiência, pela seguinte razão: A temperatura mais baixa na qual um óleo fluirá é chamado ponto de escorrimto. Por definição, o ponto de fluidez é 3 ° C mais elevada do que a temperatura à qual o óleo deixa de fluir completamente; isto é, o ponto de fluidez é 3 ° C acima da temperatura de congelamento do óleo.

O ponto de fluidez em óleos para refrigeração, explicitamente depende do teor de cera e viscosidade. Todos os óleos de refrigeração contêm um pouco de cera parafínica, alguns mais do que outros. Com todos os refrigerantes, algum óleo é passado para o evaporador. No entanto ligeiramente, este óleo deve retornar para o compressor, mas para que isso aconteça, deve ser capaz de circular através do sistema. O ponto de escorrimto de um óleo de vaziar é muito importante. Se o ponto de escorrimto do óleo usado é alto, uma camada viscosa de óleo é formada sobre a superfície do evaporador. Isto resulta em uma grave perda de eficiência e, em alguns casos, em problemas de lubrificação, porque o óleo não retorna ao compressor.

A redução da relação do volume da câmara em compressores de parafuso reduz a eficiência "Heads".

Em níveis reduzidos de "Heads" os compressores centrífugos se beneficiam mais de velocidade variável de operação que os compressores de parafuso.

V. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A demanda de capacidade térmica dos setores estudados é de 1475 TR (toneladas de refrigeração) coberta com o sistema de climatização de chiller parafuso e 3225 TR cobertas por chiller centrífugo. Os consumos anuais de Ponta são de 575765 kWh/ano e 416548 kWh/ano para o chiller parafuso e chiller centrífugo respectivamente. Os Consumos Anuais Fora de Ponta foram de 3761662 versus 2721449 kWh/ano.

Após o processamento de todas as informações, constatou-se que o custo de R \$ / TR acabou por ser de 0,37 e 0,29 para o chiller Parafuso e centrífugo respectivamente.

Verificou-se que, além das diferenças na eficiência do sistema de chiller Parafuso e centrífugo para diferentes condições de trabalho, o Parafuso apresenta mais anos de exploração, apresentando alguma depreciação, entre outras coisas, por deficiências na manutenção no momento preciso.

A partir da análise realizada, foi decidido cobrir o déficit de climatização na empresa com dois chiller centrífugos cada um de 1000TR.

Instalando um único chiller centrífugo de 2000TR teria investimento inicial de R\$11.417.742,00. A instalação de dois chillers centrífugos de 1000TR cada um teria um investimento inicial de R\$ 10.700.000,00. Como resultado final a diferença é de R\$717.742,00 a favor do chillers centrífugos para o igual tempo de amortização.

VI. CONCLUSÕES

1. A comparação dos sistemas instalados atualmente mostra uma diferença significativa no consumo de energia. O Sistema de chiller parafuso de expansão direta consome 7 190 620 kWh/ano mais que o sistema de chiller centrífugo e expansão indireta.
2. A estratégia proposta considera a mudança gradativa da expansão direta pela expansão indireta e chiller centrífugo.
3. Os chiller de parafuso, à carga total apresenta uma eficiência abaixo dos chillers centrífugos, sua eficiência só é comparável aos chillers centrífugos para a carga parcial para condições técnicas iguais.
4. Os compressores centrífugos operando a plena capacidade, estes são mais eficientes do que os compressores de parafuso.
5. Como parte do diagnóstico energético realizado no sistema de climatização da empresa foi comprovado que as diferenças entre as eficiências dos compressores centrífugos e os compressores de parafuso é apreciável, devido à os diferentes mecanismos de funcionamento dos mesmos.
6. Os resultados obtidos dão resultados satisfatórios para o uso do chiller centrífugo de expansão indireta, tanto em termos de custos de operação como de consumo de energia.
7. A Conta Anual de Eletricidade por conceito de climatização na empresa é de 1.167.188,18 R\$/ano para o chiller parafuso e de 844.425,31 R\$/ano para o chiller centrífugo, demonstrando assim que o déficit de climatização apresentado pela fábrica deve ser coberto com a instalação do chiller centrífugo.

VII. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM), PPGEP-UFGA pelo apoio a pesquisa.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAUNGARTNER, R. Modelagem e análise do desempenho de compressores centrífugos para baixa capacidade de refrigeração. 2008.
- BENDAPUDI, S.; BRAUN, J. E.; GROLL, E. A. A comparison of moving-boundary and finite-volume formulations for transients in centrifugal chillers. **International Journal of Refrigeration**, v. 31, n. 8, p. 1437-1452, 12// 2008. ISSN 0140-7007. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140700708000637> >.
- BLOCH, H. P.; GEITNER, F. K. **Compressores: Um Guia Prático Para a Confiabilidade e a Disponibilidade**. Bookman Editora, 2014. ISBN 8582601654.
- CHAMOUN, M. *et al.* Modelica-based modeling and simulation of a twin screw compressor for heat pump applications. **Applied Thermal Engineering**, v. 58, n. 1–2, p. 479-489, 9// 2013. ISSN 1359-4311. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359431113002901> >.
- CHEN, W. *et al.* Theoretical and experimental investigation on the performance of screw refrigeration compressor under part-load conditions. **International Journal of Refrigeration**, v. 34, n. 4, p. 1141-1150, 6// 2011. ISSN 0140-7007. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140700711000351> >.
- CHOWDHURY, A. A.; RASUL, M. G.; KHAN, M. M. K. Modelling and analysis of air-cooled reciprocating chiller and demand energy savings using passive cooling. **Applied Thermal Engineering**, v. 29, n. 8–9, p. 1825-1830, 6// 2009. ISSN 1359-4311. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359431108003694> >.
- CHUA, K. *et al.* Achieving better energy-efficient air conditioning—a review of technologies and strategies. **Applied Energy**, v. 104, p. 87-104, 2013. ISSN 0306-2619.
- DOS SANTOS ROMUALDO, M. **OTIMIZAÇÃO GEOMÉTRICA E AERODINÂMICA DE UM IMPELIDOR DE COMPRESSOR CENTRÍFUGO**. 2011. Universidade Federal do Rio de Janeiro
- FINK, D.; CUMPSTY, N.; GREITZER, E. Surge dynamics in a free-spool centrifugal compressor system. **ASME Journal of Turbomachinery**, v. 114, n. 2, p. 321-332, 1992. ISSN 0889-504X.
- LENNON, T. F.; SARPHIE, T. E. **Surge control for variable speed-variable geometry compressors**: Google Patents 1979.
- HASSAN, M. A. M. Experimental investigation of a pilot compression chiller with alternatives refrigerants using compact heat exchanger. **Energy Conversion and Management**, v. 66, p. 277-284, 2// 2013. ISSN 0196-8904. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019689041200372X> >.
- LEE, W. L.; LEE, S. H. Developing a simplified model for evaluating chiller-system configurations. **Applied Energy**, v. 84, n. 3, p. 290-306, 3// 2007. ISSN 0306-2619. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261906001036> >.
- LIU, J. *et al.* A new model of screw compressor for refrigeration system simulation. **International Journal of Refrigeration**, v. 35, n. 4, p. 861-870, 6// 2012. ISSN 0140-7007. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014070071200028X> >.
- MCLIN, R. A guide to effectively executing compressor control retrofits. Improving existing compressor control systems improves operations and energy efficiency **Tech Magazine** v. November/December 2012, n. Process Automation, 2012. Disponível em: < <https://www.isa.org/standards-publications/isa-publications/intech-magazine/2012/december/process-automation-a-guide-effectively-executing-compressor-control-retrofits/#sthash.g8FudRa1.dpuf> >.
- WENNEMAR, J. DRY SCREW COMPRESSOR PERFORMANCE AND APPLICATION RANGE.

PROCEEDINGS OF THE THIRTY EIGHTH
TURBOMACHINERY SYMPOSIUM, 2009, Houston,
Texas. Symposium is sponsored by the Turbomachinery
Laboratory, of the Texas Engineering Experiment Station,
The Texas A&M University System.

XIAO, J. *et al.* Performance analysis of a centrifugal
compressor with variable inlet guide vanes. **Frontiers of
Energy and Power Engineering in China**, v. 1, n. 4, p.
473-476, 2007. ISSN 1673-7393.

IX. COPYRIGHT

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

ESTIMATIVA DO POTENCIAL ENERGÉTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ESTUDO DE CASO

VIVIANE HERNANDES NOVO SEVAIOS¹; ANA CAROLINA BARROS DE GENNARO VEREDAS¹;
GIOVANO CANDIANI²; JOÃO CARLOS SANTOS¹

1 – FACULDADE DE TECNOLOGIA DE JUNDIAÍ; 2 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO -
UNIFESP - CAMPUS DIADEMA

giovanocandiani@gmail.com; prof.anacarolina@fatec.sp.gov.br

Resumo - A escassez de recursos naturais não renováveis, aumento da demanda energética e suas implicações ambientais têm estimulado a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias alternativas de suprimento energético. Neste contexto, o aproveitamento energético de biogás proveniente de aterro sanitário tem se mostrado uma alternativa interessante. Este trabalho propõe diferentes cenários para estimar o potencial de biogás e energético de resíduos sólidos urbanos depositados em aterro sanitário, a partir de modelos matemáticos disponíveis na literatura. A estimativa da geração de biogás obtida considerando os cenários analisados variou de $3,82 \times 10^8$ a $1,10 \times 10^{10}$ m³, apresentando um potencial energético de 224×10^5 a 352×10^5 MWh. Estes resultados mostram a viabilidade do aproveitamento energético do biogás de resíduos sólidos urbanos. Caracterizando-se como uma fonte energética renovável, sendo possível utilizá-la de maneira descentralizada e complementar em relação ao sistema elétrico brasileiro. Os cenários analisados e os resultados obtidos apontam contribuições importantes em relação ao planejamento de futuros projetos relacionados à recuperação de biogás e o aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Biogás. Aproveitamento Energético.

I. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi criada em 2010 (Lei Federal n.º 12.305) com o objetivo de enfrentar a questão da gestão dos resíduos sólidos (ATTANASIO JUNIOR, 2015).

Por definição, considerando esta regulamentação, resíduos sólidos são materiais, substâncias, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final está obrigada a proceder de maneira ambientalmente adequada (PNRS, 2010).

A PNRS apresenta princípios e diretrizes aplicáveis à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. Destacando-se a necessidade do aproveitamento (em termos de matéria e de energia), reconhece-se implicitamente que há valor nestes e, portanto deveriam ser desviados da disposição final nos aterros sanitários. Entretanto, infelizmente no Brasil a grande maioria dos resíduos sólidos urbanos ainda é destinada aos aterros sanitários (BARROS, 2012).

Os resíduos sólidos urbanos são classificados de diferentes maneiras, quanto à origem, destacam-se os resíduos domiciliares, basicamente os originários de atividades domésticas em residências urbanas, composto por: resíduos alimentares, resíduos de jardinagem (folhas, galhos, material de poda, etc.), madeira, papel/papelão, plásticos,

vidro, material ferroso, tecidos, borracha, couro, etc. (CANDIANI e MOREIRA, 2015).

A geração de resíduos sólidos no Brasil aumenta a cada ano, representando em média cerca de 1 kg habitante por dia (ABRELPE, 2014). Predominando em sua composição gravimétrica (aproximadamente 50%), os resíduos classificados como matéria orgânica (principalmente, resíduos alimentares domiciliares).

Em 2014 estima-se que foram produzidos entre 74 a 76 milhões de toneladas de resíduos sólidos e cerca de 46% destes foram depositados de maneira inadequada em lixões (ABRELPE, 2014).

Mesmo com a precariedade da situação dos resíduos sólidos no Brasil, nota-se, nos últimos anos, uma maior tendência de se recuperar a energia dos resíduos, especialmente por meio da recuperação do biogás de aterro sanitário e reaproveitamento energético, a partir da queima do metano em motores de combustão interna (LEME *et al.*, 2014; NADALETTI *et al.*, 2015).

Nos EUA, por exemplo, existem atualmente 645 projetos em operação de recuperação de biogás em aterro sanitário, com geração de energia, totalizando aproximadamente 2.066 MW (EPA, 2015).

No Brasil, ainda se produz pouca energia proveniente do biogás de aterro sanitário, e estudos apontam para uma geração potencial de 254 MW, considerando-se todos os projetos de MDL que incluem a geração de energia elétrica (ABRELPE, 2013).

Todavia, na prática, existem somente três projetos em larga escala gerando energia elétrica: os Aterros Sanitários Bandeirantes e São João em São Paulo e o Aterro de Salvador na Bahia, os quais, somados, geram cerca de 60 MW (SOUZA *et al.*, 2014). Encontra-se em fase de implantação a termelétrica do Aterro Sanitário Caieiras-SP, que terá um potencial de aproximadamente 30 MW.

A ampliação do aproveitamento energético do biogás de aterro sanitário depende de fatores econômicos e técnicos. Em termos técnicos, a eficiência dos sistemas de captação de biogás nos aterros sanitários é de fundamental importância, bem como uma boa previsão da geração de metano (ABREU, 2014). Nos aterros sanitários, os resíduos sólidos urbanos orgânicos em processo de biodegradação anaeróbia produzem lixiviado e biogás, que são respectivamente coletados e captados e encaminhados para tratamento adequado. Os gases (biogás) produzidos no aterro sanitário são captados por meio de um sistema de tubulações, composto por uma rede de drenos verticais e horizontais.

Estes drenam os gases até um sistema de tratamento, comumente *flares* (queimadores), que queimam (oxidam) o gás metano, amenizando as emissões de gases de efeito estufa. O biogás produzido nos aterros sanitários é composto principalmente pelo gás metano - CH₄: 55-60% e o dióxido de carbono - CO₂: 40-45% (ABREU, 2014).

O aproveitamento energético do biogás de aterro sanitário é viável do ponto de vista econômico e ambiental. Entretanto, para que isto possa ocorrer com menor grau de incerteza, é necessário estimar adequadamente sua geração; daí a importância do uso adequado dos modelos matemáticos, e, principalmente dos seus parâmetros (QASAIIMEH *et al.*, 2016).

Os modelos de geração do biogás a partir de resíduos sólidos, mais comumente usados, são os modelos cinéticos com equações matemáticas de primeira ordem, que descrevem o decaimento da produção ao longo do tempo. Normalmente, estes modelos dividem os resíduos sólidos urbanos em várias categorias, cada uma com sua respectiva taxa e potencial de biodegradação (MOREIRA, SILVA e CANDIANI, 2015).

Os modelos mais utilizados são: Scholl Canyon (BANCO MUNDIAL, 2003), LandGEM (USEPA, 2005) e o método de primeira ordem do IPCC (2006). Estes modelos consideram alguns parâmetros de entrada, como: massa de resíduo depositado, tempo de atividade e encerramento do aterro sanitário, constante de decaimento (k) e potencial de geração de metano (L₀). O potencial de geração de metano depende da característica do resíduo, ou seja, quanto mais elevado o conteúdo de matéria orgânica, maior será o valor de L₀. O L₀ pode variar entre 5 e 310 m³ CH₄/t RSU. Entretanto, estes modelos ainda precisam ser validados em localidades específicas com diferentes condições climáticas e características dos resíduos e infraestrutura dos aterros sanitários (ABREU, 2014). A constante de decaimento (k) determina a rapidez da geração do metano e, depende da umidade do resíduo, composição do resíduo, disponibilidade de nutrientes para o processo anaeróbio, pH e temperatura. O k pode apresentar taxas mais lentas - 0,03 ano⁻¹ ou uma meia-vida de aproximadamente 23 anos ou mais rápidas - 0,2 ano⁻¹ cerca de 3 anos (CANDIANI e MOREIRA, 2015). Nesse sentido, este artigo tem como objetivo estimar o potencial energético de resíduos sólidos urbanos em diferentes cenários.

II. PROCEDIMENTOS

Neste trabalho optou-se pela utilização de modelos matemáticos de primeira ordem, considerando que estes apresentam uma boa previsão da geração de biogás em aterro sanitário e são os mais utilizados na literatura. Nos modelos matemáticos de primeira ordem a função resposta (produção) é dada pela Equação (1).

$$T(0, t) = L_0 k e^{-k t} \quad (1)$$

Onde:

L₀: é o potencial de geração de metano do RSU (m³ CH₄/t RSU);

k: é a constante de biodegradação do RSU (ano⁻¹);

t: é o tempo (anos).

Foram utilizados nas estimativas os seguintes modelos matemáticos: o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC (2006) e o da Agência Ambiental Americana – USEPA (2005). As estimativas foram realizadas

considerando a deposição de RSU (cerca de 7000 toneladas/dia) no Aterro Sanitário Caieiras-SP.

Modelo Matemático do IPCC (2006)

A equação para a estimativa da emissão de CH₄ do método de decaimento de primeira ordem, IPCC (2006) encontra-se descrita nas Equações (2), (3) e (4).

$$LFG = k R_{(x)} L_0 e^{-k t} \quad (2)$$

Onde:

LFG: é a quantidade de metano gerado ao ano (m³/ano);

k: é a constante de biodegradação do RSU (ano⁻¹);

R(x): é a quantidade de RSU destinado ao aterro sanitário no ano (t RSU/ano⁻¹);

t: é o tempo de deposição de RSU (anos);

x: é a quantidade de anos de deposição de RSU considerado na análise;

L₀: é o potencial de geração de metano do RSU (m³ CH₄/t RSU).

$$L_{0(t)} = MCF_{(t)} DOC_{(t)} DOC_f F \frac{16}{12} \quad (3)$$

Onde:

MCF: é o fator de correção referente ao gerenciamento do RSU (normalmente, aterros sanitários com bom controle ambiental, recebe um valor adimensional de 1);

DOC: é o valor referente ao carbono orgânico biodegradável (g Carbono/g RSU⁻¹);

DOC_f: é a fração do DOC que efetivamente biodegradam (adimensional);

F: é a fração de metano presente no biogás (50%);

16/12: é a razão da conversão de Carbono – Metano (adimensional).

$$DOC = (0,17 A) + (0,26 B) + (0,45 C) + (0,47 D) + (0,007 E) \quad (4)$$

Na Equação (4) as letras referem-se a fatores de emissão de metano (IPCC, 2006).

Os valores das letras dependem da composição gravimétrica dos resíduos sólidos. Neste trabalho, os valores foram definidos com base em estudos gravimétricos realizados no Aterro Sanitário Caieiras-SP (SEVAIOS *et al.*, 2014; CANDIANI, 2015). Os valores dos fatores são descritos na Tabela 1 (IPCC, 2006).

Tabela 1 – Fatores de emissão de metano referente à composição dos resíduos sólidos

Resíduo	Composição (%)	Fator de Emissão
A – papel/papelão	11,9	0,17
B – têxteis	1,85	0,26
C – alimentos	53,85	0,45
D – madeira	2,4	0,47
E – couro	0,15	0,07

Fonte: Autores, 2016.

Modelo Matemático da USEPA (2005)

Este modelo matemático é descrito pela Equação (5). A Tabela 2 apresenta as faixas de valores de L₀ e k sugeridos pelo modelo matemático.

$$Q_M = \sum_{i=1}^n 2 k L_0 M_i (e^{-k t_1}) \quad (5)$$

Onde:

Q_M : é a taxa de fluxo máximo esperado da geração de metano – LFG (m^3/ano);

k : é a constante de biodegradação do RSU (ano^{-1});

L_0 : é o potencial de geração de metano do RSU ($m^3 CH_4/t RSU$);

M_i : massa de RSU disposta no primeiro ano i (Mg);

t_i : idade dos RSU dispostos no primeiro ano i (anos).

Tabela 2 – Valores de L_0 e k propostos pelo modelo matemático da USEPA (USEPA, 2005)

Variável	Faixa	Clima úmido	Clima seco
L_0 (m^3/t)	0-187	62-140	47-125
k (ano^{-1})	0,003-0,3	0,05-0,2	0,01-0,05

Fonte: Autores, 2016.

Com base nestes dois modelos matemáticos serão realizadas as estimativas, considerando diferentes cenários. A estimativa do potencial de geração de energia elétrica foi obtida por meio da Equação (6).

$$P = Q_{CH_4} \cdot PC_{CH_4} \cdot E \cdot E_C \quad (6)$$

Onde:

P : é a potência disponível (kW);

Q_{CH_4} : é a vazão de metano ($m^3 CH_4/ano$);

PC_{CH_4} : é o poder calorífico do metano ($35,53 \times 10^6 J/m^3 CH_4$);

E : é a eficiência da turbina/motor (25%);

E_C : é a eficiência da coleta de metano (75%).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cenário #1 - Metodologia USEPA

Para este cenário considerou-se os parâmetros referente ao clima úmido (Tabela 2). A estimativa da geração de biogás foi realizada até o ano 2030, sendo possível evidenciar que no ano 2025 a produção praticamente teria sido concluída. A estimativa da geração de biogás foi de $3,82 \times 10^8 m^3$, com maior produção no período entre 2007 e 2008. O pico da geração ocorreu no ano de 2008 (Figura 1). Este ano foi o período máximo de geração, correspondente a $4,86 \times 10^7 m^3/ano$, sendo emitidos 45% do total de biogás estimado. Com esta produção estimou-se o potencial energético, que foi de $8,07 \times 10^7 GJ$.

Cenário #2 - Metodologia IPCC ($k=0,2$)

Neste cenário o cálculo do potencial de geração de biogás foi realizado, considerando as Equações 2, 3 e 4 e um valor de $k=0,2$. O L_0 encontrado foi de $220,5 m^3 CH_4/t RSU$. A projeção da produção de biogás foi feita até o ano de 2045 (Figura 1), porém no ano de 2040 a produção já reduziria bastante. A produção total estimada de biogás é de $1,10 \times 10^{10} m^3$, equivalente a um potencial energético de $1,27 \times 10^8 GJ$. É possível observar que durante o período de 2020 a 2024 se encontraria o ápice da produção de biogás. Em 2024 aconteceria o ponto máximo de geração, correspondente a $5,71 \times 10^8 m^3/ano$ e já teria sido emitido 80% do total de biogás estimado.

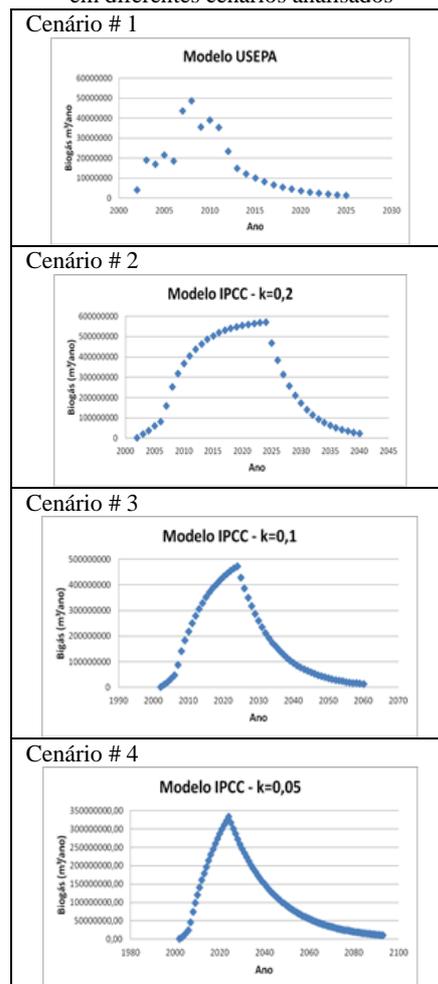
Cenário #3 Metodologia IPCC ($k=0,1$)

A produção total estimada de biogás e o potencial energético equivalente são os mesmos, porém a produção do biogás aconteceria com velocidade mais lenta, e consequentemente a finalização do potencial se estenderia até o ano 2060 (Figura 1).

Cenário #4 Metodologia IPCC ($k=0,05$)

A produção total estimada de biogás e o potencial energético equivalente são os mesmos também, porém a produção do biogás aconteceria em velocidade ainda mais lenta, e consequentemente a finalização do potencial se estenderia até o ano 2100 (Figura 1).

Figura 1 – Estimativa da taxa da geração de metano, considerando em diferentes cenários analisados



Fonte: Autores, 2016.

A Tabela 3 apresenta uma síntese dos resultados obtidos, a partir dos diferentes cenários avaliados.

Tabela 3 – Estimativas da geração de biogás e do potencial energético para os diferentes cenários analisados

Cenários	Geração de Biogás	Potencial Energético
#1 USEPA (até 2030)	$3,82 \times 10^8 m^3$	$8,07 \times 10^7 GJ$ $224 \times 10^5 MWh$
#2 IPCC $k=0,2$ (até 2040)	$1,10 \times 10^{10} m^3$ (2040 - 100%)	$1,27 \times 10^8 GJ$ $352 \times 10^5 MWh$
#3 IPCC $k=0,1$ (até 2060)	$1,10 \times 10^{10} m^3$ (2040 - 87%)	$1,27 \times 10^8 GJ$ $352 \times 10^5 MWh$
#4 IPCC $k=0,05$ (até 2100)	$1,10 \times 10^{10} m^3$ (2040 - 73%)	$1,27 \times 10^8 GJ$ $352 \times 10^5 MWh$

Fonte: Autores, 2016.

O cenário 1 apresentou menor potencial de biogás e energético comparado com o cenário 2. A geração de biogás pelo método USEPA irá até o ano de 2030. Já pelo método do IPCC até o ano 2040 (cenário 2), 2060 (cenário 3) e 2100 (cenário 4), Tabela 3.

Considerando o método do IPCC, os três cenários analisados quanto à geração de biogás e potencial energético foram iguais. Entretanto, a diferença significativa que ocorreu entre os cenários foi em relação ao tempo de geração do biogás. O IPCC sugere para as condições climáticas no Brasil, um valor de k de 0,05, porém é possível observar pelos resultados da Tabela 3, que a produção de biogás se estenderia por muito mais tempo. Aparentemente, esta condição não reflete bem o caso brasileiro, em que os resíduos sólidos urbanos são ricos em matéria orgânica (pelo menos 50%) e as condições climáticas, com temperaturas altas e umidade elevada favorecem a ação de microrganismos, que aceleram o processo de biodegradação, reduzindo o tempo da geração de biogás nos aterros sanitários (CANDIANI e MOREIRA, 2015).

Nesse sentido, existe uma tendência no Brasil, de que os valores de k sejam maiores, assim sugerem-se neste trabalho, valores de k entre 0,1 até 0,2. Na Tabela 3 é possível observar que até o ano de 2040, pelo cenário 2, 100% do biogás já teria sido produzido, no cenário 3, 87% e cenário 4, 73%.

Com estes resultados, sugere-se que os projetos de recuperação de biogás com aproveitamento energético, elaborem um planejamento com viabilidade econômica até no máximo o ano de 2040, condição de biodegradação rápida ($k=0,2$), aspecto que garante uma menor taxa de incerteza em termos de estimativa da geração de biogás em aterro sanitário. Caso, a produção seja ainda viável economicamente após este período, seria um acréscimo positivo de receita.

Com relação ao potencial energético, este correspondeu a 224×10^5 MWh e 352×10^5 MWh, para os cenários da USEPA (cenário 1) e IPCC (cenários 2, 3 e 4), respectivamente. Com este potencial, considerando o consumo energético da região Norte ou Centro-Oeste do Brasil referente ao ano de 2015, seria suficiente para suprir a demanda energética de uma dessas regiões por um período de 1 ano (EPE, 2016).

IV. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi estimado a geração de biogás e o potencial energético de resíduos sólidos urbanos, por meio dos modelos matemáticos do USEPA e IPCC, considerando a taxa de deposição, a composição gravimétrica dos resíduos depositados no Aterro Sanitário Caieiras-SP e a fração de metano presente no biogás produzido por este aterro sanitário. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

- A estimativa do biogás mostrou ser viável o aproveitamento energético;
- O potencial energético pode ser utilizado de maneira descentralizada em relação ao sistema elétrico brasileiro, caracterizando-se como uma fonte energética renovável e sustentável;
- O aproveitamento do biogás pode ser uma fonte de receita aos aterros sanitários, melhorando o sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos;
- Os cenários analisados mostram que o biogás de aterro sanitário é uma fonte de energia elétrica

interessante, porém sua recuperação e aproveitamento deve ser planejado adequadamente, principalmente considerando períodos de produção específicos, de acordo com o modelo matemático escolhido e, principalmente em relação os parâmetros (L_0 e k) utilizados, que dependem da característica dos resíduos e condições ambientais e climáticas de uma determinada região;

- Os cenários estudados podem auxiliar futuros projetos relacionados à recuperação de biogás e aproveitamento energético.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, F. V. **Biogás: economia, regulação e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 196 p., 2014.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2014**. São Paulo: ABRELPE, 210 p., 2014.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos**. São Paulo: ABRELPE, 109 p., 2013.

ATTANASIO JUNIOR, M.R. **Direito Ambiental Interdisciplinar: para estudantes e profissionais das áreas de ciência e tecnologia**. Campinas-SP: Millennium, 393p., 2015.

BARROS, R. M. **Tratado sobre resíduos sólidos - gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 357 p., 2012.

BANCO MUNDIAL, 2003. **Manual para a Preparação de Gás de Aterro Sanitário para Projetos de Energia na América Latina e Caribe**. Disponível em: <http://www.bancomundial.org.ar/lfg/gas_acess_po.htm>. Acesso em: jan. de 2015.

CANDIANI, G. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em Caieiras (SP) como estratégia para valorização ambiental e gestão integrada. **Revista Sodebras**, v. 10, n. 110, p. 15-18, 2015.

CANDIANI, G.; MOREIRA, J.M.L. **Estudo da geração de metano em uma célula de aterro sanitário**. Jundiaí-SP: Paco Editorial, 176p., 2015.

EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). 2005. **Landfill Gas Energy Projects and Candidate Landfills**. Disponível em: <<http://www.epa.gov/>>. Acesso em: mar. de 2015.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética (EPE). 2016. **Consumo médio de energia elétrica por classe (regiões e subsistemas) 2004-2015**. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/>>. Acesso em: abr. de 2016.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - 2006. **Guidelines for National Greenhouse Inventories: Reference Manual, v.5**. Disponível em: <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>>. Acesso em: ago. de 2015.

LEME, M.M.V.; ROCHA, M.H.; LORA, E.E.S; VENTURINI, O.J.; LOPES, B.M.; FERREIRA, C.H. Techno-economic analysis and environmental impact assessment of energy recovery from Municipal Solid Waste (MSW) in Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 87, p. 8-20, 2014.

MOREIRA, J.M.L; SILVA, E.R.; CANDIANI, G. Approximate Estimation of Landfill Emissions Considering Methane Oxidation. **The Open Waste Management Journal**, v, 8, p. 12-20, 2015.

NADALETTI, W.C.; CREMONEZ, P.A.; SOUZA, S.N.M. de; BARICCATTI, R.A.; BELLI FILHO, P.; SECCO, D. Potential use of landfill biogas in urban bus fleet in the Brazilian states: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 41, p. 277-83., 2015.

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS). **Lei Federal n.º 12.305**, de 2 de agosto de 2010.

QASAIMEH, A.; ABDALLAH-QASAIMEH, M. R.; HANI, F. B. A Review on Biogas Interception Processes in Municipal Landfill. **Journal of Environmental Science and Technology**, v. 9, n. 1, p. 1-25, 2016.

SEVAIOS, V.H.N.; VEREDAS, A.C.B.G.; CANDIANI, G.; SANTOS, J.C. Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: Estudo de Caso. **Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura**, v. 1, p. 1-8, 2014.

SOUZA, S.N.M.; HORTTANAINEN, M.; ANTONELLI, J.; KLAUS, O.; LINDINO, C.A.; NOGUEIRA, C.E.C. Technical potential of electricity production from municipal solid waste disposed in the biggest cities in Brazil: Landfill gas, biogas and thermal treatment. **Waste Management & Research**, v. 32, n. 10, p. 1015-23., 2014.

VI. AGRADECIMENTOS

Essencis Soluções Ambientais S.A.

VII. COPYRIGHT

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

APLICAÇÃO DO CONCEITO ENXUTO NAS AVALIAÇÕES UNIFICADAS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PRIVADA

*IVANA DO NASCIMENTO BERNARDO¹; OCILEIDE CUSTÓDIO DA SILVA¹

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

*ivananbernardo@gmail.com; ocileide@ufam.edu.br

Resumo - Este artigo tem como foco a aplicação da metodologia enxuta, usando técnicas do sistema de gerenciamento Lean Office para reduzir o desperdício de tempo do processo de Avaliação Unificada (Provão) de uma instituição privada do setor de educação. O objetivo é utilizar a metodologia Lean Office para melhorar o processo de confecção da referida avaliação, evitar gabaritos incorretos e reduzir a quantidade de questões anuladas do Provão para alunos de ensino superior no curso de Ciência da Computação. O estudo aponta os desperdícios encontrados no processo da elaboração do provão e a aplicabilidade do conceito Lean Office para promover melhorias na confecção do caderno de questões por meio de levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e um experimento. De acordo com os resultados, a aplicação do Lean Office propiciou a redução de 54,54% de questões anuladas. Os fatores principais que ocasionavam esse alto índice foram o fator humano e a cultura de trabalho, que impactam diretamente na gestão e no fluxo de informação. A metodologia proporcionou uma diminuição do Lead Time de 10.618 min para 6958 min por meio dos WorkShops realizados para esclarecimento e acompanhamento do processo do provão.

Palavras-chave: Lean Office. Redução de Desperdício. Qualidade. Produtividade e Tempo de Espera.

I. INTRODUÇÃO

Na constante busca pela excelência na educação e para atender as exigências do Ministério da Educação e Cultura - MEC, a instituição em questão não pode deixar de preparar seus alunos para o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes - ENADE, pois é a ferramenta que o MEC utiliza para avaliar o curso, além de garantir essa excelência a instituição de ensino em questão tem como missão “propiciar a sua clientela ensino superior de qualidade para aquisição de valores, competências e habilidades que lhe permitam o exercício da cidadania com melhores condições de empregabilidade, tendo como eixo norteador a busca de um modelo de desenvolvimento sustentável”.

Para buscar a excelência, toda instituição precisa de uma estrutura organizacional interna que geralmente é prevista em seu regimento. No entanto, para alcançar essa estrutura, faz-se necessário a existência de diretrizes bem definidas, capazes de proporcionar a satisfação de seus colaboradores e/ou dos alunos/candidatos.

Na área educacional, um dos regimentos adotado nas avaliações é a Avaliação Unificada - Provão, essa avaliação é composta por 40 ou 50 questões objetivas com conteúdo do período vigente, em que o aluno obtém uma nota bimestral para todas as disciplinas.

Apesar do Provão ter diretrizes bem definidas, ainda leva a insatisfação de professores e alunos tais como: a quantidade de questões a serem analisadas por um ou dois docentes no período de um mês, atrasos na entrega das questões, rotatividade de professores, questões mal formatadas e/ou canceladas, entre outros. Esses problemas levam ao atraso da confecção dos cadernos de questões, a um alto índice de questões com gabaritos trocados e ocasiona também questões anuladas, pois não há tempo hábil para o professor responsável pelas questões revisar antes da impressão do caderno de questões.

Para se chegar ao Lean Office, estudou-se alguns conceitos de Lean, são eles:

- *Lean Production* ou *Lean Manufacturing*, também conhecido como Sistema Toyota de Produção (STP), teve início no Japão na década de 1950 (Womack et al, 1996).

- *Lean Construction* (Construção Enxuta), aplicado na construção civil que surgiu do *Lean Manufacturing*, e segundo Bernardes (2003), apresenta uma base conceitual que tem o potencial de trazer benefícios, em termos de melhoria de eficiência e eficácia dos sistemas de produção pela aplicação dos seus princípios básicos tais como: redução de variabilidade e tempo de ciclo, foco no controle de todo o processo, entre outros.

- *Lean Thinking* (Pensamento Enxuto) parte-se da premissa de que valor é aquilo que o cliente considera como valor para um produto final específico, ou seja, o que representa um benefício para ele, a um preço e tempo específicos (WOMACK; JONES, 1998; SHINGO, 1996a) além de ter como características a capacidade de produzir uma extensa variedade de produtos em grandes quantidades e em menor tempo, ou seja, uma flexibilidade na produção que não interfira com a produtividade desejada (WOMACK *et al.*, 2004); e

- *Lean Office* (Escritório Enxuto) que foi escolhido nesse artigo por ser usado para reduzir ou eliminar os desperdícios ligados ao fluxo de informações, uma vez que o pensamento enxuto aplicado nas áreas administrativas passa a ser de vital importância, principalmente quando se constata que 60% a 80% de todos os custos envolvidos para satisfazer a demanda de um cliente são de natureza administrativa (TAPPING; SHUKER, 2010).

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo avaliar a utilização dos princípios do pensamento enxuto como filosofia de gestão de processo de elaboração do caderno de questões do curso de Ciência da Computação de uma instituição privada. Com isso almeja-se melhorar o *feedback* com os professores para garantir a qualidade das avaliações e

diminuir a quantidade de questões canceladas e/ou de gabaritos trocados.

Dessa forma, espera-se que o *Lean Office* implantado no Provão venha colaborar com a redução dos desperdícios na confecção da Avaliação Unificada mediante eliminação de tempo de espera, troca de gabaritos e questões. Assim, a instituição estará visando melhorar seu desempenho, o qual é requisito essencial para atingir suas metas de acordo com Womack (1990).

II. PROCEDIMENTOS

Na IES em estudo, os professores atualmente elaboram o Provão seguindo um modelo de formatação feito em um editor de texto. Após isso, entregam a referida prova ao corpo técnico da comissão de qualidade da Escola de Exatas, para que cada questão seja avaliada de acordo com seu grau de complexidade e depois retorna para o professor responsável pela disciplina realizar a última revisão.

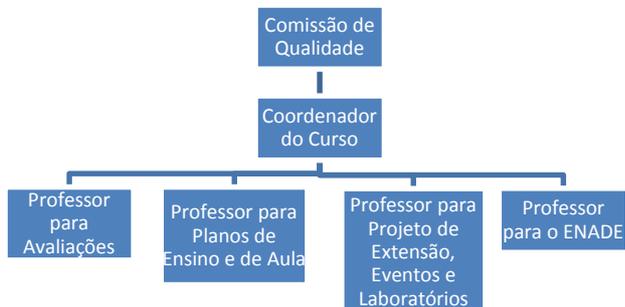
Esse processo é todo manual, o que demanda tempo, além dos gargalos ocasionados pelo não cumprimento dos prazos pelos professores, tornando menor o tempo de revisão pelo corpo técnico, o tempo de revisão do professor da disciplina fica comprometido por ser curto. Isso tem conduzindo a uma quantidade maior de questões anuladas ou troca de gabaritos, uma vez que não houve tempo hábil para realizar as devidas revisões e correções.

O experimento foi desenvolvido no primeiro semestre de 2014 no curso de Ciência da Computação de uma Instituição Privada de Ensino Superior. O corpo técnico que apoia a coordenação nas suas atividades acadêmicas é constituído por quatro professores com regime de trabalho de 40 horas semanais, sendo 20 horas na coordenação com projetos específicos e 20 horas em sala de aula. Cada professor pode estar envolvido em diferentes projetos, tais como:

- Elaboração de calendário de avaliações e recebimento das avaliações institucionais para análise e impressão;
- Acompanhamento e revisões dos planos de ensino e plano de aula;
- Elaboração e execução de projetos de extensão, monitoria, eventos e reserva de laboratórios;
- Projeto preparatório para alunos que irão realizar o ENADE.

No período que não há ENADE, o professor é vinculado com avaliações e revisões de plano de ensino e plano de aula. A Figura 1 apresenta o organograma dos professores 40h semanal.

Figura 1 - Organograma do Curso de Ciência da Computação

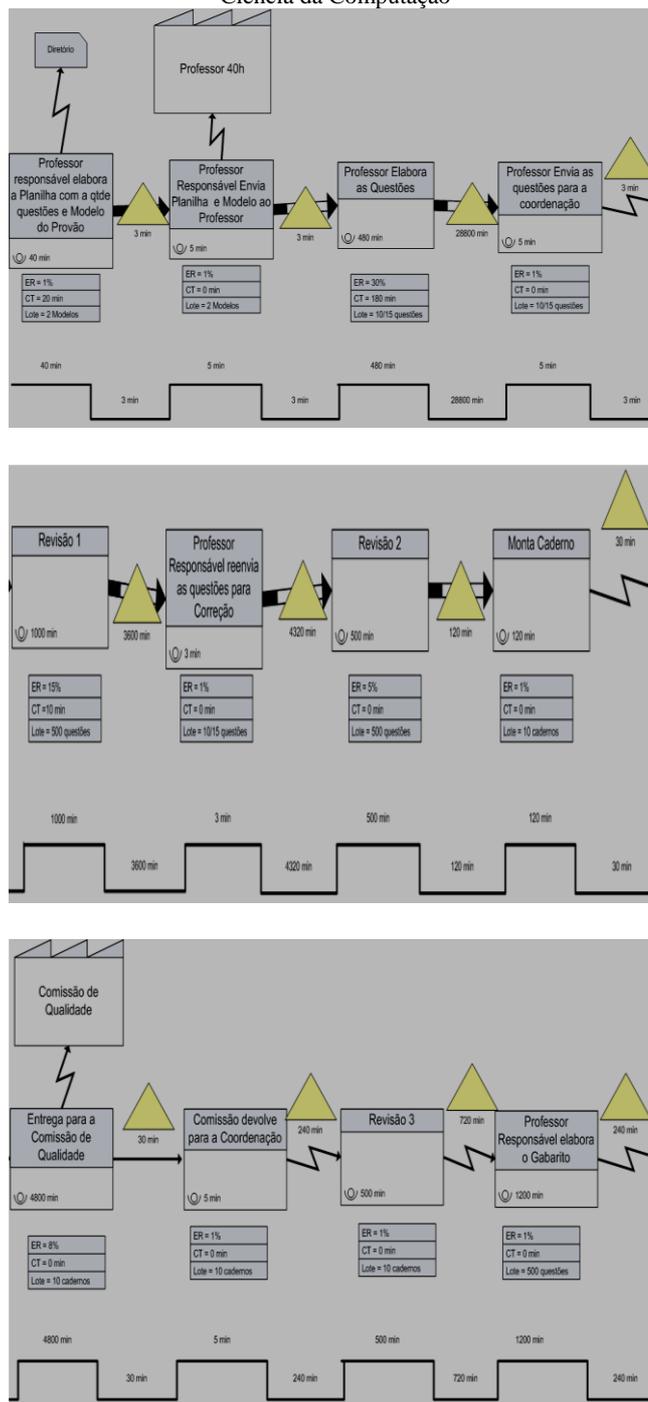


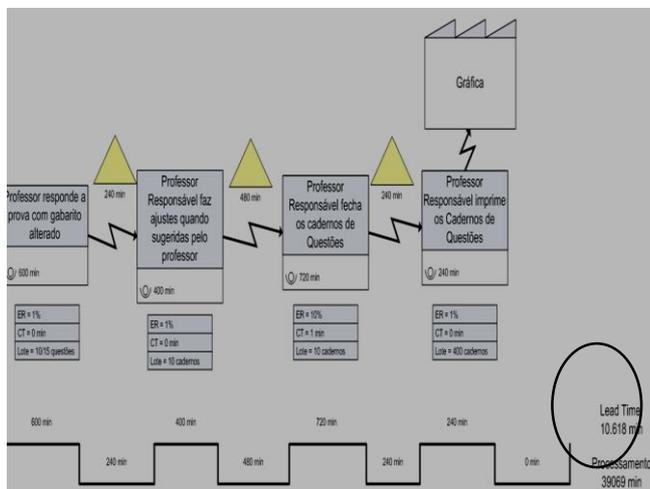
Fonte: Autores, 2016.

Conforme mostrado na Figura 1, a Coordenação de Ciência da Computação tem quatro atividades fins, mas o tema desse artigo é focado na prova unificada – PROVÃO que foi aplicado do 1º ao 7º período, o 8º período não o realizou por ser um período de implementação e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso.

O Mapa de Fluxo de Valor Atual mostrada na Figura 2 (págs. 2 e 3) representa as etapas da avaliação unificada – PROVÃO.

Figura 2 - Mapa de Fluxo de Valor Atual do Provão do Curso de Ciência da Computação





Fonte: Autores, 2016.

Conforme pode ser mostrado na Figura 2, observa-se que existe uma grande demanda de tempo nas revisões. Esse tempo se dá pelo fato dos erros encontrados nas elaborações das questões tais como: falta de contextualização, tabelas fora de formatação, figuras ilegíveis, fórmulas matemáticas com erros, além do tempo demandado para colocar as avaliações dos professores em um único documento para impressão. Essa unificação resultava em numerações erradas e alternativas fora de sua sequência de A à E para o aluno escolher a alternativa e responder o gabarito.

É possível também incluir o oitavo desperdício a ser eliminado, que foi a rejeição as ideias, a observações e a criatividade dos funcionários. O fato de não envolver e não ouvir os colaboradores diretamente ligados ao processo, gera perda no tempo de processo e falha no desenvolvimento de habilidades, baixo índice nos indicadores de melhorias e diminuição das oportunidades de aprendizagem e criação de multiplicadores.

Womack e Jones (1998); Ohno (1998) e Ghinato (2000) ressaltam os sete tipos de desperdícios mais um identificado para o Sistema Toyota de Produção. Com base nesses desperdícios, observou-se o processo da confecção da prova unificada que há um grande desperdício em algumas etapas do processo conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Correlação entre a confecção da prova unificada e os sete desperdícios mais um

Identificado na confecção da prova unificada	Lean Office
1. O não cumprimento de prazo na entrega do provão	Espera e Transporte Excessivo
2. Professores que não seguem a formatação	Rejeição as ideias
3. A perda da formatação de fórmulas	Produto defeituoso e Transporte excessivo
4. O modelo do provão são duas colunas levando, às vezes, a imagens não nítidas	Produto defeituoso, Processo inadequado e Transporte excessivo
5. <i>Print Screen</i> de imagens sem qualidade	Transporte excessivo
6. Cada professor envia as questões por disciplina, o professor responsável faz junção das questões para a confecção do caderno	Processos inadequados e produto defeituoso
7. A demora dos professores para enviar os ajustes das questões	Espera
8. O professor responsável interrompe suas atividades	Espera

aproximadamente duas semanas para avaliar a 1ª Avaliação de Rendimento Escolar

- | | |
|---|---|
| 9. Rotatividade de professor | Rejeição as ideias |
| 10. Alto índice de recursos por parte dos alunos para rever questões para a troca de gabarito ou anulação | Produto defeituoso, Movimentação desnecessária e Transporte Excessivo |

Fonte: Autores, 2016.

As melhorias sugeridas com base no Mapa de Fluxo de Valor Atual levaram as seguintes discussões:

- Organizar uma reunião no início de cada período, com todos os professores envolvidos na elaboração do provão para promover o alinhamento de todas as informações e especificações necessárias ao seu desenvolvimento, pois notou-se que existe uma pequena rotatividade de professores no curso, o que leva a não compreensão de formatação e contextualização da avaliação. Essa sugestão já foi implementada no primeiro semestre de 2014 e observou-se que os professores ainda estão adaptando-se ao processo;
- Estabelecer e controlar o tempo adequado para a realização das atividades evitando esperas excessivas;
- Incentivar a melhoria da qualidade das entregas do provão no prazo e na qualidade das questões, garantindo a ausência do retrabalho, por questões mal elaboradas, mal contextualizadas, que leva a questões anuladas;
- Treinar os professores novatos para elaborar questões contextualizadas e assim tratar a ausência dessa habilidade em professores que não estão acostumados e desenvolver questões nesse formato.

Com essas ações foi possível proporcionar aumento de produtividade e qualidade gerando redução de desperdícios e espera. Além disso, foi perceptível a necessidade da mudança de cultura dos professores porque a maioria dos desperdícios envolve mais questões relacionadas a fatores e comportamento humano voltado a falta de comunicação e motivação.

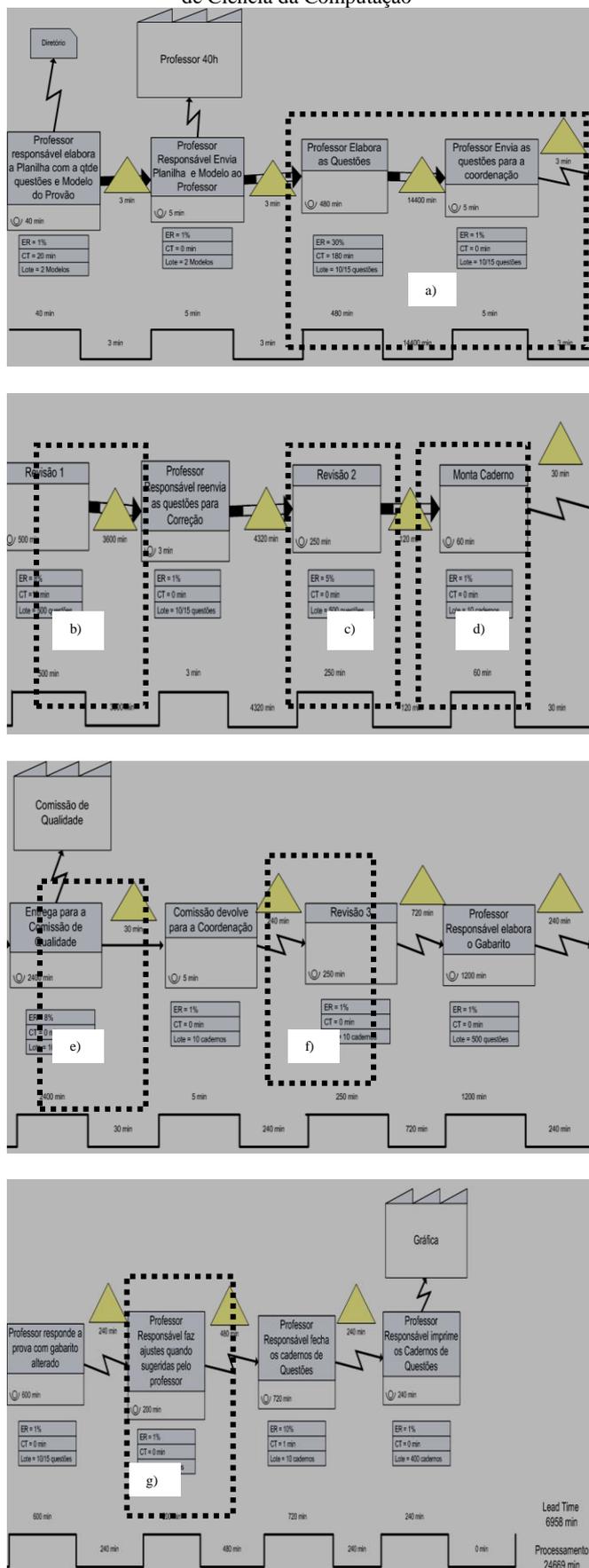
Constatada a existência de problema, pelo mapa de fluxo de valor atual (MFV atual), ou seja, dos desperdícios de tempo e das disfunções, buscou-se estudá-los por todos os ângulos, procurando os pontos nos quais se poderia atuar. Esse desdobramento foi realizado por meio do mapeamento do fluxo de valor futuro (MFV futuro). Nessa fase, foi muito importante definir os objetivos delineados para o desempenho do futuro processo da elaboração das avaliações unificadas, escolher as ferramentas de solução dos problemas, definir e implantar os planos de ações *kaizen* e acompanhar por meio de gestão à vista. A Figura 3 mostra o MFV futuro e seus ganhos em *Lead Time* de 34,5% e Processamento de 36,8%.

III. RESULTADOS

Após os pontos de melhorias levantados e realizados os devidos treinamentos, trabalhos motivacionais e estabelecimento do tempo para execução de cada etapa do processo para a elaboração do provão, chegou-se ao seguinte MFV Atual da Figura 3, que mostra que o trabalho realizado trouxe benefícios e reduziu os desperdícios encontrados, além da satisfação dos professores e alunos com menos erros. Lembrando também que os erros levavam os alunos aos

desperdícios de tempo para entrar com recurso na coordenação. Segue o MFV atual.

Figura 3 - Mapa de Fluxo de Valor Futuro do Provão do Curso de Ciência da Computação



Fonte: Autores, 2016.

A letra “a” da Figura 2 trata da redução do tempo de processamento, que caiu de 28880 para 14400, ou seja, 50% do tempo foram devido à mudança por parte da gestão em pedir dos professores que entregassem as questões no primeiro mês do início do período. Essa mudança repercutiu bem, uma vez que o professor não está muito atarefado com provas institucionais, preparação de aulas, etc. Outro fator importante foi adotar o *WorkShop* sobre o provão antes do início do período, onde os professores aprendem e trocam experiências de como elaborar questões de habilite o aluno a uma avaliação estilo ENADE e até concursos uma vez que na área de informática não há cursos preparatório para concurso específico da área, além de oportunizar os professores recém contratados.

As letras “b, c, d, e, f e g”, da Figura 3 mostram que houve reduções de 50% dos tempos. Isso se deu pelos os retornos dos *WorkShops*, pois devido os esclarecimentos, as trocas de experiências, os erros foram minimizados na elaboração e, conseqüentemente, diminuiu o tempo de revisão do professor responsável e da comissão de qualidade. Para os problemas de falta de contextualização, tabela fora de formatação e figuras ilegíveis, foi colocado no modelo enviado para os professores dicas para evitar esses problemas, tais como refazer tabelas e procurar figuras legíveis para uma boa impressão.

As fórmulas matemáticas com erros foram resolvidas como o uso do *Equation Editor*. Já o tempo despendido em colocar as avaliações dos professores em um único documento para impressão, que resultava em numerações erradas e alternativas fora de sua sequência de letras de “a” à “e” foram sanadas com impressões feitas por professor e disciplina sem unir em um único documento, que levou a redução do tempo da montagem do caderno em 50% do tempo.

Após aplicação da prova, os alunos têm 2 dias úteis para entrar com recurso pedindo anulação ou troca de gabarito. Para essa etapa, os alunos se dirigem à coordenação para preencher o formulário de recurso, anexando a referência bibliográfica ou site oficial. Se a questão for análise numérica, o aluno resolve no formulário de recurso a questão para o professor responsável pela questão analisar. Quando o aluno não anexa referência bibliográfica ou não resolve a questão, o recurso é indeferido por falta de argumento. Caso o professor perceba que a questão está com problema, o mesmo pode entrar com a folha de recurso e, com isso, o aluno fica dispensado do mesmo minimizando a quantidade de recursos entregues à coordenação.

No período de 2013/1 para 2013/2, percebeu-se uma grande troca de gabarito. Esse fato ocorreu devido o tempo curto de pulverização das questões, pois existia um grande atraso na entrega das questões. Em reuniões no fim do ano de 2013 realizadas pela escola de exatas, sugeriu-se que mais um professor integral revisasse a pulverização do gabarito.

Em contrapartida, de 2013/2 para 2014/2, o número de questões anuladas aumentou para 54,54%. No fim do ano de 2013, pediram para os professores entregar as questões do provão antes de entrar de férias, notou-se o cansaço do professor de final de período, ou seja, dos 7 desperdícios mais 1, observou-se a rejeição da ideia dos professores por já ter passado por todo um período e ainda ter que se comprometer com atividades do período seguinte levou a um maior índice de erro, então no período de 2014/2 a mudança foi feita para entregar as avaliações no início do período, antes no início da aula, no que resultou numa queda de 54,54% de questões anuladas.

IV. CONCLUSÃO

Observou-se com a aplicação do conceito *Lean Office* a melhoria contínua dos processos e redução dos desperdícios na confecção do provão, como também a redução dos erros cometidos na aplicação do provão, tais como gabaritos trocados e questões anuladas. Uma preocupação da coordenação de Ciência da Computação são questões anuladas, uma vez que questão anulada é revestida em ponto para o aluno.

Em reuniões realizadas, sugeriu-se *WorkShops* no início de cada período para esclarecer como elaborar um provão, apesar de aparentemente parecer repetitivo a cada início de período ter esses *WorkShops*, o mesmo se torna necessário para o amadurecimento do professor, afinal o foco do provão é preparar o aluno para o exame do ENADE, e para que isso seja feito, é necessário adaptar as questões para o estilo ENADE. Outro fator observado nesses dois últimos semestres é a rotatividade de professores, o que afeta diretamente na qualidade das questões.

Por meio do Mapa de Fluxo Futuro e a aplicação dos *WorkShops*, notou-se a diminuição do retrabalho, espera da entrega das questões e falha humana. Isso levou a redução do *Lead Time* do processo para 34,5% e o Tempo de Processamento para 36,85%, o que impactou na redução de 76,5% de problemas de questões anuladas, canceladas e gabaritos trocados.

Um proposta futura seria a implementação de uma base de dados no qual o professor poderia inserir e escolher questões para compor a prova unificada. Com essa base o *Lead Time* e o Tempo de Processamento sofreria uma redução ainda maior, uma vez que se ganharia facilmente um grande tempo em leitura de questões, montagem do caderno e disseminação do gabarito.

Outro fator notório é que o processo aplicado no curso de exatas, precisamente no curso de Ciência da Computação, acontece em toda a Instituição de Ensino Superior Privada e não somente no curso de Ciência da Computação. O curso em si foi apenas uma amostra para confirmar que as mudanças institucionais do Provão obtiveram um bom resultado não somente para a IES, como também para o corpo docente que elabora as questões e o corpo docente que revisa essas provas.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GHINATO, P. **Produção e Competitividade:** Aplicações e Inovações. UFPE: Recife, 2000.

OHNO, Taiichi. *Toyota Production System: beyond large-scale production*, 1st edn. Portland, OR: Productivity Press; 1988.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias lean nas áreas administrativas.** São Paulo: Editora Leopardo, 2010.

WOMACK, J., JONES, D., & ROOS, D. *The Machine that Changes the World*. New York: Rawson Associates. 1990.

WOMACK, P.J.; JONES, T.J. **A mentalidade enxuta nas empresas.** Ed. Campus, Rio de Janeiro, Brasil. 1998.

WOMACK, J.P., JONES, D.T. **Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation.** New York: Simon and Schuster, 1996.

VI. COPYRIGHT

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