

ISSN 1806-6399

Perquirere

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas

N. 12, VOL. 2, DEZ. 2015

SUMÁRIO

Ciências Sociais

A lei de crimes hediondos à luz do princípio da individualização da pena.....01

Paulo Henrique Silva Fonseca

Gabriel Gomes Canêdo Vieira de Magalhães

A influência da gestão de pessoas nos resultados organizacionais: um olhar a partir de estudos de casos.....10

Aline André da Silva

Janduhy Camilo Passos

Estímulo ao associativismo: a importância do conhecimento técnico dos empreendedores individuais de Patos de Minas, 2015.....30

Anderson Robatini Tomé

Paula Teixeira Silva

Ciências Humanas

A questão da relação afetividade - ensino.....41

Maria Regina de Araújo

Monaliza Angélica Santana

A produção da qualidade da educação pelo Projeto Reinventando o Ensino Médio: análise em uma escola de Patos de Minas.....53

Danusa Fátima da Silva

Maria da Penha Vieira Marçal

Um olhar sobre a inclusão: a afetividade como fator inclusivo.....72

Helenir Maria Silva e Amorim

Cátia Aparecida Silveira Caixeta

O nível de desempenho da memória do idoso em relação à depressão e ansiedade.....86

Regina Aparecida Cardoso

Denise Maria da Fonseca

Ciências Exatas e da Terra

Desenvolvimento de um aplicativo de auxílio para localização no Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.....99

Mirian Camila da Silva

Mislene Dalila da Silva

Sistema de gerenciamento de serviços.....113

Gabriel Petrovick Oliveira dos Santos

Luís Henrique Silva Campos

Fernando Corrêa de Mello Júnior

**Aplicação de reconhecimento biométrico por meio de impressão digital no Centro
Universitário de Patos de Minas.....127**

Anderson Luís de Sousa Ferreira

José dos Reis Mota

**Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à automação de testes de
sistema.....142**

Eduardo Henrique Silva

Fernando Corrêa de Mello Júnior

Síntese e caracterização do iodofórmio obtido a partir do etanol.....158

Guilherme Bernardes de Melo

Valdir Peres

Ciências da Saúde

**Estudo dos fatores que contribuem com a adesão ao rastreamento
mamográfico.....172**

Jéssica Vilela Ferreira Ferrazzo de Araújo

Flávio Rocha Gil

**Estudo anatomotopográfico das vias biliares extra-hepáticas e do trígono
cistohepático post mortem: enfoque cirúrgico.....187**

Elcio Moreira Alves

Edson Freire Fonseca

Ciências Biológicas

**Efeito modulador do Roacutan® (isotretinoína) sobre a carcinogenicidade da
doxorrubicina, avaliado por meio do teste para detecção de clones de tumores
epiteliais em Drosophila melanogaster.....201**

Amanda A. de Oliveira Rocha

Gabriel Calixto Barbosa Alves

Priscila Capelari Orsolin

Ciências Agrárias

Avaliação de toxicidade de cepas de *Bacillus* sp no controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda* - Lepdoptera: Noctuidae).....213

Thays Stella Barcelos Dias

Ariete Cristina Moreira Santos

Walter Vieira da Cunha

Produtividade de cafeeiro (Mundo Novo) em produção de 4ª e 5ª safras em função de adubação com fertilizantes organominerais.....221

Júlia Camargos da Costa

Carlos Henrique Braz

Carlos Henrique Eiterer de Souza

Embriões de macaúba (*Acrocomia aculeata*) cultivados "in vitro".....230

Rosiane de Fátima Silva

Walter Vieira da Cunha

Engenharias

O papel da Engenharia Civil na melhoria da qualidade de vida por meio da acessibilidade.....234

Lara Lucia Vilaça Lima

Roane Caetano de Faria

A lei de crimes hediondos à luz do princípio da individualização da pena

The law of hideous crimes under the principle of individualization of punishment

Paulo Henrique Silva Fonseca

Graduando do curso de Direito (UNIPAM).
E-mail: paulohenriquepatos95@hotmail.com

Gabriel Gomes Canêdo Vieira de Magalhães

Professor orientador (UNIPAM).
E-mail: gabrielgomesdir@yahoo.com.br

Resumo: O presente trabalho visa desmistificar o preceito contido no artigo 2º, § 1º da Lei 8.072/90, no que tange à sua constitucionalidade em relação à progressão de regime para condenados pela prática de crimes hediondos. O filtro constitucional basicado à luz do princípio da individualização da pena será o ponto norteador dessa temática.

Palavras-chaves: Crimes hediondos. Individualização da pena. Constitucionalidade.

Abstract: This paper aims to demystify the norm contained in Article 2, § 1 of Law 8,072 / 90, with regard to its constitutionality in relation to the progression system for convicted of hideous crimes. The constitutional filter made basic to the principle of individualization of punishment will be the guiding point of this theme.

Keywords: Hideous crimes. Individualization of punishment. Constitutionality.

1 INTRODUÇÃO

À luz dos preceitos contidos na Constituição Federal brasileira de 1988 e baseando-se especificamente no princípio da individualização da pena, nos termos do art. 5º, inciso XLVI, discutir-se-á sobre a lei nº 8.072, de 25 de julho de 1990, que dispõe sobre os crimes hediondos.

Mas, afinal, o que são crimes hediondos? Numa definição mais simplificada, crimes hediondos são aqueles definidos em lei que não comportam favorecimentos como fiança, graça e anistia. São crimes que afrontam de maneira perpendicular a sociedade e, por essa razão, merecem um olhar mais atencioso das autoridades.

Por isso, no intuito de minimizar, quiçá extinguir, os crimes hediondos, também conhecidos como crimes clássicos, o legislador infraconstitucional criou a lei 8.072/90, para que se coibisse a prática desses delitos. Essa lei oferece maior rigidez na execução das ações penais referentes a esses delitos, uma vez que, logo de início, o autor responderá em pena de reclusão em regime fechado, podendo ocorrer a progressão de

regime somente quando cumprido 2/5 (dois quintos) da pena, se o apenado for primário, e de 3/5 (três quintos), se reincidente, conforme o art. 2º, § 2º da dita lei.

Todavia, esse olhar que as autoridades devem ter não pode afrontar outros direitos, como o direito ao contraditório, à ampla defesa e, é claro, à individualização da pena. Quando da elaboração da lei de crimes hediondos, pensou-se bastante em combater de maneira ferrenha esses crimes, analisou-se demasiadamente a natureza do delito em abstrato, porém deixaram-se de lado as peculiaridades que podem ocorrer na conduta praticada no caso concreto, tanto em relação ao *modus operandi* quanto ao sujeito realizador da conduta típica, ilícita e culpável.

A discussão, a pesquisa e o entendimento sobre toda essa temática são os objetivos do presente estudo, que busca desmistificar a Lei 8.072/90 à luz do princípio constitucional da individualização da pena. Os direitos e garantias individuais são os protagonistas do ponto de vista neoconstitucional do Direito contemporâneo, sendo assim, não podemos nos furtar de considerar esses preceitos em todas as ramificações que surgem no âmbito jurídico.

A pesquisa se realizou com base em materiais já publicados, sendo estes constituídos por obras que versam sobre o tema. Estas são obras jurídicas nacionais e internacionais, livros, periódicos, doutrinas; enfim, foram utilizados os materiais próprios da dogmática jurídica.

Em suma, o estudo sobre as diretrizes do princípio da individualização da pena, com todos os seus ditames axiológicos, e a análise profunda da lei 8.072/90 devem ter foco principal para o bom entendimento do direito contemporâneo, sendo este protetor de valores que garantem a legitimidade da aplicação de sanções condizentes com parâmetro atual de desenvolvimento social.

2 PROPORCIONALIDADE DAS PENAS

Para que o tema em pauta seja efetivamente iniciado e aprofundado, se faz mister o estudo das preleções do grande mestre Cesare Beccaria, o qual diz o seguinte em seu livro “Dos delitos e das penas”:

se fosse possível aplicar um cálculo matemático à obscura e infinita combinação de ações humanas, haveria uma escala correspondente de penas, da maior para a menor; mas, não sendo possível, basta ao legislador sábio indicar os pontos principais, sem perturbar a ordem, não decretando a delitos de primeiro grau penas de último. Se houvesse uma escala universal de crimes e penas, teríamos uma medida provável e comum do grau de liberdade e escravidão, humanidade e crueldade das diferentes nações. (BECCARIA, 2012, p. 23)

Como bem dispôs Beccaria, não possuímos uma medida exata para usar como parâmetro de crimes e penas, contudo é papel do legislador criar, por meio da lei geral, penas que possam ser aplicadas em casos concretos. Tarefa nada fácil, visto que este possui discricionariedade reduzida, pois deve se basear nos princípios e ditames constitucionais.

Essas leis gerais não podem ferir quaisquer princípios e garantias fundamentais. Como tema do trabalho em questão, o princípio da individualização da pena, previsto no art. 5º, inciso XLVI da Constituição Federal, é o centro da discussão, sendo ventilado também pelo ilustre jurista Cezar Roberto Bitencourt, em seu livro “Tratado de direito penal: parte geral, 1”.

[...] o *princípio da proporcionalidade* é uma consagração do constitucionalismo moderno (embora já fosse reclamado por Beccaria), sendo recepcionado, como acabamos de referir, pela Constituição Federal brasileira, em vários dispositivos, tais como: exigência da individualização da pena (art. 5º, XLVI), proibição de determinadas modalidades de sanções penais (art. 5º, XLVII), admissão de maior rigor para infrações mais graves (art. 5º, XLII, XLIII e XLIV). (BITENCOURT, 2012, p. 24)

A grande finalidade do princípio da proporcionalidade é tratar de modos diferentes os diversos tipos de delitos que possam ser cometidos. Contudo, não se pode fazer uma interpretação errônea desse princípio e desvirtuar seu conceito, para que possam ser aplicadas penas ofensivas à própria dignidade da pessoa humana.

É, portanto, necessário analisar os pilares constitucionais para que se possa entrar nessa função tão importante do Estado, o qual exerce, de maneira exclusiva, o *ius puniendi*, ou seja, a aplicação penal.

Os pareceres clássicos são de extrema importância para o entendimento do Direito como ciência social. Luigi Ferrajoli, em sua obra “Por uma Teoria dos Direitos e dos Bens Fundamentais”, analisa profundamente os aspectos democráticos que o direito forma em um sistema social, isto através dos tempos.

Do entendimento de Luigi Ferrajoli, extrai-se que

dizer que os direitos fundamentais são direitos universais equivale a dizer que são normas, ou seja, regras gerais e, portanto, exigem, como condições de efetividade, a introdução das respectivas garantias, através de leis de atuação. (2011, p. 100)

3 INDIVIDUALIZAÇÃO DA PENA NA LEI DE CRIMES HEDIONDOS

Enfatizando a necessidade de individualização da pena, o ex-ministro do Supremo Tribunal Federal, Sepúlveda Pertence, afirma que

de nada vale individualizar a pena no momento da aplicação, se a execução, em razão da natureza do crime, fará que penas idênticas, segundo os critérios da individualização, signifiquem coisas absolutamente diversas quanto à sua efetiva execução. (PERTENCE, 2006 *apud* MENDES, 2006, p. 12)

Nesse certame, os crimes hediondos devem passar sim pelo crivo da individualização, por mais que a conduta seja de natureza igualmente parecida e reprovável, uma vez que o direito brasileiro não pune a natureza do delito e sim a subjetividade perpassada pela conduta do autor.

Sendo assim, o que dispõe o princípio da individualização da pena? O entendimento que se passa por esse princípio, segundo Sepúlveda Pertence, é o seguinte, *verbis*:

[...] Individualização da pena, [...] enquanto as palavras puderem exprimir idéias, é a operação que tem em vista o agente e as circunstâncias do fato concreto e não a natureza do delito em tese. Estou convencido também de que esvazia e torna ilusório o imperativo constitucional da individualização da pena a interpretação que lhe reduza o alcance ao momento da aplicação judicial da pena, e o pretende, de todo, impertinente ao da execução dela. (PERTENCE, 2006 *apud* MENDES, 2006, p. 12)

A individualização da pena é um princípio constitucional extremamente importante para o bom funcionamento do direito enquanto solvente dos problemas jurídicos encontrados na sociedade. É um princípio que transborda em seus entendimentos a liberdade e a igualdade, que são direitos fundamentais essenciais a qualquer ser humano.

Nesse viés, é importante ressaltar que os princípios são as bases do ordenamento jurídico, eles são as vigas mestras do direito, são sobre-normas. Os princípios orientam as demais normas, portanto o descumprimento de um princípio inflige danos que se estendem não só a uma classe de direitos, mas a todas as prerrogativas instituídas pelo nosso ordenamento.

Há muito que se discutir sobre a penalidade aplicada a esse tipo penal, uma vez que nossa constituição tem caráter protecionista e garante, nos termos do artigo 5º, inciso XLVI, a individualização da pena como princípio para a adoção de sanções condizentes com o dano causado. Essa individualização não deve ser entendida como um abono para o meliante, mas sim como uma forma legal e legítima de conferir a este a possibilidade de imputar-lhe a sanção mais cabível no caso concreto.

A atribuição de sanção adequada traduz a proteção aos direitos que a Constituição Federal brasileira tanto aduz, como o caráter não cruel das penas aplicadas, a asseguaração de direitos fundamentais mesmo com a reclusão em instituição carcerária, a individualização da pena propriamente dita (análise das circunstâncias do caso concreto para a dosimetria apenatória), entre outros direitos mais.

4 PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS APLICADOS À LEI DE CRIMES HEDIONDOS

A lei 8.072/90, em seu artigo 1º, elenca uma série de crimes que são considerados hediondos, os quais se encontram tipificados no Decreto Lei 2.848/40, de 7 de dezembro de 1940 – Código Penal –, podendo estes serem consumados ou tentados: homicídio, quando praticado em atividade típica de grupo de extermínio, ainda que cometido por um só agente, e homicídio qualificado; latrocínio; extorsão qualificada pela morte; extorsão mediante sequestro, na forma qualificada; estupro;

estupro de vulnerável; epidemia com resultado morte; falsificação, corrupção, adulteração ou alteração de produto destinado a fins terapêuticos ou medicinais.

Nesse mesmo raciocínio, o parágrafo único desse dispositivo legal considera também hediondo o crime de genocídio previsto nos arts. 1º, 2º e 3º da Lei no 2.889, de 1º de outubro de 1956, tentado ou consumado.

Existem, ainda, os crimes equiparados aos hediondos, sendo estes descritos no art. 2º, § 2º da Lei 8.072/90, os quais são a tortura, o tráfico ilícito de entorpecentes e drogas afins e o terrorismo. Os referidos crimes recebem o mesmo tratamento rigoroso dos crimes hediondos propriamente ditos.

A lei mencionada tem a finalidade de coibir a prática de crimes hediondos, uma vez que retira benefícios como a anistia, a graça, o indulto e a fiança. A grande discussão se encontra na constitucionalidade do art. 2º, § 1º dessa lei, que dispõe o seguinte: “a pena por crime previsto neste artigo será cumprida inicialmente em regime fechado.”.

A partir do que se diz nesse parágrafo, pode-se perceber que, para qualquer tipo de situação fática que se enquadre nesse eixo, já existe uma predisposição finalizada: a de que todos os autores do crime, não importando as circunstâncias fáticas e pessoais, serão encarcerados em regime fechado logo de início.

Concorda com essa disposição o Promotor de Justiça no Estado de Minas Gerais, na cidade de João Pinheiro, Dr. Fábio Galindo Silvestre. Em suas palavras,

nesse diapasão, sobreleva notar que, se a vida é o mais importante bem jurídico fundamental da pessoa individualmente considerada, a segurança pública é o mais valioso bem de uma sociedade, na medida em que somente uma coletividade que dispõe de proteção pode garantir o gozo dos direitos fundamentais e individuais dos cidadãos que dela façam parte. De nada adianta ter declarados direitos à vida, liberdade, igualdade, propriedade, se não existem regras de segurança social que permitam o exercício de tais direitos. (2006, p. 60)

Cumprir dizer que a visão do Dr. Fábio Galindo Silvestre é a minoritária e que a visão majoritária consagrou-se no HC 82.959-7, no entendimento defendido pelos ministros da época: Marco Aurélio Mello (relator), Cezar Peluso, Carlos Ayres Britto, Eros Roberto Grau, Sepúlveda Pertence e Gilmar Mendes; a qual possui respaldo no inciso XLVI do art. 5º e no art. 1º, inciso III, ambos da Constituição da República Federativa do Brasil. O primeiro prevê o princípio da individualização da pena e o segundo o princípio da humanização das penas, que se encontra inserido no entendimento da tão valorizada dignidade da pessoa humana.

Assim dispôs o ministro Cezar Peluso:

é, pois, norma constitucional que a pena deve ser individualizada, ainda que nos limites da lei, e que sua execução em estabelecimento prisional deve ser individualizada, quando menos, de acordo com a natureza do delito, a idade e o sexo do apenado. (PELUSO, 2006 *apud* MENDES, 2006, p. 14)

É, portanto, possível extrair a refutação do argumento de que as normas penais são friamente abstratas e gerais absolutamente, por isso, são de aplicação comum a todos; podendo observar com o pensamento fluido e límpido do ministro Peluso que, por mais que a lei seja geral, devem-se analisar o caso concreto e a individualização da sanção penal para que, com a rigidez da lei, não sejam geradas injustiças.

É certo que somente com a progressão de regime o preso consegue as condições necessárias para se readaptar ao convívio social, o que fica mais difícil quando sua transição ocorre diretamente do regime fechado para a liberdade, sem deixar de dizer que a impossibilidade de progressão de regime prisional fere o já citado princípio da dignidade da pessoa humana (art. 1º, inciso III, da CF).

Nesse certame principiológico de dignidade da pessoa humana, cabe analisar cada um dos princípios constitucionais e penais que devem ser respeitados no momento de aplicação da pena, dentre os quais estão inseridos os princípios da legalidade, da anterioridade, da irretroatividade, da intervenção mínima, da proporcionalidade, da individualidade e da humanidade.

O princípio da legalidade e o da anterioridade se complementam, uma vez que o primeiro prevê que não há crime sem lei que o defina e o segundo diz que essa lei deve existir antes da prática da conduta. Esses princípios são extraídos do art. 5º, inciso XXXIX, da Constituição Federal.

Pelos princípios citados há pouco, consegue-se chegar ao entendimento do princípio da irretroatividade, pois já que é necessário para que uma conduta seja considerada criminosa que tenha uma lei anterior que a defina como fato típico, é lógico pensar no que dispõe o artigo 5º, inciso XL, da Constituição Federal, quando diz que “a lei penal não retroagirá, salvo para beneficiar o réu”, ou seja, a lei penal posterior não atinge fatos ocorridos antes da sua vigência, a não ser que seja para proveito do réu, a exemplo uma *novatio legis in melius* e uma *abolitio criminis*.

Já o princípio da intervenção mínima dita que o Direito Penal deve ser interpretado como *ultima ratio*, pois é tutor dos bens jurídicos mais importantes, como a vida, a honra, o patrimônio e a incolumidade pública, explicando, assim, seu caráter sancionatório, o qual deve ser usado em último caso, quando é indispensável para a manutenção da ordem jurídica.

Pelo seu caráter incisivo, as penas devem obedecer ao princípio da proporcionalidade, ao que exige que estas sejam observadas pela proporção entre a gravidade do crime praticado e a sanção a ser aplicada. Não se discute aqui uma punição como aquela dada com a Lei de Talião, pois o Direito como um todo já evoluiu desse período de vingança privada e passa agora ao período da justiça pública, e a culpabilidade é imprescindível para a atribuição de pena.

Extraído do princípio da proporcionalidade, temos o princípio da individualização da pena, reiterado no presente trabalho, o qual prevê que todos os réus terão atribuídas para si as penas cominadas em lei que condizem com o seu crime e com sua situação pessoal perante a justiça. Por exemplo, em um homicídio praticado em concurso entre duas pessoas, um réu que é primário não pode se ver nas iras da mesma pena aplicada a um réu que seja reincidente, pois a esses réus será imputado o mesmo crime, porém, na medida de sua culpabilidade, confirmação dada pela Constituição Federal no seu artigo 5º, inciso XLVI e pelo Código Penal no seu artigo 29.

Acompanhado do princípio da proporcionalidade, pode-se extrair, também, o princípio da humanidade, o qual dita que o *ius puniendi* estatal não pode aplicar sanções que lesem a dignidade da pessoa humana, seja no âmbito físico, seja no psicológico. Esse princípio é bem-visto no artigo 5º, inciso XLVII da Constituição Federal.

5 HC 82.959-7/SP E SUA REPERCUSSÃO JURÍDICA

Passando pela linha principiológica que basifica o direito penal brasileiro, podemos agora dar continuidade à discussão sobre a inconstitucionalidade do art. 2º, § 1º da Lei 8.072/90, contudo, se faz necessária uma breve abordagem histórica sobre o tema, para que se entenda como o direito se modifica com a atuação não só dos operadores do direito em si, mas, é claro, com uma contribuição inexorável dos atores sociais.

O direito sequer subsiste sem a sociedade para lhe dar face e voz, por isso temos que analisar de perto as mudanças jurídicas causadas pelo HC 82.959-7, impetrado na suprema corte do direito brasileiro: o Supremo Tribunal Federal (STF).

O referido *habeas corpus* foi impetrado pelo seu próprio paciente: Oseas de Campos; um pastor evangélico de meia idade, que foi condenado por atentado violento ao pudor (art. 214, CP) contra crianças em Campos de Jordão. O impetrante não possuía nenhum conhecimento de direito penal, porém, com a ajuda de outro detento que fazia a faxina, ele conseguiu adquirir um grande número de julgados para estudar e começar a fazer sua defesa de próprio punho.

A defesa de Oseas de Campos teve uma grande contribuição de Roberto Delmanto Junior, advogado criminalista e parecerista, formado pela Faculdade de Direito do Largo São Francisco em 1991, mestre e doutor em Direito Processual Penal pela mesma faculdade.

Campos enviou uma carta para Delmanto Junior, solicitando um código penal comentado, o qual se prontificou a atender ao pedido, devido à eloquência e educação mostradas por Campos.

A partir disso, Campos intensificou os estudos e remeteu um pedido escrito à mão para o Supremo Tribunal Federal, no qual ele apresentava uma ampla contestação à sua jurisprudência, que proibia, até então, a transformação de regime integralmente fechado para regime semiaberto em caso de pessoas condenadas por crimes hediondos. O grande feito se consolidou quando o HC foi deferido, mudando o entendimento até então consolidado há mais de uma década e conseguindo a progressão de pena.

Assim se pronuncia a ementa do HC 82959 SP, de 23/02/2006, cujo relator foi o Ministro Marco Aurélio, *ipsis litteris*:

PENA - REGIME DE CUMPRIMENTO - PROGRESSÃO - RAZÃO DE SER.
A progressão no regime de cumprimento da pena, nas espécies fechado, semi-aberto e aberto, tem como razão maior a ressocialização do preso que, mais dia ou menos dia, voltará ao convívio social. PENA - CRIMES HEDIONDOS - REGIME DE CUMPRIMENTO - PROGRESSÃO - ÓBICE - ARTIGO 2º, § 1º, DA LEI Nº 8.072/90 - INCONSTITUCIONALIDADE -

EVOLUÇÃO JURISPRUDENCIAL. Conflita com a garantia da individualização da pena - artigo 5º, inciso XLVI, da Constituição Federal - a imposição, mediante norma, do cumprimento da pena em regime integralmente fechado. Nova inteligência do princípio da individualização da pena, em evolução jurisprudencial, assentada a inconstitucionalidade do artigo 2º, §1º, da Lei nº 8.072/90. (Disponível em: <<http://stf.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/761705/habeas-corpus-hc-82959-sp>>. Acesso em: 23/02/2015)

É louvável observar que as estruturas do direito podem ser modificadas por pessoas comuns de nossa sociedade, perante participação ativa e luta por seus direitos. Não obstante a consolidação de uma jurisprudência perdure por um grande espaço temporal, as decisões podem (e devem) ser reformuladas para atender a interesses sociais justos, que garantam a real efetivação do nosso ordenamento jurídico.

Na discussão em pauta, é possível observar que o impedimento que a lei causava à progressão de regime trazia um grande retrocesso na ressocialização do preso, impossibilitando-o de adaptar-se gradativamente ao convívio social, pois não permitia o benefício da progressão do regime fechado para o semiaberto, obstruindo etapas importantes para a reinserção social daquele.

Nesse certame, a Lei 8.072/90 sofreu reformulação no seu artigo 2º, § 1º; passando, assim, de cumprimento da pena em regime integralmente fechado, para cumprimento em regime inicialmente fechado, trazendo, em seu bojo, a capacidade de ressocialização dos indivíduos condenados por crimes hediondos, cumprindo, também, o preceito contido no princípio da individualização da pena previsto no art. 5º, inciso XLVI da nossa *Magna Carta*.

6 CONCLUSÃO

O entendimento do que se passa no mundo jurídico atual é de extrema utilidade para o operador do direito – tanto em *stricto sensu*, para os já ingressados no mercado de trabalho, quanto em *lato sensu*, para os estudantes universitários do Direito –, pois as suas estruturas não são imutáveis, mas, ao contrário, estão em constante movimentação, à busca de se integrarem e acompanharem a sociedade.

A lei de crimes hediondos, como todas as demais espécies normativas contidas no artigo 59 da Constituição Federal, deve passar por um crivo constitucional, e a pesquisa em pauta procurou estudar as questões atinentes à constitucionalidade do seu artigo 2º, § 1º. Para tanto, se fez necessário um estudo histórico mais aprofundado no contexto evolutivo do direito brasileiro, objetivando compreender as nuances dos princípios e das regras que normatizam a questão dos crimes hediondos.

A lei 8.072/90 trouxe para a sociedade uma sensação de conforto que pode não ser exatamente o que um Estado Democrático de Direito, como o nosso, visa oferecer, pois esse Estado deve proporcionar a todos o mínimo de dignidade possível e esse conceito não deve ser concebido de maneira diferente para aqueles que sofrem uma condenação penal pela prática de crime hediondo.

Nesse diapasão, a lei de crimes hediondos sofria grandes questionamentos pelo seu art. 2º, § 1º, em sua redação original, que previa o cumprimento da pena em sua completude em regime fechado, sem possibilidades para a progressão de regime, ferindo, assim, o princípio da individualização da pena, previsto no art. 5º, inciso XLVI, CF.

A crítica a esse instituto não cessou, pelo contrário, se expandiu; sendo tema por diversas vezes discutido no Supremo Tribunal Federal. Contudo, nenhuma dessas discussões logrou êxito em modificar a inviabilidade de progressão de regime. Até que, no HC 82959 SP, impetrado por Oseas de Campos, o entendimento foi, por fim, mudado e o Supremo reconheceu a inconstitucionalidade do art. 2º, § 1º da lei 8.072/90.

Por fim, o nosso Estado deve assegurar que toda a integridade da pessoa humana seja concretizada e, é claro, que do ponto de vista penal não seria diferente, pois as sanções só possuem legitimidade quando aplicadas, respeitando todas as prerrogativas e garantias pertencentes ao nosso ordenamento jurídico.

REFERÊNCIAS

BECCARIA, Cesare. *Dos delitos e das penas*. São Paulo: Hunter Books, 2012.

BITENCOURT, Cezar Roberto. *Tratado de direito penal: parte geral 1*. São Paulo: Saraiva, 2012.

FERRAJOLI, Luigi. *Por uma teoria dos direitos e dos bens fundamentais*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2011.

JUSBASIL. *STF - Habeas Corpus: HC 82959 SP*. Publicado por Supremo Tribunal Federal. Disponível em: <<http://stf.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/761705/habeas-corpus-hc-82959-sp>>. Acesso em: 23/02/2015.

JUSBASIL. *STF negou 80% dos habeas corpus pedidos nos últimos 18 meses*. Publicado por Rede de Ensino Luiz Flávio Gomes (extraído pelo JusBrasil). Disponível em: <<http://lfg.jusbrasil.com.br/noticias/66329/stf-negou-80-dos-habeas-corpus-pedidos-nos-ultimos-18-meses>>. Acesso em: 23/02/2015

MENDES, Gilmar. *Voto de Gilmar Mendes no HC 82.959-7 São Paulo/2006*. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/noticias/imprensa/VotoGilmarHC82959.pdf>>. Acesso em: 03/03/2014.

SILVESTRE, Fábio Galindo. *Comentários à decisão do STF no HC 82.959-7: inconstitucionalidade do regime integralmente fechado aos condenados por crimes hediondos, 2006*. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/8056/comentarios-a-decisao-do-stf-no-hc-82-959-7>>. Acesso em: 03/03/2014.

A influência da gestão de pessoas nos resultados organizacionais: um olhar a partir de estudos de casos

The influence of people management in organizational results: a view from case studies

Aline André da Silva

Pós-graduada em Gestão empresarial com ênfase em Recursos Humanos (UNIPAM).

E-mail: aline.andresilva@gmail.com

Janduhy Camilo Passos

Professor Dr. em Administração de empresas pela Fundação Getúlio Vargas (FGV/SP), orientador do trabalho (UNIPAM).

E-mail: janduhycamilopassos@hotmail.com

Resumo: Vive-se em uma era de constantes transformações, na qual os recursos humanos se tornam cada vez mais relevantes para as organizações alcançarem seus objetivos. É cada vez mais frequente ouvir tanto de gestores quanto de palestrantes as seguintes frases: “as pessoas são os nossos principais ativos” ou “nossos funcionários são a fonte de nossa vantagem competitiva”. Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo geral examinar a influência ou as repercussões da gestão de pessoas nos resultados organizacionais, tendo como referência os apontamentos de quatro diferentes estudos de casos selecionados na literatura. Para responder essa premissa, utilizou-se revisão bibliográfica, por meio de livros, revistas e artigos científicos, e também os estudos de casos. Ao final, constatou-se que os modelos e os instrumentos de gestão de pessoas presentes no referencial teórico, que quando praticados pelas empresas de forma adequada e clara, atendendo as suas necessidades, trazem o envolvimento dos seus colaboradores e, conseqüentemente, se torna um diferencial para a mesma.

Palavras-chave: Gestão de pessoas. Resultados organizacionais. Organizações.

Abstract: We live in an era of constant change, in which human resources become increasingly important for organizations to achieve their goals. It is increasingly common to hear from both managers and lecturers the following phrases: "people are our main asset" or "our employees are the source of our competitive advantage." Thus, this paper aims to examine the influence or impact of people management in organizational results, with reference to the notes of four different case studies selected in the literature. To answer this premise, we used literature review, through books, magazines and papers, as well as case studies. At the end, it was found that the models and tools of people management present the theoretical framework, which when practiced properly and clearly by companies, fulfilling their needs, bring the involvement of its employees, and consequently it becomes a differential for the company.

Keywords: People management. Organizational results. Organization.

1 INTRODUÇÃO

O capital humano tem sido cada vez mais estimado pelas organizações, pois elas perceberam que devem oferecer o suporte necessário para que as pessoas desenvolvam novas aptidões e aperfeiçoem características que já possuem.

Esse reconhecimento por parte dos gestores está transformando os recursos humanos em gestão de pessoas, sendo possível quebrar alguns paradigmas e aperfeiçoar as práticas/políticas da gestão de pessoas, na intenção de adequar a realidade da empresa e suas expectativas às dos seus colaboradores.

É comum encontramos na literatura que a gestão de pessoas - quando há uma associação de habilidades e métodos, políticas, técnicas e práticas definidas com objetivo de administrar os comportamentos internos e potencializar o capital humano - contribui para o desenvolvimento da organização. Devido à complexidade do ambiente em que estão inseridas, atualmente, ter funcionários empenhados e focados nos resultados organizacionais é um diferencial para as empresas conseguirem manter-se no mercado.

Nessa perspectiva, as organizações estão aperfeiçoando a forma de gerir as pessoas. Na verdade, não estão vendo mais os seus funcionários somente como custos ou como seres executores de tarefas simplesmente, mas sim como elementos ativos e proativos, que questionam, criticam e trazem soluções para a organização.

A gestão de pessoas é essencial em qualquer organização, seja ela pequena, média ou grande. Nesse contexto, o grande desafio é conseguir fazer com que essa gestão vá, de forma sólida, ao encontro dos objetivos da empresa. Contudo, isso não é fácil de ser praticado dentro das organizações, pois, devido às limitações advindas dos resquícios das teorias Tayloristas e Fordistas, é possível evidenciar que existem, ainda, alguns percalços e dificuldades enfrentados pelos gestores ao lidarem com práticas adequadas no contexto atual e na situação da empresa.

Partindo dessa contextualização, este artigo tem como problema de pesquisa a seguinte questão: como a Gestão de Pessoas pode refletir no resultado das organizações?

Uma resposta à questão formulada já foi aludida por vários autores conceituados como Fleury (2002), Chiavenato (2009), Dutra (2002), entre outros. Para eles, uma gestão de pessoas adequada às necessidades da empresa e dos funcionários que nela trabalham pode obter resultados positivos, face ao empenho pessoal, envolvimento e dedicação dos funcionários na realização das suas tarefas e no cumprimento das metas estabelecidas pela empresa.

Sob esse enfoque, este artigo tem como objetivo geral examinar a influência ou repercussões da gestão de pessoas nos resultados organizacionais, tendo como referência os apontamentos de quatro diferentes estudos de casos selecionados na literatura. De modo específico, os objetivos são: 1) apresentar os modelos de gestão de pessoas mais indicados pelos autores para ter uma boa gestão organizacional; 2) descrever os instrumentos fundamentais que são utilizados na gestão de pessoas; e 3) identificar, nos estudos de casos selecionados, as práticas mais utilizadas na gestão de pessoas.

Nesse sentido, a metodologia utilizada para a obtenção de dados e embasamento teórico-prático foram pesquisas bibliográficas, tanto em livros quanto em revistas, eletrônicas ou impressas, e também em artigos científicos. E como se trata de uma pesquisa de cunho bibliográfico, utilizaram-se como referência os casos de quatro diferentes empresas dos setores: entretenimento artístico, alimentício, varejista e cosmético.

2 GESTÃO DE PESSOAS, DO QUE ESTAMOS FALANDO?

A área de Recursos Humanos é uma especialidade muito recente para as empresas, ganhou espaço no século XX após a revolução industrial, na qual teve o papel único de intermediar e trabalhar conflitos de interesses. Com o passar do tempo, o conceito tornou-se mais amplo. Por volta de 1950, passou a se chamar Administração de Pessoal com objetivo também de gerir as pessoas de acordo com as legislações trabalhistas.

Já em 1960, devido ao crescimento desproporcional das empresas, as pessoas passaram a ser fundamentais, pois eram os únicos recursos que poderiam ajudar as organizações a enfrentar os diversos desafios. Em 1970, surgiu o conceito de Recursos Humanos, porém havia várias premissas que ainda não tinham sido mudadas. Somente no terceiro milênio, as organizações começaram a ver que era necessário tratar as pessoas como ativos e proativos, para ajudarem a lidar com a concorrência acirrada. É nessa conjuntura que surge o conceito de gestão de pessoas (CHIAVENATO, 2006).

Discorrendo sobre a temática do progresso da gestão de pessoas, pontuam-se cinco fases evolutivas da gestão de pessoal: a Contábil, a Legal, a Tecnicista, a Administrativa e a Estratégica, fase esta que conseguiu retomar a preocupação, principalmente no que diz respeito aos indivíduos como seres humanos, não mais como apenas assalariados, mas sim como responsáveis pelo sucesso da empresa, transformando, assim, a nova postura do administrador de recursos humanos (TOSE, 1997).

Estamos falando da evolução e do reconhecimento do ser humano, de uma época que era somente vista como um custo para a empresa a este momento, que são vistos como diferenciais e recursos incalculáveis. Ribeiro (2006) e Chiavenato (2009) afirmam que a área de Recursos Humanos passou a gerir as relações da organização com os funcionários da mesma, considerados, atualmente, parceiros do negócio, e não mais meros recursos empresariais.

O autor Ribeiro (2006, p. 1) ainda complementa que ter esse comportamento por parte da organização se tornou uma maneira de sobreviver no mercado cada vez mais competitivo, devido à

[...] globalização, a competição, o forte impacto da tecnologia e as céleres mudanças se tornaram os maiores desafios externos, a vantagem competitiva das empresas está na maneira de utilizar o conhecimento das pessoas, colocando-o em ação de modo rápido e eficaz, na busca de soluções satisfatórias e de novos produtos e serviços inovadores.

Diante das tais colocações, os autores Soviensi e Stigar (2008, *apud* MELO; SANTOS *et al.*, 2012, p. 4) definem que “a gestão de pessoas é caracterizada pela participação, capacitação, envolvimento e desenvolvimento do bem mais precioso de uma organização, o Capital Humano que nada mais é do que as pessoas que a compõem”.

Já a autora Fleury (2002, p. 12), assinala que a Gestão de Pessoas é “a maneira pela qual uma empresa se organiza para gerenciar e orientar o comportamento humano no trabalho”.

Corroborando com essa ideia, Chiavenato (2008, p. 7) diz que,

no entanto, [...] falar de gestão de pessoas é falar de gente, de mentalidade, de vitalidade, ação e proação. A Gestão de Pessoas é uma das áreas que mais tem sofrido mudanças e transformações nestes últimos anos. Não apenas nos seus aspectos tangíveis e concretos como principalmente nos aspectos conceituais e intangíveis. A Gestão de pessoas tem sido a responsável pela excelência das organizações bem-sucedidas e pelo aporte de capital intelectual que simboliza, mais do que tudo, a importância do fator humano em plena Era da informação.

Diante do exposto, certamente será necessário um grande empenho por parte das organizações, para que as mudanças possam ser aceitas e rapidamente adaptáveis, e, com isso, obter espaço nesse mercado tão competitivo.

Nesse panorama de transformações, percebe-se que os colaboradores podem influenciar positiva ou negativamente nos resultados da empresa, conforme Fleury (2002, p. 12) nos mostra exemplos, a saber:

episódios de conhecimento público que marcam a história das organizações, demonstram como determinadas marcas podem sofrer consequências desastrosas quando a ação humana interfere negativamente nos produtos e serviços prestados aos clientes. Tome-se o exemplo da Firestone e os pneus que provocaram uma sucessão de acidentes com vítimas entre proprietários de veículos Ford nos Estados Unidos ou o da Coca-Cola, cujos refrigerantes contaminados foram distribuídos na Bélgica e em parte da Europa, o que fez desabar o valor das ações da empresa durante vários meses em todo o mundo.

Essa citação mostra que o modo como os funcionários das empresas trabalham reflete na posição da organização no mercado. Um aspecto que não pode ser descartado é que se têm pessoas dentro da organização satisfeitas, é porque seus objetivos pessoais estão sendo atendidos, concomitantes, aos objetivos empresariais, ou seja, há conciliação de expectativas. E, conseqüentemente, serão mais responsáveis e vestirão a camisa da empresa, evitando, assim, os exemplos mencionados anteriormente.

Nesse viés, Dutra (2002, p. 17) enfatiza algumas premissas, entre elas que “a gestão de pessoas deve oferecer à empresa visão clara sobre o nível de contribuição de cada pessoa e às pessoas, uma visão clara do que a empresa pode oferecer em retribuição no tempo”.

Reforçando essa ideia, Chiavenato (2009, p. 84) considera que “as expectativas recíprocas, quando bem atendidas, conduzem a uma melhoria incrível no relacionamento entre pessoas e organizações e vice-versa”.

As postulações supracitadas permitem assegurar que, em pleno século XXI, com a globalização, a tecnologia e outros fatores externos acarretam um ambiente incerto, o recurso humano está sendo um forte aliado para as organizações, no intuito de sobreviverem e, conseqüentemente, poderem se destacar no mercado por meio dessa vantagem competitiva, que é algo que não pode ser copiado por outra empresa.

3 OS MODELOS DE GESTÃO DE PESSOAS E AS SUAS CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA HUMANA

Na administração, é comum falarmos em abordagem contingencial, em que tudo depende da situação ou do setor no qual a empresa está inserida. E na gestão de pessoas não é diferente, esta deve ter características particulares, diferenciando um modelo do outro.

Em relação a isso, Fleury (2002, p. 13) assegura que “somente com o entendimento adequado dos fatores que determinam essas condições é que se torna possível delinear um modelo coerente com as necessidades da empresa”.

Com o tempo, houve a necessidade da gestão de pessoas de adequar-se às novas tendências. Com essas modificações, então, fez surgir alguns modelos distintos.

Primeiramente, criou-se o departamento pessoal como modelo de gestão de pessoas, que foi influenciado por vários fatores como a cultura, a economia e as organizações, com o intuito de que os empregados fossem eficientes, porém com o menor custo possível, sendo assim, comparados e administrados como quaisquer custos de outros elementos da produção.

Esse modelo

[...] deveria preocupar-se com as transações, os procedimentos e os processos que fizessem o homem trabalhar da maneira mais efetiva possível: produtividade, recompensa e eficiência de custos com o trabalho eram os conceitos articuladores do modelo de gestão de pessoas do tipo departamento pessoal (FLEURY, 2002, p. 20).

Apresentando um adendo, Chiavenato (2006, p. 10) revela que “o homem era ainda considerado um apêndice da máquina”.

Diante do postulado, é fundamental observarmos que as organizações buscavam um modelo padrão e eficiente, mas não há um modelo universal para todas as empresas, é preciso adequar-se às particularidades da mesma.

Tendo como base o posicionamento de alguns autores, Dutra (2002, p. 29) afirma que “esse modo de organização do trabalho foi duramente criticado por tornar o trabalho humilhante e degradante e, ainda, por não permitir um processo de desenvolvimento das pessoas por si mesmas”.

Desse modo, nota-se que surgiu a necessidade de uma nova forma de gestão, oriunda das pesquisas de *Hawthorne*, que se utilizou da psicologia como ciência para

amparar a compreensão e a intervenção na vida organizacional. Começaram, então, experiências entre administração e psicologia, definindo, assim, uma mudança no foco da gestão de pessoas, surgindo uma nova fase de gerenciamento de pessoas: o modelo de gestão de pessoas como gestão do comportamento.

Nessa perspectiva, Chiavenato (2006, p. 29) atesta que, naquele período, “a competição entre as empresas ficaram mais acirradas”. Cabe, ainda, mencionar que essa situação fez com que as empresas atentassem a um novo modelo de gestão de pessoas para adequarem-se ao novo momento.

Toledo (1978, p. 20) considera que esse novo modelo fez com que “as relações humanas, seus estados em expressões individuais e grupais, afetassem profundamente a produtividade”. Abordando a questão com uma maior amplitude, Fleury (2002, p. 21) postula que

[...] o foco de atuação se concentraria no treinamento gerencial, nas relações interpessoais, nos processos de avaliação de desempenho e de estímulo ao desenvolvimento de perfis gerenciais coerentes com o processo de gestão de pessoas desejado pela empresa.

Nessa perspectiva, foi necessário deixar o velho entendimento de administração de recursos humanos e passar a ver o ser humano como recursos vivos, também com uma perspectiva de valorização de ativos, a partir da motivação e da inovação.

Para elucidar o exposto, pode-se fazer referência ao posicionamento do Fleury (2002, p. 22), que considera como modelo de gestão aquele voltado “[...] para a integração, o comprometimento dos empregados, a flexibilidade, a adaptabilidade e a qualidade”.

Na busca de conciliar os interesses tanto da empresa quanto dos funcionários, Mahoney e Deckop (*apud* FLEURY, 2002, p. 23) defendem três eixos: “a efetividade econômica, a efetividade técnica e a efetividade comportamental”.

Diante do postulado, é fundamental destacar que a efetividade econômica retoma a gestão anterior, a qual busca minimizar os custos e maximizar os lucros a partir da gestão de pessoas. Já a efetividade técnica é a conciliação dos interesses dos funcionários em consonância com os objetivos da empresa. Portanto, cabe, então, à organização motivar os seus funcionários e esses a permanecerem envolvidos nos objetivos de longo prazo da empresa.

Em seguida, surgiu o modelo estratégico de gestão de pessoas, no qual a área de recursos humanos sai da função de trabalhos de rotina, passando para um enfoque de melhor remunerar o alto desempenho, reconhecendo as pessoas como ativos estratégicos, chegando-se à percepção dos recursos humanos como um sistema inserido em outro sistema macro de implementação e execução da estratégia organizacional (BECKER; HUSELID; ULRICH *op. cit.*, 2001, *apud* MELO; SANTOS *et al.*, 2012).

Podemos considerar que a gestão de recursos humanos foi direcionando seu foco de modo a se alinhar à estratégia do negócio. Influenciada, principalmente, pela globalização, na qual a competição ficou acirrada, surgiu a necessidade desse modelo

de gestão de pessoas, a fim de que pudessem ajudar as organizações a manterem-se no mercado.

No tocante a essa questão, Fleury (2002, p. 24) afirma que esse modelo tem a “necessidade de vincular a gestão de pessoas às estratégias da organização”.

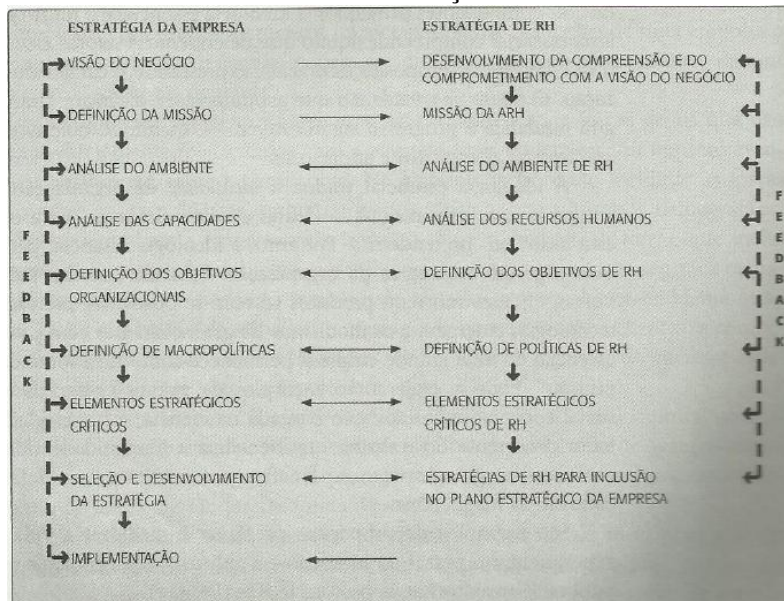
Toledo (1978, p. 21) acrescenta, ainda, que “a visualização do direcionamento da atividade de recursos humanos, é atentarmos para sua contribuição crescente da humanização das relações de trabalho”. Em face do exposto, é necessário considerar que a prática da gestão de pessoas segue rigorosamente as estratégias organizacionais: “[...] na própria concepção dessas estratégias a compreensão clara da competência estocada e não utilizada pode mostrar caminhos ou alternativas não pensadas anteriormente, ou revelar vantagens competitivas das quais não temos consciência” (DUTRA, 2002, p. 46).

Esse modelo também busca a flexibilidade e a adaptabilidade das pessoas ao contexto das organizações. Nesse viés, Davel e Vergara (2010, p. 8) asseveram que há quatro traços importantes ligados à gestão de pessoas. São eles:

- (a) a integração das políticas de pessoal com o planejamento estratégico da empresa;
- (b) o locus de responsabilidade não é mais situado no âmbito dos gerentes de pessoal, mas, sim, nos gerentes de linha;
- (c) o foco de atuação muda das relações ARH – sindicato para ARH – empregados e, nesses termos, muda de um âmbito coletivista para outro individualista;
- e (d) o comprometimento e o exercício da iniciativa são exaltados em um contexto no qual chefes e supervisores desempenham o papel de facilitadores e de *coaches*.

A figura 1 apresenta um modelo de sequência de etapas do processo, como realizado na citação de Davel e Vergara (2010):

Figura 1: Integração da estratégia de RH na estratégia da empresa. Etapas no processo de formulação.



Fonte: Fleury (2002, p. 41)

Essas citações se complementam, propiciando uma visão mais abrangente das características do modelo, que estava cada vez mais particularizado devido à função de elemento de diferenciação, deixando de ser universal e prescritível.

Por último, surgiu o modelo de gestão de pessoas articulado por competências, para ajudar as organizações a sobreviverem a essa nova época marcada pela era da informação e, com ela, as mudanças rápidas, além da globalização. Contexto esse que a competitividade é altíssima, pois os concorrentes estão em toda a parte, tanto os diretos quanto os indiretos, dando ao cliente mais opções e acesso facilitado de produtos e serviços, e para manterem-se no mercado, precisariam de um modelo de gestão apropriado.

Em relação a isso, Fleury (2002, p. 25) assegura que esse modelo tem “a intenção de estabelecer vínculos cada vez mais estreitos entre o desempenho humano e os resultados do negócio da empresa”.

Já para Chiavenato (2006, p. 11), a gestão de pessoas, na percepção dos gerentes e das empresas, passou a ser a seguinte: “as pessoas deixaram de ser simples recursos (humanos) organizacionais para serem abordados como seres dotados de inteligência, conhecimentos, habilidades, personalidades, aspirações, percepções etc.”.

Tendo em vista o fato de que o impacto das mudanças externas trouxe características predominantes a serem trabalhadas, é válido destacar que integram a esse novo modelo a estratégia competitiva, a vantagem competitiva, a reengenharia e a reestruturação, as competências essenciais e a reinvenção do setor.

4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA GESTÃO DE PESSOAS

Existem várias ferramentas importantes que são integradas na estratégia da empresa. Podemos citar algumas como: o recrutamento e a seleção, a avaliação de desempenho, o sistema de recompensas, a gestão de carreira e, por fim, a aprendizagem e a gestão de conhecimento. Todas essas técnicas, quando bem empregadas na organização, são fortes aliadas a uma excelente gestão de pessoas.

O recrutamento nada mais é que, segundo Lodi (1986, p. 16), “procurar empregados para a Organização, a fim de preencher as vagas nas várias secções e departamentos”. Reforçando essa ideia, Ribeiro (2006, p. 52) considera que

é um sistema de informações, que visa atrair candidatos potencialmente qualificados, dos quais serão selecionados futuros funcionários da organização. Trata-se de um trabalho de pesquisa junto às fontes capazes de fornecer à organização um número suficiente de pessoas.

Ele pode ser interno ou externo, devendo a empresa observar quais dos dois recrutamentos é mais vantajoso, no momento de suprir o quadro de funcionários, se quer valorizar os empregados dando uma oportunidade de crescimento, se esses podem encaixar no perfil da vaga ou se quer pessoas novas que possam trazer experiências diferentes para compartilhar com a empresa.

Após essa etapa, vem a seleção de pessoal, que é a escolha do candidato com perfil, que melhor se encaixa aos objetivos da empresa. Toledo (1978, p. 66) discorre a esse respeito, afirmando que “uma boa seleção de pessoal é fundamental a todo e qualquer empreendimento. Deixar a seleção em bases empíricas significa comprometer economicamente a empresa tanto em curto prazo como (e principalmente) em longo prazo”.

No intuito de facilitar o processo de contratação e para que seja bem sucedido, existem alguns testes de admissão de pessoal, como: entrevistas, prova de conhecimento, teste psicológico, técnicas vivenciais, além da avaliação de saúde e física. É por meio deles que poderão medir o conhecimento, as habilidades, as aptidões, entre outros fatores, e quando alinhados ao trabalho desempenhado, têm um melhor desempenho e ficam mais satisfeitos (BOHLANDER; SNELL, 2011). Essas técnicas podem ser utilizadas separadamente ou em conjunto. Quanto mais testes forem aplicados, mais assertiva será a contratação e, conseqüentemente, terá um maior potencial intelectual e terá maior facilidade de negociação de metas de desempenho.

Outro instrumento empregado pela gestão de pessoas é a avaliação de desempenho, que tem o objetivo de “verificar quanto o profissional se adapta aos objetivos da empresa e às demandas e exigências do trabalho” (FLEURY, 2002, p. 73).

Abarcando a posição do autor supracitado, mas adicionando outras características, Ribeiro (2006, p. 295) considera que “a avaliação de desempenho é o momento esperado pelo funcionário para que alguém fale de seu desempenho. Assim, o gerente deve citar as realizações e pontos positivos, mas também precisa estabelecer desafios e identificar pontos a melhorar”.

Bergamini (1979, p. 26) vai além, afirmando que a

importância, ou valor, como instrumento será determinada a partir das conseqüências administrativas que passam a existir a partir dos seus resultados. Seu valor está intimamente ligado à qualificação dos pressupostos que regem a política administrativa de recursos humanos da própria empresa.

Entre os tipos de avaliação, Fleury (2002) cita alguns: foco na aferição de potencial, foco na análise comportamental, foco no desenvolvimento profissional - que inclui a avaliação 360 graus, que é muito utilizada pelas empresas, e, por fim, foco na realização de metas e resultados.

Já quanto ao sistema de recompensas, Fleury (2002, p. 87) afirma que

o poder de compra ou o padrão de vida que o salário ou outras formas de recompensa podem proporcionar, sua importância está atrelada a um valor simbólico, que representa quanto o indivíduo *vale* para a organização. É esse caráter simbólico que reforça a importância de uma relação próxima entre aquilo que a organização valoriza ou quer estimular em seus profissionais e a prática de recompensas, de modo a incentivar comportamentos e ações que *agreguem valor*.

Em Bohlander e Snell (2011, p. 376), percebe-se uma postura semelhante, considerando que “quando os incentivos estão vinculados aos resultados, os

funcionários aplicam cada vez mais suas habilidades e seu conhecimento na realização de suas funções e são encorajados a trabalhar em conjunto, como uma equipe”.

A partir das afirmações dos autores, é necessário ressaltar que o ser humano quer ser reconhecido mediante a sociedade, a família, e não seria diferente no local de trabalho, ele necessita saber que é importante para a empresa. E é por meio das gratificações, dos benefícios e de outras ações que a empresa proporcionará para o profissional que o tornará, cada vez mais, parte da empresa. Com isso, o colaborador contribuirá de forma incondicional, pois ele perceberá que alcançar os objetivos da empresa é também alcançar os seus objetivos.

A gestão de carreira é mais um instrumento utilizado pelas empresas, em que a carreira pode ser definida “como elemento de conciliação dinâmica das expectativas entre a pessoa e a empresa” (FLEURY, 2002, p. 100).

Outra definição interessante que complementa a anterior é: “o plano de carreira está relacionado com os objetivos profissionais do indivíduo e suas aspirações pessoais de carreira. Portanto, estes são estabelecidos a partir dos interesses e expectativas do indivíduo” (LUCENA, 1999, *apud* ARAUJO; GARCIA, 2009, p. 129).

Em face do exposto, é necessário considerar que os profissionais têm expectativas e buscam sempre estar melhorando na sua carreira, e ter um plano de cargos nas empresas é fundamental, não só para manter os funcionários bons, mas também para incentivá-los a sempre estarem se aperfeiçoando para conseguirem cargos melhores dentro da própria empresa.

Por fim, a aprendizagem e a gestão do conhecimento são apresentadas “como uma forma pela qual a administração do conhecimento pode contribuir para o desenvolvimento de uma vantagem competitiva sustentável para as empresas” (FLEURY; OLIVEIRA JR., 2010, p. 151). No entanto, é a partir das pessoas que será possível a formação do processo de aprendizagem e a gestão do conhecimento, ou seja, tudo começa pelo nível individual.

Dessa forma, em conformidade com o entendimento do autor Klein (1998, p. 78),

os ciclos de aprendizagem individual afetam a aprendizagem no nível organizacional através de sua influência nos modelos mentais compartilhados da organização. Uma organização pode aprender apenas através de seus membros, mas não é dependente de nenhum membro em particular [...]. Os indivíduos, no entanto, podem aprender sem a organização.

As citações dos autores mencionados anteriormente sinalizam para a necessidade das empresas de estimularem para a aprendizagem contínua de seus colaboradores.

Fleury e Oliveira Jr. (2010, p. 162) acrescentam que “a aprendizagem organizacional bem-sucedida depende da aquisição e da assimilação de novas bases de conhecimento para as ações subsequentes”.

Já o conhecimento, que está intimamente ligado à aprendizagem,

é o recurso que pode e deve ser gerenciado para melhorar o desempenho da empresa. Ela, portanto, precisa descobrir as formas pelas quais o processo de aprendizagem pode ser estimulado e investigar como o conhecimento organizacional pode ser administrado para atender às suas necessidades estratégicas, disseminado e aplicado por todos com uma ferramenta para o sucesso da empresa (FLEURY, 2002, p. 138).

Em conformidade com Sanchez e Heene (1997:5, *apud* FLEURY; OLIVEIRA Jr., 2010, p. 132), o conhecimento organizacional é “o conjunto compartilhado de crenças sobre relações causais mantidas por indivíduos dentro de um grupo”.

A partir das afirmações dos autores, é bom ressaltar que esse conhecimento depende da influência do ambiente de negócios e se desenvolve por meio do processo de aprendizagem.

As empresas utilizam as mais diversas formas de disseminação do conhecimento. Com isso, Fleury (2002) afirma que pode ocorrer por processos diversos como a comunicação e a circulação de conhecimentos, os treinamentos, a rotação de pessoas e o trabalho em equipes diversas.

Por isso, é importante considerar que é por meio da gestão do conhecimento e da aprendizagem que as empresas estarão obtendo a sua vantagem competitiva, por isso, estão cada dia mais trabalhando esses instrumentos dentro das organizações, juntamente com os seus colaboradores.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

a) A arte da gestão de pessoas no *Cirque du Soleil*

Cirque du Soleil é uma empresa sediada em Quebec, reconhecida mundialmente por seu entretenimento artístico de alta qualidade, com mais de 4.000 funcionários e artistas de mais de quarenta países. Desde o começo, em 1984, o *Cirque du Soleil* sempre procurou instigar a imaginação, invocar os sentidos e provocar as emoções das pessoas ao redor do mundo, tornando-se uma das empresas mais rentáveis e admiradas do mundo.

Além disso, eles têm mais de 40 nacionalidades, mais de 25 idiomas, mais de 200 cidades visitadas no mundo todo e mais de 80 milhões de espectadores desde 1894. Tem a sua sede internacional, localizada em Montreal, é um laboratório mundial de criatividade, onde as artes circenses são constantemente reinventadas e mescladas com música, dança, atuações e recursos multimídia. Explorar o desconhecido, superar barreiras e chegar ao que parecia inalcançável; esse é o conceito do *Cirque du Soleil* e é assim que ele se prepara para cada novo projeto.

A companhia foi fundada com base em valores e em fortes convicções que recaem sobre preservar a integridade do processo de criação, reconhecer e respeitar a contribuição de cada um para a obra comum, rejeitar os limites do possível, extrair de inspiração das diversidades artística e cultural, além de estimular e promover o potencial da juventude.

Com o intuito de fomentar e consolidar isso, ela desenvolveu algumas práticas de gestão de pessoas que podem ser destacados aqui: a) estímulo a livre circulação de criatividade dentro da organização; b) conjugar as artes com os negócios, garantindo a viabilidade financeira; c) provocar a mudança: conspiração para um mundo melhor.

A empresa estimula a colaboração de todos os funcionários para a difusão dos seus valores. Para isso, utiliza-se de várias ferramentas para conseguir preservar a cultura e esses valores. Uma delas é o programa de avaliação, antes era de forma descentralizada e sem vínculo forte com os valores defendidos pela empresa. Então, ela desenvolveu um modelo que adequasse a sua necessidade. Para que isso acontecesse, contou com a participação de todos os colaboradores, chegou-se a cinco qualidades que refletem o *Cirque du Soleil*: apaixonado, responsável, comprometido, participante da equipe e criativo.

Esses atributos incentivam o envolvimento dos colaboradores com os objetivos da Companhia, que é serem excelentes no que fazem. Para isso, precisam dessas qualidades no seu cotidiano. Após isso, a definição dos atributos permite que todos na organização trabalhem unificados e sejam avaliados da mesma forma.

A organização espera dos seus colaboradores, técnicos e profissionais que questionem; haja trocas de ideias ou maneiras de fazer; melhorem seu trabalho ou o da equipe com soluções; sejam participativos. E dos seus supervisores e chefes que ouçam, organizem e estimulem ideias; reforcem e compartilhem as ideias; apoiem a busca e a implementação de soluções; mostrem distanciamento para analisar os desafios e encontrar soluções mais apropriadas. Já dos seus executivos, que adotem perspectivas diferentes e novas e ideias novas; apoiem a pesquisa e a implementação de soluções; estimulem a audácia; tirem os seus colaboradores de sua área de conforto; elaborem estratégias e planos de ação.

Segundo a empresa, o intuito da avaliação é que eles sejam mais criativos, ágeis e eficientes (ULIANA, 2008).

b) Case – Study DNA Danone

A Danone iniciou suas atividades no Brasil, em 1970, com o lançamento do primeiro iogurte com polpa de frutas, que rapidamente se revelou um sucesso de vendas no país.

O ingresso do iogurte no mercado de alimentos revolucionou os hábitos de consumo dos brasileiros e teve sucesso imediato, tanto pelas características dos produtos - gostosos, saudáveis e nutritivos - como também pela inovação das suas embalagens - os potinhos, no modelo estriado, se transformaram marca registrada da categoria. Apenas nove meses após o lançamento, a produção de iogurtes aumentou de 6 mil para 24 mil potes por hora.

Em poucos anos, aumentou sua linha de produtos, lançando novas versões do seu iogurte e inovando com o Petit Suisse Danoninho, o iogurte para beber Dan'Up, a sobremesa láctea cremosa Danette, o iogurte Light Corpus e seu principal produto atualmente, o Activia, um sucesso que revolucionou a categoria de funcionais no Brasil.

Em dezembro de 2000, a Danone adquiriu a marca Paulista, que está presente no Brasil desde 1933, quando iniciou a sua trajetória de sucesso com a distribuição porta a porta de leite em garrafas de vidro. Essa aquisição fez com que a Danone consolidasse a sua posição no mercado de produtos lácteos frescos. A união das empresas faz da marca a maior do Brasil, um importante passo na expansão de seus negócios no mercado brasileiro.

Hoje, a empresa opera por meio de sua fábrica, localizada em Poços de Caldas (MG). Sua matriz está situada em São Paulo e a empresa possui vários escritórios de vendas e centros de distribuição pelo Brasil.

Há mais de 30 anos no Brasil, a Danone é reconhecida por sua proposta de alimentação: contribuir para o bem-estar de seus consumidores, sempre de uma maneira prazerosa e saudável.

O desafio da empresa era dobrar de tamanho estipulado em 2005 e ela sabia que não seria fácil, porque no Brasil apresentava há alguns anos resultados negativos, presa a uma guerra de preços pelos concorrentes internacionais, nacionais e regionais.

Para alcançar o seu objetivo, seria preciso contar com pessoas de perfil arrojado e exímia habilidade para trabalhar de forma alinhada aos objetivos da Danone. Foi aí que criaram o DNA Danone, em que a direção estabeleceu 04 genes para todos os funcionários da companhia que são: liderança, inovação, ambição e excelência na execução. Em seguida, levaram seus genes para a rotina das áreas, o que se tornou sólido no cotidiano dos colaboradores. Para isso, foi realizada uma oficina sobre o DNA para todos os empregados.

Especificamente na área de vendas que era onde havia o maior número de funcionários da Danone e maior dificuldade de estarem alinhados à cultura da empresa, a fim de atender à necessidade, foi implantada uma reunião mensal para se definir o foco a ser trabalhado.

No intuito de fomentar ainda mais o desempenho e o compromisso dos colaboradores e reforçar a influência do DNA, há uma celebração anual que reconhece e premia os funcionários que se destacam em cada característica, mostrando, assim, mais resultados, havendo uma mudança no gerenciamento, recrutamento e seleção, avaliação de desempenho, treinamento e desenvolvimento, todas essas ações ligadas aos genes do DNA Danone.

Salienta no *case* DNA Danone que “a área de RH contribui ativamente para a estratégia da empresa, desde a elaboração de seu planejamento [...]”.

Considerando essa importância, em seguida houve a disseminação dos objetivos para todas as áreas para garantir o alinhamento em todos os níveis. Foram criadas, a fim de aproximar da área de Recursos Humanos todos os departamentos e as pessoas da Companhia e consolidar os objetivos, duas áreas: a Business Partner e a Planejamento e Inovação. Esta tem a função de desenvolver programas e processos, coordenar a sua aplicação e focar na melhoria dos produtos de RH para atender a necessidade corporativa da Danone Brasil. Aquela é responsável pelo atendimento direto de cada departamento por Recursos Humanos, atendendo, assim, as áreas de consumidor e cliente, industrial e pesquisa e desenvolvimento, qualidade compras e suporte.

Houve mudanças no recrutamento e seleção para atenderem ao novo perfil exigido pela empresa, buscando uma maior efetividade na contratação e menor *turnover*. Outra prática que mudou foi os programas de avaliação e desenvolvimento, que mantêm o foco constante nos resultados, e garantiu também reuniões constantes com *feedback*.

A forma de avaliação de desempenho utilizada pela Danone é o RDP (Revisão de Desenvolvimento e Performance) que avalia o desempenho e as competências desenvolvidas. O departamento de recursos humanos da Danone analisa as avaliações com os diretores de cada área para ver o desempenho e o potencial de cada colaborador de modo a integrar todas as informações a um mapa da estrutura da empresa, com intuito de futuras recolocações, ações de treinamento, premiações e bonificações; visando, também, a retenção de talentos.

Com essas técnicas de gestão de pessoas descritas e outras, no mesmo ano, a Danone retornou o lucro, crescendo 2,0% no faturamento sobre o ano anterior. Já em 2006, fechou o ano com um crescimento de 26% e, em 2007, a sua participação no mercado era de 32,6% contra 21,3% da Nestlé e 8,5% da Batavo, seus principais concorrentes (PORTAZIO, 2008).

c) O segredo do sucesso Magazine Luiza

De uma pequena loja em Franca, interior de São Paulo, a uma rede do tamanho do nosso sonho. Essa é a trajetória de mais de 50 anos do Magazine Luiza, uma das empresas líderes no varejo nacional, com mais de 700 lojas distribuídas em 16 Estados brasileiros, nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste.

Essa história de sucesso começou em 16 de novembro de 1957, quando o casal Seu Pelegrino José Donato e Dona Luiza Trajano Donato adquiriram uma pequena loja de presentes chamada 'A Cristaleira'. A partir dela, eles fundaram o Magazine Luiza, uma ampla rede varejista que oferece mais de oito mil itens em produtos para a casa da família brasileira, onde o cliente quer e do jeito que ele quer, por meio de multicanais como lojas físicas, lojas virtuais, televendas e e-commerce (site). Além disso, o Magazine Luiza oferece uma série de serviços que visam facilitar o acesso dos consumidores aos seus sonhos, como a oferta de crédito da Luiza Cred e do Consórcio Luiza, a segurança e estabilidade da Luiza Seg (MAGAZINE LUIZA, 2014).

Segundo a empresa, o êxito das suas ações está no que ela denomina de "jeito Luiza de ser", na verdade, a premissa de colocar as pessoas sempre em primeiro lugar. No Magazine Luiza, o slogan "Vem ser feliz" é mais do que um posicionamento de marketing. Trata-se da expressão concisa do jeito de ser e de pensar da empresa, alicerçados em seus valores e em sua cultura.

Os quase 24 mil colaboradores da companhia vivenciam, diariamente, esse pilar da alma da empresa, trabalhando felizes e estimulando os clientes a aceitarem o mesmo convite à alegria e à felicidade. Por razões como essa, o Magazine Luiza é eleito, há mais de 14 anos consecutivos, uma das melhores empresas para se trabalhar no Brasil, de acordo com o Instituto Great Placeto Work, e obteve reconhecimento internacional em atendimento ao cliente e em gestão de pessoas, por parte da Universidade de Harvard (EUA).

O estilo cordial e respeitoso às pessoas, tradicional nas empresas familiares, e a excelência e profissionalismo, presentes nas grandes empresas, somam-se perfeitamente no Magazine Luiza, transmitindo aos clientes os benefícios de uma empresa competitiva, inovadora e ousada, que visa sempre o bem-estar comum.

Para ser uma empresa de referência no mercado, ela tornou indissociáveis as pessoas e os resultados, nada mais que uma estratégia de negócios. Utilizou-se de três técnicas: o poder para todos, a criação de uma comunidade e a arte de comunicar.

A primeira técnica foi criada com o intuito de ter um ambiente em que os funcionários, independente do cargo que ocupassem, fossem desafiados constantemente e tivessem atitude diante das situações, mesmo que erros fossem cometidos, ou seja, sem ter medo de serem punidos. Além disso, a empresa trabalha algumas das necessidades mais básicas dos profissionais, o que muitas outras empresas se esquecem, devido à visão nos resultados, são eles: respeito, liberdade para criar, autonomia para agir, transparência nas relações e nas decisões, igualdade nas oportunidades, esforços, resultados recompensados e reconhecidos, sendo fundamental a participação de todos no Magazine Luiza, além de incentivar o crescimento profissional, por meio de promoção interna.

A segunda técnica baseia-se na criação e manutenção de uma rede de relacionamentos, uma comunidade na qual um não pode viver sem o trabalho do outro, ou seja, o trabalho em equipe, reforçando a importância do outro no seu trabalho. Também há pequenos e grandes rituais com o objetivo de aproximar os funcionários e torná-los cada vez mais parte da empresa, um é o ritual para aproximar a fundadora com os empregados e outro é para troca de informações sobre resultados e metas traçadas, abrangendo, assim, por todas as lojas da rede.

A terceira é a arte de comunicar, se vai muito além do convencional, volta-se ao básico, a comunicação direta (olho no olho), e acontece 24 horas por dia. Os gerentes disseminam informações e a cultura da empresa. Se for preciso, a hierarquia pode ser subvertida e qualquer funcionário pode ter essa atitude. E também a troca de experiências acontece o tempo todo.

A presidente Luiza Helena está pensando em tornar a empresa de capital aberto e faz questão de que os primeiros a participarem do processo sejam os seus funcionários.

d) Controle do Turnover – Case de Sucesso Nívea

NIVEA é uma das marcas de cuidado com a pele mais confiáveis do mundo inteiro, mas foi preciso juntar três mentes com uma visão compartilhada para tornar isso possível.

Tudo começou em 1911, quando o farmacêutico e empreendedor visionário Dr. Oscar Troplowitz reconheceu o potencial de Eucerit, um emulsificante desenvolvido pelo químico Dr. Isaac Lifschütz. Eucerit permitiu unir água e óleo em um creme estável e, inicialmente, pensou em utilizá-lo no campo da medicina. O dermatologista Prof. Paul Gerson Unna valorizou a experiência do Dr. Lifschütz nessa área e o apresentou ao Dr. Troplowitz, que reconheceu imediatamente que a emulsão de água em óleo seria a base perfeita para um creme cosmético para a pele. Eles agora só

precisavam de um nome. Para encontrar um, tudo que o Dr. Troplowitz precisava fazer era olhar o próprio creme. Inspirado pela sua cor branca como neve, ele deu ao creme o nome NIVEA – derivado das palavras latinas nix (neve) e nivis (de neve). Finalmente, os anos de pesquisa e criatividade mostraram seus frutos. Em dezembro de 1911, foi lançado o NIVEA Creme, com sede em Hamburgo, Alemanha.

O legado de nosso primeiro creme de cuidado com a pele teve início. Desde o início, o objetivo do Dr. Troplowitz foi desenvolver produtos de alta qualidade que fossem acessíveis a todos. Com o amplo leque de produtos da NIVEA, que oferece cuidados especializados para qualquer que seja a necessidade de sua pele, a visão do Dr. Troplowitz permaneceu viva. Possui um faturamento estimado em €5.5 bilhões e está presente em 170 países, inclusive no Brasil. Os principais produtos são maquiagens, cremes, desodorantes, xampus, sabonetes, entre outros produtos para cuidados pessoais.

Para manter-se no mercado por tantos anos, precisou adaptar-se a várias mudanças no decorrer do tempo, pois o mundo se transformou rapidamente, mas a Nívea conseguiu consolidar-se no mercado, sendo hoje uma grande empresa de sucesso.

A Coleção Você RH (2010) apresenta o case de sucesso Nívea – Controle do *Turnover*, no qual citaremos os instrumentos utilizados pela organização para diminuir a rotatividade dos funcionários que se encontrava com um índice de evasão de 30% que, se comparado ao mercado, estava o dobro da média do mercado, e também atingir o objetivo da empresa, que é aumentar o faturamento.

Então, podemos citar que faltavam condições para as pessoas desenvolverem dentro da empresa. Por isso, no intuito de buscar soluções, a empresa criou, primeiramente, um plano de carreira, e seu processo de avaliação desempenho também foi revisado, passando a ter uma avaliação de 360 graus, alinhando, assim, os critérios da avaliação aos objetivos da empresa.

Depois disso, foi criado também um organograma, envolvendo todos na empresa, desde o presidente ao contínuo, e o mesmo é atualizado a cada seis meses, o objetivo é que as pessoas conhecessem sua função na companhia.

A terceira ação foi um café da manhã com o presidente da empresa, a fim de compartilharem informações. Com isso, houve um aumento significativo do envolvimento dos empregados.

Por último, foi oferecido a todos na empresa o subsídio à educação, mostrando o interesse pelo crescimento profissional de cada um dos funcionários. Buscou, também, valorizar seus empregados, melhorando, assim, o seu recrutamento interno, que era feito antes de se procurar outro profissional fora da empresa com o perfil desejado, incentivando, assim, o envolvimento de todos dentro da organização.

Após usar todas essas técnicas e ferramentas de gestão de pessoas, a Nívea conseguiu atingir os seus objetivos que eram diminuir a rotatividade e aumentar seu faturamento, ambos atingidos com êxito, tornando-se uma das melhores empresas de se trabalhar, segundo a revista Você S/A – Exame (REVISTA EXAME, 2003).

No Quadro 1 - Resumo das Características, são apresentados de forma comparativa os modelos de Gestão de Pessoas e as práticas utilizadas em cada estudo de caso relatado.

Quadro 1: Resumo das características dos casos estudados

CASE	Modelo de GP percebido	Práticas de GP que contribuem para a efetividade da organização
Magazine Luiza	Gestão de pessoas articulados por competências	Aprendizagem e gestão de conhecimento, sistema de recompensas e gestão de carreiras.
Danone	Estratégico de gestão de pessoas	Recrutamento e seleção, avaliação de desempenho, gestão de carreiras, sistema de recompensas e aprendizagem e gestão de conhecimento.
Cirque du Soleil	Gestão de pessoas como gestão de comportamento	Avaliação de desempenho, aprendizagem e gestão de conhecimento.
Nivea	Estratégico de gestão de pessoas.	Gestão de carreiras, aprendizagem e gestão de conhecimento e recrutamento e seleção.

Fonte: Dados da pesquisa (2013)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a eficiência e a eficácia organizacional, em grande parte, estão relacionadas à satisfação, à motivação e ao envolvimento dos funcionários com a empresa na qual trabalham. Nesse contexto, este trabalho teve como propósito examinar a influência ou repercussões da gestão de pessoa nos resultados organizacionais, tendo como referência os apontamentos de quatro diferentes casos selecionados na literatura. Para tanto, observou-se que as formas de gestão de pessoas implementadas nas empresas enfocadas nos estudos de caso, em geral, são os modelos de gestão de pessoas articulados por competências, estratégica de gestão de pessoas e a gestão de pessoas como gestão de comportamento.

Também foi possível identificar algumas práticas utilizadas nos estudos de caso que são o recrutamento e seleção, a avaliação de desempenho, a gestão de carreiras, o sistema de recompensas, a aprendizagem e a gestão de conhecimento.

Nesse viés, é importante destacar que nenhuma das empresas dos estudos de caso tem uma fórmula para gerenciar os seus recursos humanos, mas cada uma utilizou de técnicas/ferramentas e modelos conceituados pela literatura e as adaptou ao seu ramo e a sua realidade e até a seu momento/objetivo.

Os casos supracitados juntamente com os grandes autores reforçam que, qualquer que seja o objetivo da empresa ou a dificuldade que esteja passando, o primeiro e mais impactante dos seus recursos são as pessoas, pois elas influenciam diretamente e fortemente nos resultados das empresas.

Trouxemos os casos do *Cirque du Soleil* e do Magazine Luiza para demonstrarmos que empresas consolidadas têm vantagem competitiva a partir das pessoas, colocam-nas em primeiro lugar por meio de uma excelente gestão de pessoas.

Já nos casos da Nívea e da Danone podemos evidenciar que são empresas que tinham a expectativa de aumentar o faturamento, porém havia alguns fatores que precisavam ser melhorados para que isso ocorresse, e como foi possível perceber, um deles é o aperfeiçoamento do gerenciamento dos colaboradores, para conseguirem atingir o objetivo.

Podemos concluir que tanto as empresas do estudo de caso quanto o referencial teórico, ou seja, a prática e a teoria, no quesito gestão de pessoas, possuem posicionamento semelhante, que é a necessidade do capital intelectual dentro das organizações.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Luis César G. de; GARCIA, Adriana Amadeu. *Gestão de pessoas: estratégias e integração organizacional*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009. 436p.

BERGAMINI, Cecília Whitaker. *Avaliação de desempenho humano na empresa*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1979. 274p.

BOHLANDER, George; SNELL, Scott. *Administração de recursos humanos*. Maria Lúcia G. L. Rosa e Solange Aparecida Visconti (trad.). Flávio Bressan (Revisor Técnico). 14 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 570p.

CHIAVENATO, Idalberto. *Recursos humanos: o capital humano das organizações*. 9 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

CHIAVENATO, Idalberto. *Gestão de pessoas*. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. *Administração de recursos humanos: fundamentos básicos*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2006. 256p.

CIRQUE DU SOLEIL. Disponível em:

<<https://m.cirquedusoleil.com/pt/about/intro.aspx>> Acesso em: 15 mar. 2014.

COLEÇÃO VOCÊ RH: Melhores práticas em gestão de pessoas. *Controle do Turnover - Case de Sucesso Nívea*. Ed. 1, v. 1. São Paulo, Abril, 2010. p. 27-30. Disponível em: <http://www.gpportal.com.br/2013/08/controle-do-turnover-case-de-sucesso.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+blogspot%2FSeoA+%28Gest%C3%A3o+de+Pessoas%29> Acesso em: 24/03/2014 > Acesso em: 10 mar. 2014.

DANONE. Disponível em: <<http://www.danone.com.br/a-danone/no-brasil/>>. Acesso em: 2 mar. 2014.

DAVEL, Eduardo; VERGARA, Sylvia Constant (Org.). *Gestão com pessoas e subjetividade*. 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

DUTRA, Joel Souza. *Gestão de pessoas: modelos, processos, tendências e perspectivas*. São Paulo: Atlas, 2002.

FLEURY, Maria Tereza Leme (Coord.). *As pessoas na organização*. São Paulo: Editora Gente, 2002. 306p.

FLEURY, Maria Tereza Leme; OLIVEIRA JR., Moacir de Miranda (org.). *Gestão estratégica do conhecimento: integrando aprendizagem, conhecimento e competência*. São Paulo: Atlas, 2010.

KLEIN, David A. *A gestão estratégica do capital intelectual: recursos para a economia baseada em conhecimento*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 360p.

LODI, João Bosco. *Recrutamento de pessoal*. 5 ed. São Paulo: Pioneira, 1986.

MAGAZINE LUIZA. Disponível em: <<http://www.magazineluiza.com.br/quem-somos/perfil-da-empresa/>> Acesso em: 16 mar. 2014.

MELO, Fernanda A. de Oliveira; SANTOS, Aline Ribeiro dos et al. A influência da gestão de pessoas no desempenho empresarial através do perfil do líder. In: *Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, 9, 2012, Campus da Associação Educacional Dom Bosco. Resende – RJ. 16p. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/artigos12/25416357.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

NIVEA. Disponível em: <<http://vilamulher.com.br/comunidade/mostra-frame.php?url=http%3A%2F%2Fmundodasmarcas.blogspot.com%2F2006%2F05%2Fnieve-branco-como-neve.html>> Acesso em: 1 abr. 2014.

PORTAZIO, Marcia. *DNA Danone*. São Paulo, ESPM, 2008. Disponível em: <<http://www2.espm.br/sites/default/files/danone.pdf>> Acesso em: 20 mar. 2014.

REVISTA EXAME. *O segredo de sucesso do Magazine Luiza*. São Paulo, Abril, 17 set. 2003. Disponível em: <http://casesdesucesso.files.wordpress.com/2008/01/magazine_luiza.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2014.

RIBEIRO, Antônio de Lima. *Gestão de pessoas*. São Paulo: Saraiva, 2006. 310p.

TOLEDO, Flávio de. *Administração de pessoal: desenvolvimento de recursos humanos*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1978. 208p.

TOSE, Marília de Gonzaga Lima e Silva. *A evolução da gestão de recursos humanos no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdade de Economia,

Administração, Contábeis e Atuariais da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 1997.

ULIANA, Cleverson. A arte da gestão de pessoas: o que se espera hoje de cada colaborador do Cirque du Soleil. *Revista Liderança*. Curitiba: Editora Quantum, v. IV, n.50, p. 14-17, out. 2008.

Estímulo ao associativismo: a importância do conhecimento técnico dos empreendedores individuais de Patos de Minas, 2015

Encouraging associations: the importance of technical knowledge of individual entrepreneurs of Patos de Minas, 2015

Anderson Robatini Tomé

Graduando do curso de Administração (UNIPAM).

E-mail: anderson.robatini@hotmail.com

Paula Teixeira Silva

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: paula@unipam.edu.br

Resumo: Este artigo tem por finalidade demonstrar aos microempreendedores individuais a necessidade de conhecimento técnico na gestão de seus negócios. A tentativa de levar conhecimento de ferramentas gerenciais, partindo de início com a elaboração de fluxo de caixa, utilizado para projetar as receitas e despesas organizacionais. A partir desse conceito, realizou-se um curso no qual as devidas instruções foram passadas. Algumas dificuldades surgiram quando da aplicação desse curso, voltadas, principalmente, ao pouco interesse na prática gerencial desses empresários.

Palavras-chave: Aprendizado. Gestão de Negócios. Fluxo de Caixa.

Abstract: This paper aims to demonstrate to individual micro entrepreneurs the need for technical expertise in the management of their business. It was an attempt to bring knowledge of management tools, starting from the beginning with the preparation of cash flow, used to project revenues and organizational expenses. From this concept, there was a course in which the necessary instructions were issued. Some difficulties arouse when applying this course, geared mainly to the little interest in management practice showed by these entrepreneurs.

Keywords: Learning. Business Management. Cash Flow.

1 INTRODUÇÃO

Associativismo, no sec. XXI, está entranhado em diversos seguimentos. O setor empresarial ainda carece de conhecimento do assunto e necessita de nortear suas estratégias para atender ao seu objetivo: Cooperação.

Para Casarotto Filho e Pires (2001, p. 44), “verifica-se hoje maior complexidade de funções, de forma que cada vez mais é necessário o conceito de alianças, ou seja, trabalhar de forma associada ou cooperativa com outras empresas”.

A ADESP - Agência para o Desenvolvimento Econômico e Social de Patos de Minas - surgiu em 1999, em busca dessa linha inteligente de crescimento. É relevante

observar fatores que, segundo Romeu (2002), Bonassi e Lisboa (2003), levam as empresas a se associarem:

Troca de ideias para soluções de problemas iminentes, visando a expansão e o desenvolvimento do negócio;
 Elaboração de pesquisas de mercado e campanhas promocionais a fim de se tornarem mais competitivas no mercado;
 Avaliação da necessidade de cursos e contratação de profissionais de renome para atuarem com consultoria e treinamentos, proporcionando melhoras significativas na gestão do negócio, na qualidade do trabalho e no atendimento aos clientes;
 Levantamento do potencial de compras do grupo, contribuindo com a divisão de custos considerados altos para um grupo isolado, fornecendo maior poder de barganha e considerável aumento na lucratividade;
 Maior poder de negociação frente às autoridades e parcerias com fornecedores para patrocínio de atividades desenvolvidas, etc. (p. 59-62)

Outro pilar desse projeto é a Ascender, empresa júnior de uma instituição de ensino de Patos de Minas, que estará diretamente ligada ao apoio entre a Adesp e a realização deste projeto. A Empresa Júnior Ascender foi fundada em 1992, com o nome FACIA Júnior Consultoria, e pertencia apenas aos alunos da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas, antiga FACIA, pertencente a uma instituição de ensino superior.

Em 2013, a Ascender incidiu por grandes transformações, passou a se chamar Ascender Inteligência Empresarial, sob nova coordenação, sendo a empresa júnior dos 27 cursos oferecidos pela instituição.

A Ascender tem como objetivos: proporcionar aos estudantes as condições necessárias à aplicação prática de conhecimentos teóricos relativos à área de formação profissional, bem como torná-los competitivos ao mercado de trabalho; realizar estudos e elaborar diagnósticos e relatórios sobre assuntos específicos inseridos em sua área de atuação; colocar os alunos no mercado de trabalho em caráter de treinamento para sua futura profissão, sempre com respaldo técnico-profissional competente; assessorar a implantação de soluções indicadas para os problemas diagnosticados; valorizar os alunos no mercado de trabalho e no âmbito acadêmico, bem como a referida Instituição; promover, difundir e proporcionar a integração cultural entre a entidade e outras com as mesmas finalidades e os demais segmentos da sociedade.

Com base nesses preceitos, observa-se relevância à ajuda mútua em forma de cooperação para atender a sustentabilidade empresarial, gerando força para pequenos setores alcançarem seus objetivos. A ascender e a ADESP serão propulsoras na elaboração de um formato não inovador, porém de grande tendência na cidade de Patos de Minas.

Tendo em vista que o Banco da Gente de Patos de Minas realiza empréstimos para esses empreendedores, um dos únicos preceitos na obtenção desse crédito é ter elaborado um fluxo de caixa capaz de demonstrar a vida financeira dessas organizações.

Para Chiavenato (2010), as empresas dependem da gestão financeira para defenderem seus objetivos e se manterem ativas no mercado. O ambiente empresarial

dispõe de artifícios como a colaboração para garantir essa sustentabilidade econômica e atingir suas metas. Nesse passo, o Banco da Gente funciona de forma ativa na colaboração de recursos para a sobrevivência dessa categoria.

Manson e Wilson (2000, *apud* DOLVIN; TEMPLETON, 2006) defendem que os programas de educação financeira estimulam o desenvolvimento, aptidão e habilidades, formando indivíduos críticos, informados sobre os serviços financeiros disponíveis e preparados para administrar as suas finanças de maneira eficaz.

A educação financeira é o sustento para as organizações estabilizarem no mercado e estimular o crescimento organizacional. Chiavenato (2010) ressalta que é função do gestor conhecer e interagir dentro do mercado de forma visionária, com foco nos objetivos organizacionais. Esses dois fatores, associativismo e educação financeira, montam o pilar deste estudo que tem como pergunta: como fomentar o associativismo e estimular o crescimento do empreendedor em Patos de Minas?

O objetivo principal deste artigo é levantar dados dos conhecimentos em gestão dos microempreendedores da cidade de Patos de Minas. Os objetivos específicos consistem em mapear possíveis grupos de desenvolvimento profissional; organizar os grupos para encontrar demandas comuns; criar e ministrar cursos de formação específica para educação financeira, planejamento financeiro e orçamentário; promover na cidade uma rede de cooperação para exposição desses cursos e estimular os cidadãos a aderirem essa forma de conhecimento, fortalecendo suas linhas pessoais, financeiras e profissionais.

A relevância deste estudo está ordenada em apresentar pontos críticos, envolvendo a crescente procura por renda, seja principal ou extra, em que diversas pessoas buscam formas de se profissionalizar em seguimentos até então desconhecidos e, muitas vezes, com pouca preparação para gerir de forma eficaz e eficiente. O estudo apresentado propõe, se possível, agrupar a oferta de cursos para expor a uma demanda carente de conhecimento técnico sobre como buscar e gerir capital. Implicam-se, para garantir sucesso no negócio, conhecimentos e métodos para alcançar objetivos e estimular o crescimento desses empreendedores.

A ideia central deste projeto é justificada pelos diversos canais de comunicação de diversas empresas que prestam o serviço de cursos de formação que não atingem um público grande. A união dessas associações e empresas facilitará o conceito de oferta versus demanda para esses cursos atingirem maior número de pessoas e proporcionará, tanto para as organizações envolvidas quanto para os empreendedores, a possibilidade de solidez e ascensão profissional. Educar é a melhor forma de obter resultados positivos dentro de um negócio, isso demonstra a importância da execução do projeto como forma motivadora do associativismo entre setores e segmentos de pequeno porte.

O autor Cerbasi (2009) revela que cuidar da vida financeira está além de manter as dívidas em dia. Com base nesse pensamento, observa-se a complexidade de gerir os recursos que se têm em mãos. Cada organização predispõe de um determinado capital que, por falta de orientação técnica, pode se extinguir rapidamente. A importância desse planejamento está vinculada ao sucesso pessoal e profissional. Saber lidar com suas finanças se torna essencial para se desenvolver no mercado. Isso mostra claramente a necessidade de se realizarem cursos específicos para aprender a buscar e

gerenciar recursos financeiros que, muitas vezes, estão disponíveis, porém com pouca saída, por falta de informações e dificuldade em entender como administrar esses recursos.

“Muitos evitam ousar em suas carreiras por medo de não conseguirem sustentar o padrão de vida da família em caso de erros nas escolhas”, relata o autor Cerbasi (2009, p. 15). Examinando as palavras do autor, a resistência do empreendedor é perceptível principalmente no que tange aos pontos financeiros dos empreendimentos. A oposição está estabelecida no desconforto de separar os recursos empresariais dos pessoais, relação que é muito comum entre esses microempresários.

Chiavenato (2010) aborda, em sua linha de raciocínio, que o gestor deve estar conectado com seu negócio. Nos quatro pilares administrativos, o papel do gestor é fundamental para desdobrar as oportunidades e assumir riscos calculados, levando em conta suas experiências e as expectativas do mercado. O planejamento, segundo o autor, é de grande abrangência na questão financeira. Alinhados com a organização, o controle e a direção servem para atender às expectativas do público alvo e realizar a tarefa básica das organizações, que é gerar lucros.

Identifica-se grande carência em relação ao conhecimento financeiro e sua gerência, observando o nível de mortalidade das pequenas empresas, relata Cerbasi (2009). Isso justifica a necessidade em buscar conhecimento sobre o tema inerente à saúde financeira empresarial, ampliando para seu negócio de modo abrangente. Estar atento às mudanças do ambiente externo e fortalecer o ambiente interno para se preparar quando chegar a hora de ganhar mercado é o grande desafio do gestor na atualidade.

Os desconhecimentos das técnicas gerenciais quebram o elo dessa visão sistêmica e prejudicam o desenvolvimento econômico tanto local quanto nacional. Isso traduz, mais uma vez, a necessidade de aperfeiçoamento dessas técnicas para buscar os resultados planejados dentro das empresas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASSOCIATIVISMO

Raza (2005), ao ponderar sobre as características de planejamento no Brasil, conclui que os empresários não são “afetos à arte de planejar”. Ou seja, parece não ser natural, principalmente ao microempresário, pesquisar, catalogar e analisar dados sobre seu negócio e tomar decisões estratégicas a partir deles.

Essas dificuldades de gestão são provenientes, em grande parte, de um perfil já identificado nas associações comerciais. O empresário brasileiro apresenta como perfil as seguintes características: possui pouca formação escolar e profissional; tem dificuldade em aceitar ajuda externa; considera os concorrentes como inimigos pessoais; atua de forma isolada, sem buscar apoio e sem discutir seus problemas com outros empresários; desconhece, em muitos casos, quais sejam seus problemas exatamente.

Diante desse breve perfil do empresário brasileiro e de um cenário de mortandade precoce de micro e pequenas empresas, o associativismo, principalmente

após os anos 1990, surge como alternativa para o crescimento e, principalmente, para a manutenção das empresas no mercado.

O SEBRAE é um grande articulador do empreendedor. A partir dele, a estruturação e sobrevivência de muitas pequenas empresas se torna possível. Essa relação de cuidados com o empreendedor estimula o desenvolvimento desse projeto, atingindo um fator de possibilidades de maior competitividade e força no mercado: o associativismo.

Para Casarotto Filho e Pires (2001), as pequenas empresas, normalmente mais flexíveis e mais ágeis do que as grandes nas funções produtivas, podem fazer uso do associativismo para agregar vantagens já existentes nas grandes empresas, obtendo, assim, maiores chances de competir no mercado.

Conceitos como buscar a excelência no atendimento ao cliente, melhorar a qualidade dos produtos e serviços, discutir problemas, buscando soluções, interagir com os órgãos de fiscalização, realizar palestras e treinamentos, participar de eventos do setor, feiras e visitas técnicas e aumentar a competitividade das empresas por meio da cooperação são ferramentas que devem ser trabalhadas por esses empreendedores para atuarem de forma mais rentável no mercado.

2.2 NECESSIDADE DE FORMAÇÃO

O excesso de confiança dos indivíduos em suas próprias habilidades é o perfil mais comum, com maior poder de catástrofe. Weinstein (1980) revelou que mais de 90% das pessoas fantasiam demais habilidades e possibilidades, acreditando que podem fazer melhor do que realmente fazem.

Para Shefrin (2000), devido ao conservadorismo, os empreendedores não revisam suficientemente suas estimativas para refletir novas informações. Dessa maneira, informação positiva sobre lucros inesperados tende a ser seguida por novos lucros inesperados. De modo análogo, informações negativas inesperadas são comumente seguidas por novas perdas não previstas.

Para explicar esses vieses cognitivos, a Teoria do Prospecto de Kahneman e Tversky (1979) enumera que o processo de decisão não é estritamente racional, incorporando elementos da natureza humana que podem resultar em decisões errôneas. Como resultado da utilização de processos cognitivos enviesados, três efeitos são detectados.

O “efeito certeza” evidencia que as pessoas colocam um peso bem maior em resultados que são certos em relação a resultados que são meramente prováveis. Isso viola o princípio de que as utilidades devem ser ponderadas a partir das probabilidades de ocorrência de cada um dos possíveis resultados.

Já no “efeito reflexão” ou “aversão à perda”, os indivíduos apresentam um comportamento de aversão a risco no domínio dos ganhos, diante de possibilidades de ganho com a mesma utilidade esperada e de propensão a risco no domínio das perdas, com as mesmas possibilidades.

No “efeito isolamento”, Kahneman e Tversky (1979) tentam justificar processos decisórios contrários à utilidade esperada, argumentando que os indivíduos tendem a simplificar o processo de escolha entre alternativas, desconsiderando os componentes

idênticos, sobrevalorizando os componentes que diferenciam as escolhas. Esse fenômeno leva os agentes a simplificarem o processo de decisão, desconsiderando características das opções de escolha e centralizando a análise sobre componentes distintos. Isso, eventualmente, conduz a escolhas inconsistentes, pois as alternativas podem ser decompostas de diversas formas por meio de componentes comuns e de componentes distintos.

Na visão de Braunstein e Welch (2002, p. 445),

participantes informados ajudam a criar um mercado mais competitivo e eficiente. Consumidores conscientes demandam por produtos condizentes com suas necessidades financeiras de curto e longo prazo, exigindo que os provedores financeiros criem produtos com características que melhor correspondam a essas demandas.

Observa-se, então, que quanto maior o conhecimento do empreendedor e melhor sua formação a respeito de gestão do seu negócio, maiores as possibilidades de lucro. Para atender essa expectativa, o associativismo é uma solução de baixo custo e de grande alcance.

Atentar para essa projeção que se desenvolve nesse século pode ser a referência de sucesso para muitas empresas e empreendedores que buscam estabilidade financeira e maiores rendas oferecidas ao seu lar.

2.3 EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Organizar o capital e estabelecer critérios de gerenciamento deve ser uma rotina para empreendedores. Nessa relação, a educação financeira é essencial para deter o controle dos recursos e planejar suas aplicações. Cerbasi (2009) retrata isso de forma comprometida com a organização financeira e a relação entre ela e o sucesso.

Para Gitman (2004, p. 4), a visão sobre o tema é bastante apropriada:

a área de finanças é ampla e dinâmica. Afeta diretamente a vida de todas as pessoas e organizações. [...] Podemos definir finanças como a arte e a ciência da gestão do dinheiro. Praticamente todos os indivíduos e organizações recebem ou levantam, gastam ou investem dinheiro. A área de finanças preocupa-se com os processos, as instituições, os mercados e os instrumentos associados à transferência de dinheiro entre indivíduos, empresas e órgãos governamentais.

Essa avaliação disponibiliza fundamentos técnicos sobre as diferentes maneiras de observar as possibilidades de manifestações pessoais e organizacionais dos recursos financeiros. Por isso, há a necessidade em conhecer e aprimorar os conceitos de educação financeira, objetivando o controle para aplicar os recursos nos momentos de maiores oportunidades.

Estar interligado com o conceito de se educar financeiramente é traçar o caminho de sucesso ou fracasso organizacional. A irracionalidade em gerir recursos

necessita estar suprida pelo estado racional e analítico para não comprometer o crescimento da organização.

O ponto de equilíbrio, segundo Cerbasi (2009), está na busca em entender e aperfeiçoar os conhecimentos envolvidos com finanças para atender às necessidades mercadológicas, usando isso como oportunidade de crescimento. Para alguns empreendedores, essa tarefa é considerada praticamente impossível. A inexperiência e a falta de conhecimento atordoam suas expectativas empresariais. Para isso, a educação financeira necessita ser o norte e delinear o pensamento empresarial para atingir o desenvolvimento econômico.

3 METODOLOGIA

Utilizou-se uma pesquisa descritiva exploratória, para levantamento de dados das diversas associações fornecedoras de cursos para a área do empreendedorismo da cidade de Patos de Minas, levando em consideração a oferta x demanda, induzindo o cooperativismo entre essas organizações com o objetivo de maximizar o público perante a necessidade desse conhecimento.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Quanto a seus fins, a pesquisa é qualitativa, uma vez que se reuniu e avaliou dados envoltos na formação técnica de empreendedores da cidade. Outra técnica de apreciação teórica é a pesquisa bibliográfica que, por sua vez, tem a função de auxílio na formatação do curso utilizado neste projeto.

Segundo Lakatos e Marconi (1990), métodos qualitativos estão diretamente ligados a dados recebidos em entrevistas ou similares.

Referente aos meios de investigação, o autor Yin (2001) afirma que o objetivo da pesquisa é não só explorar certos fenômenos, mas também entendê-los num determinado contexto, além de utilizar métodos múltiplos para coletar dados. Nesse sentido, a técnica de estudo necessariamente se baseou em uma estrutura teórica consistente e bem desenvolvida.

Segundo Lakatos e Marconi (1990, p. 56), “a metodologia científica utiliza inúmeras técnicas na obtenção de seus propósitos”. A técnica de coleta de dados utilizada nessa pesquisa é a investigação exploratória.

Para Gil (2008), pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema (explicitá-lo). Pode envolver levantamento bibliográfico ou entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

3.2 ANÁLISE DOS DADOS

A técnica de análise de conteúdo será utilizada como ferramenta metodológica para a obtenção de um entendimento das análises e avaliações.

De acordo com Franco (1986), a análise de conteúdo é uma técnica em que se utiliza a análise de textos escritos em qualquer comunicação, seja ela qual for, com o

propósito de compreender criticamente o sentido das comunicações, o seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou implícitas. Nesse sentido, a escolha da técnica de análise de conteúdo tem o objetivo não só de interpretar, mas também de perceber e entender como o trabalho produz sentido.

Portanto, fez-se a escolha da técnica de análise de conteúdo com o objetivo de interpretar as informações levantadas. Para Franco (1986), a análise de conteúdo provoca na teoria frequentes idas e vindas.

4 RESULTADOS

Foram coletados dados sobre a Adesp e o Banco da Gente por meio de depoimentos do gerente do banco (o qual atua neste cargo desde 2003) e do coordenador de operações e de crédito (o qual atua nesta função desde 2005).

Por meio da Adesp, Agência para o Desenvolvimento Econômico e Social de Patos de Minas, fundada em 1999, o Banco da Gente foi idealizado para a cidade e viabilizado. Em segundo momento, o banco passou a ser independente.

O banco oferece micro crédito entre R\$ 300,00 (trezentos reais) e R\$ 15.000,00 (quinze mil reais) e é foco para este estudo por portar uma carteira de clientes registrados como microempreendedores individuais, da qual foram coletados contatos para a aplicação das instruções. O perfil dos empreendedores foi estudado para a preparação de um curso destinado a essa demanda que é carente de conhecimentos básicos na área administrativa. A intenção de formar um grupo para apresentação de técnicas básicas de gestão foi avaliada como de suma importância pelo gestor do Banco da Gente. Com base nessa relevância, foram preparados os possíveis tópicos para a discussão. Os temas sugestivamente abordados seriam:

- O que é balanço patrimonial
- DRE: que bicho de sete cabeças é esse?
- Fluxo de caixa, socorro: quanto, pra quem, onde e quando preciso pagar e receber?
- Análise financeira simplificada: como descobrir: quanto, onde e como estou ganhando dinheiro?
- Negociações: como e para quem vender? E comprar? Como conseguir os melhores fornecedores.

Em entrevista com o Gestor do Banco da Gente, obteve-se o relato de que a amplitude do tema é desfavorável para um primeiro contato, ficando, então, sugerido atentar somente ao fluxo de caixa inicialmente. Devido às limitações assim colocadas pelos gestores tanto de tempo quanto de conhecimentos administrativos, a abordagem foi transferida, então, somente para de fluxo de caixa. Assim, foram definidas para iniciar os cursos com uma turma prevista de no mínimo 10 pessoas e no máximo 30 pessoas, a saber, clientes do Banco da Gente e empresários individuais que apresentaram interesse no mesmo, com início na primeira semana do mês de Outubro de 2014.

O gestor ainda aponta que as grandes dificuldades do banco estão relacionadas em abordar o público alvo, devido à informalidade, isso porque muitas vezes as atividades exercidas são feitas sem nenhuma estrutura administrativa, além de limitar

o crescimento dessas pequenas empresas. Muitas vezes, assim relatado pelo gestor, existem dificuldades em capitalizar essas empresas devido a essa informalidade existente. Outra dificuldade encontrada é referente à demanda de pessoas para realizar o trabalho de campo, que é uma questão interna e tem escassez de mão de obra, esse serviço é prestado pelo Banco da Gente como forma de acompanhamento desses gestores, a fim de incentivá-los a crescer dentro dos seus ramos de atividade.

Dentro desse apanhado de informações, o trabalho foi redirecionado à execução de um aperfeiçoamento na questão fluxo de caixa que, observado pelos gestores do banco, é uma necessidade latente para os empreendedores estabilizarem suas empresas de modo inicial e criarem interesse em conhecer outros indicadores de gestão, criando, assim, uma cadeia contínua de busca pelos métodos gerenciais. O tema abordado também se torna relevante para a obtenção de crédito, pois é um facilitador no ato da procura pelo crédito quando solicitado pelos empreendedores.

O material didático foi elaborado a partir do tema que foi trabalhado, fluxo de caixa, e preparado para iniciar as atividades com os empreendedores.

Após a preparação e o convite aos empreendedores, o curso foi agendado. Dentre os aproximados 40 convidados ao curso, somente quatro compareceram. Os participantes não eram microempreendedores, mas com visão na abertura de seu próprio negócio.

Utilizando outra tática em levar conhecimento aos microempreendedores, várias tentativas de contato foram realizadas. Os convites foram estendidos inclusive aos clientes do Banco da Gente que mostraram interesse na participação do curso e, por motivos maiores, ficaram impossibilitados de comparecer no dia agendado. Nas diversas tentativas de contato, as informações repassadas eram na recusa da visita com os argumentos voltados ao tempo e à própria falta de interesse no assunto.

No total, somente cinco pessoas demonstraram interesse em receber informações sobre fluxo de caixa. A metodologia utilizada nessa fase de visita individual foi a mesma ofertada no curso, contendo cartilha de orientação, planilha de fluxo de caixa formatada para receber os dados e gerar os resultados e gráficos, além do treinamento realizado individualmente.

Dos cinco integrantes participantes na segunda fase, três pertencem ao mercado de revenda de produtos de beleza, um pertence ao ramo alimentício e o último pertence ao ramo de vendas de artesanato.

O interesse em gestão é ferramenta de apoio ao empreendedor e indispensável para o desempenho da empresa (LEITE, 2000). A referência do autor é explícita na questão de atribuições de um gestor visionário. Os preceitos básicos do empreendedor destacam o envolvimento com seu negócio e sua vontade de expansão e estabilidade.

Comumente, a relação feita entre empreendedor e estudo é abordada, mas quando aplicada na prática, existem resistências por parte desse grupo. Ao perceberem que administrar pode gerar trabalhos extras, os empreendedores se dispõem em caráter reservado para não onerar suas funções operacionais.

Gerber (1996) relata que empreender é estar atento às oportunidades com foco tanto nos resultados quanto na operação.

Para os microempreendedores individuais, a realidade em executar o trabalho e gerir o seu próprio negócio é fator de peso. Muitos deixam passar oportunidades de

aprofundamento em gestão, oportunidades de crescimento e oportunidades de novos mercados simplesmente pelo total envolvimento com a operação, deixando de lado a parte estratégica. A gestão é feita de maneira simplória e até obsoleta, devido à falta de conhecimento nas ferramentas modernas.

A repercussão dessa distância entre a gestão e a execução os torna limitados dentro do mercado, impossibilitando esses empreendedores de buscar novas alternativas, de buscar financiamentos e, principalmente, de buscar instruções técnicas. Assim, acabam entrando em uma zona de conforto e criando barreiras para seus negócios.

Raza (2014) reforça que planejar não é o perfil do empresário brasileiro. Consoante com essas palavras, as conclusões desta pesquisa estão inferidas no pouco interesse dos convidados em receber conhecimento técnico. Os objetivos foram desenvolvidos como forma de efetivação do potencial organizacional, que resultou na baixa aceitação por parte dos microempreendedores. Mesmo sendo diretamente ligados a setores de tomada de crédito, os mesmos não consideraram importante esse acréscimo de conhecimento para a gestão dos negócios.

REFERÊNCIAS

BONASSI, Fábio Ângelo; LISBOA, Terezinha Covas. *O associativismo como estratégia competitiva no varejo: um estudo de caso na AREMAC-AM*. RAE, 2003.

BRAUNSTEIN, S.; WELCH, C. *Financial literacy: an overview of practice, research, and policy*. Federal Reserve Bulletin, Nov. 2002.

CASAROTTO FILHO, N.; PIRES, L. H. *Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local*. São Paulo: Atlas, 2001.

CERBASI, Gustavo. *Como organizar sua vida financeira: Inteligência financeira pessoal na pratica*. 8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

CHIAVENATO, I. *Administração nos novos tempos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DOLVIN, S. D.; TEMPLETON, W. K. *Financial education and asset allocation*. Financial Services Review, v. 15, n. 3, p. 133, Summer, 2006.

FRANCO, Maria Laura P. B. *O “estudo de caso” no falso conflito que se estabelece entre análise quantitativa e análise qualitativa*. São Paulo: PUC, Texto de Circulação Interna, p. 32-41, 1986.

GERBER, Michael E. *O mito do empreendedor: como fazer de seu empreendimento um negócio bem sucedido*. São Paulo: Saraiva, 1996.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. *Princípios de administração financeira*. 10 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. *Prospect theory: an analysis of decision under risk*. *Econometrica*, 1979.

LAKATOS, Eva Maria.; MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia do trabalho científico*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1990.

LEITE, Emanuel. *O fenômeno do empreendedorismo: criando riquezas*. Recife: Bagaço, 2000.

RAZA, Cláudio. Planejar não é o perfil do empresário brasileiro. In: *Revista Contábil & Empresarial Fiscolegis*. Disponível em:
<<http://kmol.online.pt/artigos/2005/10/01/planejar-nao-e-brasileiro>, 2005>. Acesso em: 12 jan. 2014.

ROMEU, Carlos Roberto. Formação de uma rede associativista. In: *PEGN*. Disponível em:
<<http://empresas.globo.com/Empresasenegocios/0%2C19125%2CERA4510042487%2C00.html>, n. 162, jul. 2002>. Acesso em: 20 jan. 2014.

SHEFRIN, Hersh. *Beyond greed and fear; understanding behavioral finance and the psychology of investing*. Boston: Harvard Business School Press, 2000.

YIN, Robert K. *Estudo de caso – planejamento e métodos*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

A questão da relação afetividade - ensino

The question of the relationship affectivity / education

Maria Regina de Araújo

Pós-graduanda do curso de Psicopedagogia do Centro Universitário de Patos de Minas
(UNIPAM)

E-mail: mareginaaraujo@gmail.com

Monaliza Angélica Santana

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: santana_monaliza@yahoo.com.br

Resumo: O objetivo deste trabalho é promover uma reflexão sobre a questão da relação afetividade- ensino, buscando uma compreensão maior do funcionamento da dimensão afetiva e do seu papel no desenvolvimento e da aprendizagem do ser humano e da aprendizagem do mesmo. Além disso, busca analisar que ações pedagógicas favorecem a afetividade no trabalho do professor e identificar as dificuldades na relação professor e aluno que envolvem a questão da afetividade com a aprendizagem. As dimensões afetivas não se restringem às situações de aproximação ou de contato epidérmico entre aluno e professor; envolve todo o processo de planejamento e desenvolvimento das práticas pedagógicas. Para desenvolver este trabalho, partiu-se da hipótese de que os educadores ainda dão pouca importância à relação afetividade-ensino. Dessa forma, foi levantado o conhecimento, a partir de referencial teórico, da relação que se estabelece entre o sujeito (aluno) e o objeto de conhecimento (conteúdos escolares), que também é de natureza afetiva e depende, em grande parte, da história e da qualidade da mediação desenvolvida pelos agentes culturais, entre os quais se destaca o professor. A afetividade e a educação são um desafio para a aprendizagem significativa e consiste num processo de educação para a vida. Confirma-se, dessa forma, que o funcionamento psíquico humano não é composto somente da dimensão cognitiva, mas também pela dimensão fundamental de sua existência que é a afetiva, o ser humano é um ser integral. A afetividade influencia de maneira significativa a forma pela qual os seres humanos resolvem os conflitos de natureza moral e de aprendizagem. A organização do pensamento influencia o sentimento, e o sentir também configura a forma de pensar. Nesse sentido, a afetividade perpassa o funcionamento psíquico, assumindo papel organizativo nas ações e reações.

Palavras-chave: Afetividade. Aprendizagem significativa. Autoconceito. Autoestima.

Abstract: The objective of this work is to promote a reflection on the question of the relationship affectivity / education. We are seeking for a better understanding of the affective dimension and its role in the development and learning of the human being. It also tries to analyze which pedagogical actions are in favor of the affectivity on the teachers work and to identify the difficulties in the relationship between the teacher and student which are related to the affectivity and to the learning as well. The affective dimensions are not restricted to the approach or skin contact between student and teacher; it involves the entire planning process and development of teaching practices. To develop this work, we started with the assumption that educators still give little importance to the relationship affection-education. Thus, it was used a theoretical reference based on the relationship established between the subject (student)

and the object of knowledge (school subjects), which is also of affective nature and depends largely on the history and mediation quality developed by cultural agents, among which stands out the teacher. The affection and education is a challenge for meaningful learning and it is a process of education for life. So, it confirms that the human psychic functioning is not only composed of cognitive dimension, but also of the fundamental dimension of their existence which is the emotional, the human being is a whole human being. The affectivity influences significantly the way in which humans resolve conflicts and moral nature of learning. The organization of thinking influences the feeling and feeling also build thinking. Therefore, the affectivity goes through the psychic functioning, assuming organizational role in the actions and reactions.

Keywords: Affection. Meaningful learning. Self-concept. Self-esteem.

1 INTRODUÇÃO

A escolha do tema “A questão da relação afetividade ensino”, para desenvolver o trabalho de conclusão de curso, decorreu da observação em minha prática como docente, em que pude perceber que o aluno está sem interesse e cada vez mais precisando de auxílio extra aula para aprender e ter sucesso na escola. Existe relação entre a afetividade e a falta de interesse escolar?

A psicologia demorou muito para reconhecer o papel da emoção e da afetividade no processo de aprendizagem. Segundo Marta Kohl de Oliveira, “Vygotsky menciona, explicitamente, que um dos principais defeitos da psicologia tradicional é a separação entre os aspectos intelectuais, de um lado, e os volitivos e afetivos, de outro, propondo a consideração da unidade entre esses processos” (1998, p. 76).

Assim, surge uma nova compreensão sobre o papel das dimensões afetivas no desenvolvimento humano, bem como das relações entre razão e emoção. A afetividade e a cognição passam a ser interpretadas como dimensões indissociáveis do mesmo processo, não sendo mais aceitável analisá-las isoladamente.

Falar em afetividade é acreditar em uma educação com relevância social e, logo, em uma escola construída a partir de respeito, compreensão e autonomia de ideias.

Na escola, diante de diferentes profissionais, o professor é o que tem mais contato com a criança dentro do espaço educacional, por isso torna-se o referencial para a construção da personalidade da criança e da sua autoimagem, no sentido de oferecer atenção devida ao seu desempenho escolar, fazendo com que o amor próprio seja solidificado, pois faz parte do processo de vida e é o sentimento obrigatório em uma existência satisfatória. A questão norteadora é a qualidade das interações nas relações de ensino.

Reações afetivas nas relações “face a face” entre professor e alunos, como posturas corporais, gestos e conteúdos verbais, têm se apresentado como ponto essencial para a consolidação de uma educação que vê o ser humano como um ser integral holístico.

Acreditando nisso, Antunes afirma que a relação professor e aluno deve ser baseada em afetividade e sinceridade, pois,

se um professor assume aulas para uma classe e crê que ela não aprenderá, então está certo e ela terá imensas dificuldades. Se ao invés disso, ele crê no desempenho da classe, ele conseguirá uma mudança, porque o cérebro humano é muito sensível a essa expectativa sobre o desempenho (1996, p. 56).

Os modos como os professores afetam seus alunos, ou as marcas que os professores deixam por suas palavras e gestos adquirem especial relevância. Um dos argumentos centrais é que existem práticas pedagógicas que aparecem como mais eficazes, contribuindo para a aprendizagem dos alunos e favorecendo uma relação afetiva positiva, que repercute, por sua vez, nas formas de relação dos alunos com o conhecimento. O conhecimento que o professor tem do conteúdo a ser ensinado e o modo como ele se relaciona com esse conteúdo fazem diferença na relação de ensino, como fazem diferença os modos de planejar, interagir, e as formas de avaliar. Permeando todas essas ações, intenções e relações, a dimensão afetiva é condição fundamental. Afeto e cognição estão intrinsecamente imbricados, para que o aluno tenha acesso e consciência de uma aprendizagem significativa.

Descobrir como se processa o desejo para o conhecimento é um desafio dos profissionais da educação. Há urgência em descobrir. A tentativa não é descobrir uma fórmula mágica, mas sim um novo olhar para essa questão tão polêmica. Um olhar de afeto e carinho pelo aprendiz. Temos consciência de que educar não é mais depositar informações nem transmitir conhecimentos. O desafio é transformar tantas informações em conhecimento efetivo, significativo. Isso somente será possível se os professores alcançarem os alunos emocionalmente, porque o ato de educar só se dá com afeto, conforme defende Chalita (2001).

O desejo de estudar é um processo que ocorre no interior do sujeito, estando, entretanto, intimamente ligado às relações de troca que o mesmo estabelece com o meio, principalmente com professores e colegas, no âmbito educacional. Por isso, faz-se necessário analisar, a partir dos aspectos favoráveis e não favoráveis, o vínculo existente entre o aluno e o professor. De acordo com Santana (2004, p. 33),

se a criança tem interações agradáveis e afetiva com os adultos, os comportamentos, ações, as linguagens e as maneiras de ser, serão melhores assimiladas com valor positivo. Pode-se afirmar que a aprendizagem acontece por um processo cognitivo imbuído de afetividade, relação e motivação.

Boruchovitch e Bzuneck (2004) afirmam que os educadores têm em mãos uma tarefa árdua, que exige conhecimentos, habilidades e senso de compromisso com a educação. Assim, o trabalho do professor pode se tornar desgastante e frustrante ao ensinar alunos que perderam o interesse e a motivação para aprender, fazendo com que muitos se limitem em atribuir a culpa pela desmotivação dos alunos a fatores externos, como a família ou o sistema educacional. Essa atitude pode camuflar a situação, que bem direcionada pode gerar resultados satisfatórios.

A aprendizagem está relacionada a vários fatores, que se interagem mutuamente e que, apesar de poderem ser analisados separadamente, fazem parte de um todo que depende de uma série de condições internas e externas ao aluno.

As interações que ocorrem no contexto escolar também são marcadas pela afetividade em todos os seus aspectos, não se restringindo apenas às relações “face-a-face” entre professor e aluno.

Dessa forma, a relação professor aluno deveria ser de cumplicidade, de troca de experiência, de compromisso e de respeito mútuo. O objetivo da educação deveria ser uma educação que almejasse a autonomia, a ética e a dignidade, o desafio de buscar novos conhecimentos e a construção com autonomia desses conhecimentos, mediada por um professor que é consciente da suprema importância que a afetividade exerce sobre a aprendizagem de cada aluno e o prazer da descoberta por si só. Enfim, a tarefa do professor é de formar seres humanos felizes e equilibrados. Então, por que esses objetivos não estão sendo alcançados? O erro está no professor como pessoa ou no método utilizado por ele? As políticas públicas têm mostrado interesse no desenvolvimento intelectual dos alunos, com leis direcionadas para a melhoria dos currículos e mudança na metodologia. Porém, as capacitações que têm sido oferecidas aos professores demonstram e enfatizam a importância da afetividade na aprendizagem? Ou essa é uma vertente que continua apartada da aprendizagem e não tem recebido a sua devida importância para auxiliar a aprendizagem significativa de nossos alunos? Mas essas mudanças só poderão ser efetivadas se o professor mudar sua atitude perante os alunos e olhar para as diferenças, tomar consciência de que cada pessoa aprende de forma diferente e em tempos diferentes.

“Sabemos que as pessoas têm diferentes saberes, interesses, necessidades, habilidades, competências, vivem em diferentes contextos socioemocionais e que essas diferenças produzem, ao longo da vida, a singularidade de cada uma” (PAROLIN, 2010, p. 29). Quando o professor compreende as diferenças de seus alunos, consegue atender à demanda social e continua cumprindo a sua função formadora.

No intuito de aprofundar o conhecimento sobre a importância da afetividade no processo ensino aprendizagem e verificar como o desejo de aprender se processa no aluno, realizou-se a pesquisa que foi desenvolvida a partir de uma pesquisa bibliográfica. Esta pesquisa visa uma contribuição para fomentar maior discussão e interesse dos pedagogos que acreditam no sucesso escolar, tendo como princípio básico a afetividade em sua relação educacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O PAPEL DA AFETIVIDADE NO PROCESSO DO DESENVOLVIMENTO HUMANO

O desenvolvimento humano não está pautado somente em aspectos cognitivos, mas também e, principalmente, em aspectos afetivos. Assim, a sala de aula é um grande laboratório para que se observem e questionem os motivos que levam o convívio escolar do professor e aluno, muitas vezes, a ficar desgastado e sem estímulo. Logo, a relação entre professor e aluno deve ser mais próxima possível, pautada em partilha de sentimentos e em respeito mútuo das diferentes ideias.

De acordo com Leite (2006, p. 16-17), “durante séculos o pensamento dominante sempre caracterizou a razão como dimensão mais importante, sendo a emoção, em

vários momentos históricos, considerada o elemento desagregador da racionalidade, responsável pelas reações inadequadas do ser humano”.

Essa pedagogia caracterizou a aprendizagem como produto exclusivo da inteligência formal, sendo desconsiderada a influência dos aspectos afetivos. Como, por exemplo, no caso da alfabetização, o desafio era ensinar as habilidades de leitura e escrita, o que era muito raro a preocupação de levar o aluno a gostar de ler e se envolver com as práticas sociais de leitura e escrita, o que implicaria o trabalho pedagógico direcionado para as dimensões afetivas do processo.

Teóricos da educação, educadores e autores tratam da afetividade como fator preponderante para a construção do autoconceito do aluno. Ela vem sendo abordada com mais intensidade, porque a violência, a agressividade e o desrespeito vivido hoje pela maioria das pessoas podem ter causas de fundo afetivo, por conta da falta de valorização da pessoa como ser humano. Dessa forma, inevitavelmente, seu autoconceito é alterado.

A qualidade da relação que se estabelece entre sujeito e objeto é também de natureza afetiva e depende da qualidade da história de mediações vivenciadas pelo sujeito em relação ao objeto, no seu ambiente cultural, durante sua história de vida.

Wallon (1968) e Vygostsky (1993) são dois autores que desenvolveram teorias de desenvolvimento que têm sido muito importantes para conceituar o papel da afetividade no processo do desenvolvimento humano e, por consequência, no processo educacional.

Para Wallon (1968), o desenvolvimento é um processo de construção em que se sucedem fases com predominância alternadamente afetiva e cognitiva.

Heloisa Dantas, uma estudiosa da teoria de Wallon, afirma que

tudo que foi afirmado a respeito da integração entre inteligência e afetividade pode ser transposto para aquela que se realiza entre o objeto e o sujeito. Deve-se então concluir que a construção do sujeito e a do objeto alimentam-se mutuamente, e mesmo afirmar que a elaboração do conhecimento depende da construção do sujeito nos quadros do desenvolvimento humano concreto (DANTAS, 1992, p. 91).

Para Vygostsky (1993), o indivíduo nasce como ser biológico, mas, por meio da inserção na cultura, constituir-se-á como ser sócio-histórico. Cultura que fornece aos indivíduos um ambiente estruturado, pleno de significados socialmente compartilhados, o que também inclui aspectos afetivos.

Tanto Vygostsky como Wallon defendem que o pensamento tem origem na esfera da motivação, a qual inclui inclinações, necessidades, interesses, impulsos, afeto e emoção. Assim, a relação entre afetividade e inteligência é fundamental para o processo de desenvolvimento humano.

Por isso, a escola, enquanto segmento de grupo social que constrói diferentes relações, deve propiciar melhores condições de aprendizagem, selecionando atividades e posturas necessárias, que promovam o resgate da autoestima do aluno.

Para Oliveira (1998), o aspecto afetivo tem profunda influência sobre o desenvolvimento intelectual. Ele pode acelerar ou diminuir o ritmo de

desenvolvimento e determinar sobre que conteúdos a atividade intelectual se concentrará.

Yves de La Taille, em seus estudos sobre a teoria de Piaget, comenta que,

quando se trata de analisar o domínio dos afetos, nada parece haver de muito misterioso: a afetividade é comumente interpretada como uma “energia”, portanto como algo que impulsiona as ações. O desenvolvimento da inteligência permite, sem dúvida, que a motivação possa ser despertada por um número cada vez maior de objetos ou situações. Todavia, ao longo desse desenvolvimento, o princípio básico permanece o mesmo: a afetividade é a mola propulsora das ações, e a razão está a serviço (LA TAILLE, 1992, p.65).

Sendo assim, de acordo com a teoria de Piaget, o desenvolvimento intelectual é considerado como tendo dois componentes: um cognitivo e outro afetivo que desenvolvem-se paralelamente. Afeto inclui sentimentos, interesses, desejos, tendências, valores e emoções em geral. Dentro da teoria de Piaget, o afeto se desenvolve no mesmo sentido que a cognição ou inteligência e é responsável pela ativação intelectual.

Oliveira (1998) aborda as ideias de Vygotsky que sempre se preocupou com o aprendizado inserido no desenvolvimento sócio-histórico da pessoa como um processo que apresenta diferentes fases que estão interligadas entre si. Independente da fase que esteja vivendo, o ser humano está convivendo com grupos diversificados de pessoas que contribuem a todo o momento com a construção de sua autoestima.

Portanto, vê-se que a inteligência e a afetividade são de extrema importância para o processo do desenvolvimento humano como ser integral. Portanto, a elaboração do conhecimento perpassa pela afetividade.

2.2 A IMPORTÂNCIA DA RELAÇÃO AFETIVA ENTRE PROFESSOR E ALUNO NO PROCESSO ENSINO -APRENDIZAGEM

O acesso ao mundo simbólico se dá por meio das manifestações afetivas que permeiam as mediações que se estabelecem entre o sujeito e o “outro”.

A afetividade constitui-se como um fator de grande importância na determinação da natureza das relações que se estabelecem entre os sujeitos (alunos) e os demais objetos de conhecimento (áreas e conteúdos escolares), bem como na disposição dos alunos diante das atividades propostas e desenvolvidas (LEITE, 2006, p. 24).

É possível, assim, afirmar que a afetividade está presente em todos os momentos ou etapas do trabalho pedagógico desenvolvido pelo professor, e não apenas nas relações face a face com o aluno.

De acordo com Leite (2006, p. 25), “todas as decisões pedagógicas que o professor assume, no planejamento e desenvolvimento do seu trabalho, têm implicações diretas no aluno, tanto no nível cognitivo quanto no afetivo”. As decisões sobre as condições de ensino, assumidas pelo professor, apresentam inúmeras

situações com implicações afetivas para o aluno. Sem afeto não haveria interesse, nem necessidade, nem motivação, pois é nessa interação afetiva que se desenvolvem os sentimentos positivo ou negativo e constrói-se a autoimagem.

Para Silva e Sá (1993), o afeto deve estar presente, uma vez que é uma fonte fundamental de motivação, além das informações que se fazem presentes em cada situação. Paciência e vontade complementam o arsenal de instrumentos necessários ao professor para que colabore para o desenvolvimento motivacional do aluno. Se os educadores têm consciência da importância do afeto, podem buscar maneiras de cativar os alunos para despertarem nos mesmos o interesse pelas aulas, conseqüentemente, conseguem atingir o objetivo, que é a aprendizagem.

Alunos seguros em relação aos professores são mais autônomos, mais envolvidos com a aprendizagem e sentem-se melhor a respeito de si mesmos. Por isso, é necessário promover em sala de aula um contexto de relação segura, por meio do interesse e da disponibilidade a respeito das necessidades e perspectivas dos alunos.

É tarefa do professor, reconhecer cada aluno seu como alguém singular, contemplá-lo em sua individualidade, estabelecer um campo emocional que favoreça a manifestação desse ser e viabilizar uma ação pedagógica que contemple o aprendiz em sua totalidade e plenitude (PAROLIN, 2010, p. 55).

Neste relacionamento educador-educando, o vínculo afetivo será um grande facilitador no processo de ensino - aprendizagem, pois, pela criação de um forte vínculo afetivo, a criança não se sentirá sozinha, facilitando, assim, seu aprendizado.

“É de consenso que uma criança não aprende qualquer coisa, em qualquer lugar e com qualquer um, ou seja, que elegemos com quem aprendemos e, mesmo assim, aprendemos de forma diferente, apesar do mesmo disparador” (PAROLIN, 2010, p. 53).

Assim, faz-se necessário perceber que o universo simbólico do aprendiz está intimamente ligado aos seus conteúdos emocionais e, ainda, atrelados à realidade interna e externa de cada um. Quando professor e aluno estabelecem um clima favorável para que um queira aprender o que o outro queira ensinar, acontecem inúmeras e importantes aprendizagens.

Segundo Santana (2004), o aluno se identifica por uma determinada pessoa, adotando-lhe os traços de personalidade, as atitudes e os valores. A relação de amor e admiração fala mais forte. A criança procura imitar todas as ações do adulto. Quanto mais positivo for o modelo, mais influência poderá exercer na criança. O professor precisa transmitir carinho, cooperação, diálogo e afetividade centrada na criança, em oposição às instruções de características alienantes e mal compreendidas. As instruções e as exigências do adulto precisam ser compreensíveis para a criança, assim, ela se constitui progressivamente e forma personalidade mais autônoma.

Do ponto de vista psicoeducacional, o papel do professor em classe mais do que remediar (o que, porém, não deve ser descuidado), é o de prevenir a ocorrência de condições negativas, como o tédio crônico, a apatia ou a alta ansiedade e,

mais do que tudo, desenvolver e manter a motivação positiva da classe como um todo, série após série (BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2004, p. 26).

Tiba (2006) compara o professor como um grande cozinheiro, quando ele prepara com cuidado o modo de transmitir os conteúdos, o aluno pode aprender por prazer. Esse autor salienta que “o professor deve ter muita criatividade para tornar sua aula apetitosa. Os temperos fundamentais são alegria, bom humor, interação, respeito humano e disciplina” (TIBA, 2006, p. 132).

O saber deve ter sabor e, para isso, a educação deve valorizar a criatividade e procurar atividades que possibilitem a reflexão e o olhar crítico, suprir os alunos do equilíbrio necessário para buscar novos desafios com segurança, desenvolvendo diferentes habilidades social e emocional neste mundo de tantas e rápidas transformações. A educação deve formar seres humanos completos, críticos e participativos.

Envolver-se em uma atividade por prazer facilita a aprendizagem e o desempenho, buscando o aprimoramento de suas habilidades e empenhando em organizar o novo conhecimento de acordo com seus conhecimentos prévios.

O elogio, quando feito de forma justa, criativa e verdadeira, pode promover no aluno a percepção de competência, promovendo a sua autodeterminação. O incentivo e o elogio são interpretados pelos alunos como forma de encorajamento para enfrentar suas dificuldades. Mesmo mantendo-se o contato corporal como forma de carinho, falar da capacidade do aluno, elogiar o seu trabalho, reconhecer seu esforço constituem formas cognitivas de vinculação afetiva.

Muitas crianças com fraco rendimento escolar apresentam uma atitude negativa face ao estudo. Silva e Sá salientam que

os estados afetivos e motivacionais têm sido reconhecidos como importantes fatores que afetam o sucesso e insucesso escolares, especialmente no caso de alunos que, embora possuindo capacidades intelectuais médias ou acima da média, apresentam um baixo rendimento escolar (1993, p. 26).

As interações em que o professor oferece meios para que o aluno realize a atividade, confiando em sua capacidade, demonstram atenção às suas dificuldades e problemas.

Desenvolvido o vínculo afetivo, a aprendizagem, a motivação e a disciplina tornam-se conquistas significativas para o autocontrole do aluno e seu bem estar escolar. Percebe-se uma forte relação entre professor e aluno, influenciando na formação da autoestima, pois o professor que não tem amor na profissão e apresenta diferentes reações diante de um aluno indiferente ou agressivo pode comprometer o desenvolvimento escolar da turma.

2.3 AFETIVIDADE NAS CONDIÇÕES DE ENSINO

O planejamento e o desenvolvimento das aulas realizadas pelo professor são fatores determinantes. O professor deve fundamentar seu trabalho conforme as

necessidades que permeiam a vida do aluno naquele momento, organizando os conteúdos a serem desenvolvidos, levando em conta os conhecimentos prévios, a matriz curricular/PCN e a realidade dos alunos, facilitando, assim, a relação no ensino-aprendizagem. Leite (2006, p. 41) acredita que

professores tornam-se inesquecíveis porque desenvolvem práticas pedagógicas que possibilitam aos jovens experienciarem sucesso nas situações de aprendizagem e ao vivenciarem tais situações, vão gradualmente se fortalecendo, como indivíduos afetivamente seguros, melhor preparados para vivenciar as relações com o mundo.

A falta de uma organização lógica pode aumentar as possibilidades de fracasso por parte do aluno, tendo como consequência a já citada deterioração afetiva das relações entre o aluno e o referido objeto em questão.

Para Leite (2006, p. 25), “decisões de ensino inadequadas dificultam o processo de aprendizagem e as implicações envolvem também as dimensões afetivas, podendo os referidos conteúdos tornarem-se aversivos para a vida futura do aluno”.

A natureza da experiência afetiva, se prazerosa ou aversiva, depende da qualidade da mediação vivenciada pelo sujeito na relação com o objeto.

O professor pode selecionar estratégias que possibilitem aos alunos desenvolverem propósitos, metas, expectativas que possam resultar em uma aprendizagem significativa, pois a motivação pode ser objeto de socialização por meio de estratégias de ensino. Sendo assim, essas estratégias devem estar presentes em todas as situações de ensino, como nas avaliações, na organização do tempo na proposição de tarefas etc.

Se o que o aluno aprende faz sentido para a vida, isso poderá ser percebido no futuro quando esse aluno estiver frente a frente com suas decisões profissionais.

Não há porque aprender a ler, escrever, contar, ou o que seja, como se fosse um faz-de-conta. É preciso, isto sim, tornar significativas para o aluno as aprendizagens que a escola pressupõe importantes para ele. Dar sentido ao que é ensinado. E se for pertinente para o aluno, ele fará com interesse “o seu trabalho”, terá prazer no que faz, sendo recuperado o aspecto lúdico que todo trabalho significativo traz potencialmente (MAIA, 1995, p. 41).

O conteúdo se torna importante quando há um sentido em sua seleção, quando estabelece nexos com a vida, com a prática da cidadania.

O modo como as pessoas constroem a aprendizagem, interpretam os acontecimentos e organizam a informação é mais bem compreendido quando nos centramos no significado que eles adquirem para o aluno. A aprendizagem eficaz depende da adoção de algumas estratégias e orientações motivacionais que permitam ao aluno tomar consciência dos objetivos a serem alcançados.

Para atrair a atenção do aluno para um tema a ser estudado, é necessário que o professor estimule todos os sentidos da criança, usando recursos variados e, assim, gerando a curiosidade das crianças.

O ato de ensinar envolve grande cumplicidade do professor a partir do planejamento das decisões de ensino assumidas; mas tal cumplicidade também se constrói nas interações, através do que é falado, do que é entendido, do que é transmitido e captado pelo olhar, pelo movimento do corpo que acolhe, escuta, observa e busca a compreensão do ponto de vista do aluno (LEITE, 2006, p. 42).

A afetividade no trato com as pessoas é um pressuposto do que autores referem-se como o resgate a valores humanos esquecidos por nós que estamos envolvidos com a agitação do dia-a-dia. Nesse processo de inter-relação, o comportamento do professor em sala de aula, por meio de suas interações, crenças, valores, sentimentos e desejos, afeta cada aluno.

Como se pode ver, a escola, como parte integrante e fundamental em uma sociedade, não pode ficar alheia a essa busca. Entretanto, apropria-se de pensamentos de teóricos como Wallon, Piaget e Vygotsky para buscar suas ações pedagógicas e transformar a relação professor e aluno em um momento mais rico no processo ensino-aprendizagem, imbuído de afetividade, o que contribuirá para o planejamento bem elaborado e a aprendizagem significativa para a vida dos alunos.

De acordo com a teoria de Piaget, La Taille afirma que,

quando se trata de analisar o domínio dos afetos, nada parece haver de muito misterioso: a afetividade é comumente interpretada como uma “energia”, portanto como algo que impulsiona as ações. O desenvolvimento da inteligência permite, sem dúvida, que a motivação possa ser despertada por um número cada vez maior de objetos ou situações. Todavia, ao longo desse desenvolvimento, o princípio básico permanece o mesmo: a afetividade é a mola propulsora das ações, e a razão está a serviço (1992, p. 65).

Sendo assim, a afetividade move a ação, mas é a razão que identifica os desejos, os sentimentos variados para que o sujeito obtenha êxito nas ações. O dualismo afetividade/razão é fácil de ser compreendido quando os dois termos são entendidos como complementares.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até recentemente, o trabalho pedagógico vinha sendo tratado como se as decisões docentes em sala de aula envolvessem apenas a dimensão cognitiva do aluno, desconsiderando-se o aspecto afetivo.

Aprender afetivamente é enxergar o ser humano como capaz de resolver problemas cognitivos de forma significativa e de ordem emocional nos mais variados momentos da vida.

O ambiente escolar é complexo e imprevisível e não cabe nenhuma receita pronta. Entender e administrar conflitos que são gerados em sala de aula torna-se instrumento indispensável para o professor, que deve levar em conta também o nível evolutivo dos alunos, suas histórias passadas e suas expectativas para encontrar a melhor estratégia. O estilo motivacional do professor, promotor da autonomia de seus alunos, deve estar presente em todas as situações de ensino, como nas propostas e

organização de tarefas, pois, assim, possibilita sua autodeterminação e percepção de competência. Aproximar o aluno de seus recursos intelectuais cria oportunidades para que o próprio aluno administre seus erros e acertos. A postura do professor deve ser sempre a de mediador das diversas situações criadas em sala de aula.

Por outro lado, se a escola não dispõe de um ambiente social adequado, nem do entusiasmo necessário, a criança não vê motivos para nela permanecer. O incentivo que a escola deveria oferecer é atividades esportivas e culturais, aulas participativas, boa convivência e desenvolvimento de habilidades, e, para isso, é preciso contar com pessoas engajadas na formação integral dos alunos que deem necessária importância à afetividade.

A escola deveria ser um local onde a criança compreendesse o mundo, valorizasse sua cultura e todo o seu universo íntimo e pessoal. O papel da escola deveria, além de transmitir conhecimentos, valorizar a importância da relação vincular entre professor, aluno e conhecimento, num envolvimento em que todos aprendam.

Quando há cooperação entre todos na escola – professores e equipe gestora – as intervenções podem ter mais eficácia, sobretudo em termos de envolvimento com a aprendizagem.

Quando a criança acredita em seu potencial, se sente bem com as relações interpessoais no contexto escolar e acredita que o processo de aquisição da informação é significativo, ela irá transformar em aprendizagem todo o conhecimento apresentado. E, conseqüentemente, o prazer de ser reconhecida e o prazer de relacionar-se com os colegas dará o sabor de estar construindo uma história de vida feliz.

O cuidar é uma atitude que abrange mais que um momento de atenção e de zelo, é também um envolvimento afetivo.

Mudanças na educação ocorrerão a partir de conscientização de novas metodologias que insiram cada vez mais o aluno em uma vida escolar que retrate sua realidade e que busque a contextualização, porém, olhando-se de outro prisma, a solução para a educação pode estar no afeto. Afeto este que inclua, que proporcione crescimento e valorização do ser humano e reconhecimento pessoal como sujeito na construção da história.

Vale ressaltar que todas as relações iniciam a partir do momento que as limitações de um são respeitadas, o que favorece o reconhecimento das limitações do outro. A afetividade nas relações deve ser recíproca e permeada em valores verdadeiramente humanos.

Nesse sentido, a emoção será compreendida dependendo da ativação ou redução da afetividade, no entanto, o autocontrole não é uma habilidade que se desenvolve “naturalmente” dada à maturação temporal da criança. Todas precisam de uma aprendizagem específica, pois uma relação é algo que se constrói dia-a-dia, no entendimento de si e do outro.

Por meio dos resultados da pesquisa bibliográfica, constata-se que os professores têm consciência da importância da afetividade e da motivação no processo ensino-aprendizagem. Porém, sabemos que, para romper limites, deixar o tradicionalismo e investir em novas metodologias, é necessária ousadia. Esta exige novas atitudes, senso de compromisso e, até mesmo, de uma paixão pelo seu trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Celso. *Alfabetização emocional*. São Paulo: Terra, 1996.
- BORUCHOVITCH, Evely; BZUNECK, José Aloyseo (org.). *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. 3. ed. Vozes. Petrópolis, 2004.
- CHALITA, Gabriel. *Educação: a solução está no afeto*. São Paulo: Gente, 2001.
- DANTAS, Heloysa. A afetividade e a construção do sujeito na psicogenética de Wallon. In: LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. *Piaget, Vygotsky, Wallon – teorias psicogenéticas em discussão*. São Paulo: Summus, 1992.
- LA TAILLE, Yves de. Desenvolvimento do juízo moral e afetividade na teoria de Jean Piaget. In: LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. *Piaget, Vygotsky, Wallon – teorias psicogenéticas em discussão*. São Paulo: Summus, 1992.
- LEITE, Sergio Antonio da Silva (org.). *Afetividade e práticas pedagógicas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2006.
- MAIA, Eny Marisa; GARCIA Regina Leite. *Uma orientação educacional nova para uma nova escola*. São Paulo: Loyola, 1995 (Coleção Espaço).
- OLIVEIRA, Marta Kohl. *Vygotsky. aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione, 1998.
- PAROLIN, Isabel. *Professores formadores: a relação entre a família, a escola e a aprendizagem*. São José dos Campos: Pulso, 2010.
- SANTANA, José Valdo Sousa. *Tendência anti-social na escola- uma postura indisciplinar ou um pedido de socorro?* Lisboa. Psico-Pedagógica Ltda, 2004.
- SILVA, Adelina Lopes da; SÁ, Isabel de. *Saber estudar e estudar para saber*. Portugal: Porto, 1993.
- TIBA, Içami. *Disciplina, limite na medida certa*. São Paulo: Integrante, 2006.
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- WALLON, H. *A evolução psicológica da criança*. Lisboa: Edições 70, 1968.

A produção da qualidade da educação pelo Projeto Reinventando o Ensino Médio: análise em uma escola de Patos de Minas

*Production of education quality by the Project “Reinventando o Ensino
Médio”: analysis of a school in Patos de Minas*

Danusa Fátima da Silva

Graduanda do curso de Pedagogia (UNIPAM).

E-mail: danusasilva2504@hotmail.com

Maria da Penha Vieira Marçal

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: penhavm@unipam.edu.br

Resumo: O Projeto Reinventando o Ensino Médio (REM) foi implementado pela Secretaria do Estado da Educação de Minas Gerais (SEE-MG) no ano de 2012 e universalizado para as escolas da rede estadual de ensino em 2014. Esta pesquisa investigou quais as melhorias/transformações o REM tem provocado nas escolas. A pesquisa se caracteriza por seu caráter qualitativo e descritivo. Foi utilizado como técnica de coleta de dados um questionário que foi aplicado de forma censitária aos professores e alunos participantes do projeto na escola-piloto de Patos de Minas. Os resultados obtidos mostram que os objetivos do REM de melhorar a qualidade do EM, tornar esse segmento mais atrativo, tornar as aulas interdisciplinares e inserir os jovens no mercado de trabalho não estão sendo cumpridos. Dessa forma, o REM ainda não se apresentou como um projeto de alterações significativas na melhoria da qualidade da educação.

Palavras-chave: Ensino Médio. Empregabilidade. Educação. Reinventando. Qualidade.

Abstract: The Project “Reinventando o Ensino Médio (Reinventing High School)” was implemented by the Minas Gerais Secretary of Education in 2012 and introduced in the state schools in 2014. The research investigated what improvements/changes the project has aroused in schools. The research is a qualitative and descriptive one. A questionnaire was used to collect data, which was applied in a census form, to the teachers and students participating in the project from the pilot school in Patos de Minas. The results show that the objectives to improve high school quality, make it a more attractive segment, make interdisciplinary classes, and insert young people into the labor market, haven’t been met. Thus, the project Reinventando o Ensino Médio did not appear as a project of significant changes in improving the quality of education.

Keywords: High school. Employability. Education. Reinventing. Quality.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino Médio (EM) é considerado a etapa final da educação básica, conforme a LDB n.9394/96 explicita. Esse fato foi importante principalmente por garantir a esse segmento a participação adequada na distribuição de verbas para a educação. No Brasil, foi iniciado, a partir de 1990, um projeto de reforma do EM, tendo em vista a necessidade de adequar esse nível de ensino às exigências do mercado de trabalho em consonância com os princípios da política neoliberal.

Segundo dados da Secretaria de Estado da Educação (SEE-MG)¹, a rede estadual mineira conta com, aproximadamente, 747.573 matrículas regulares de EM distribuídas em 2.189 unidades de ensino, sendo que desse total 87% são matrículas efetivadas na rede estadual de ensino.

A iniciativa da SEE-MG com o projeto Reinventando o Ensino Médio (REM) é voltada para os alunos do EM e tem entre seus objetivos tornar o currículo mais completo e atrativo, além de gerar competências e habilidades focadas na empregabilidade. O REM teve início no ano de 2012, quando foi ofertado em apenas 11 escolas estaduais da região Norte de Belo Horizonte, como projeto piloto. No ano de 2013, o projeto foi ampliado e atingiu 122 escolas da rede estadual de ensino. No ano de 2014, foi universalizado, atingindo as mais de 2,1 mil escolas da rede estadual que ofertam o EM. O referido projeto inseriu áreas de empregabilidade no currículo do EM, ampliando a carga horária total de 2.500 horas para 3.000 horas. Isso se deu por meio da implantação do sexto horário nas escolas do turno matutino e do turno noturno, a ampliação da carga horária se daria por meio de atividades extraclasse, em parte decorrentes da área de empregabilidade e em parte decorrentes dos Conteúdos Interdisciplinares Aplicados. Dessa forma, muitas mudanças foram geradas nas escolas e, também, muitos desafios surgiram. O REM apresentou-se como uma boa proposta, mas que não foi viabilizada, por falta de investimentos, por insuficiente formação de gestores e professores e por falta de um maior planejamento da SEE-MG, entre outros fatores, o que acabou provocando o encerramento das suas atividades em Janeiro de 2015, pela Resolução SEE Nº 2.742, de 22 de Janeiro de 2015, antes mesmo do término desta pesquisa. Isso nos mostra que o referido projeto se caracterizou mais como uma política de governo. Essas políticas são aquelas voltadas à satisfação do interesse público que não representem atividade essencial do Estado, podendo até mesmo ser delegadas e terceirizadas e sofrer solução de continuidade, o que não ocorre com as políticas de Estado.

Oliveira (2011) sintetiza as diferenças de política de Estado e políticas de governo, ressaltando que

[...] políticas de governo são aquelas que o Executivo decide num processo elementar de formulação e implementação de determinadas medidas e programas, visando responder as demandas da agenda política interna, ainda que envolvam escolhas complexas. Já as políticas de Estado são aquelas que envolvem mais de uma agência do Estado, passando em geral

¹ www.educacao.mg.gov.br

pelo Parlamento ou por instancias diversas de discussão, resultando em mudanças de outras normas ou disposições preexistentes, com incidência em setores mais amplos da sociedade (p. 329).

Diante disso, elaboramos como problemática de pesquisa as questões: que tipo de melhorias/transformações o REM tem provocado nas escolas da rede estadual de Patos de Minas? Que transformações têm ocorrido na qualidade da educação nas escolas em que foi implantado o referido projeto a partir do ano de 2013? Os professores estão se organizando para resolver os problemas relacionados à aprendizagem/desempenho dos alunos do EM diante da implantação do REM? Os professores do EM e os alunos têm concebido o referido projeto como meio de propiciar a melhoria da qualidade do EM?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ANÁLISE DAS PROPOSTAS DO REM

O REM foi criado pela SEE-MG em 2012 e universalizado em 2014, quando atingiu as mais de 2,1 mil escolas da rede estadual que ofertam o EM. Teve entre seus objetivos tornar o currículo mais completo e atrativo, além de gerar competências e habilidades focadas na empregabilidade.

O REM não foi construído coletivamente, em conjunto com professores/trabalhadores da educação da rede estadual e nem mesmo com a comunidade escolar. Ou seja, é um projeto criado entre quatro paredes pela SEE-MG, em Belo Horizonte, e imposto de cima para baixo, sem um mínimo de debate democrático em sua elaboração.

Somente após a decisão de sua implantação foi que os professores e a comunidade escolar foram chamados para “ouvir” a decisão final, sem, contudo, poder opinar e propor mudanças. Essa visão dicotômica das políticas, a tempo presente em nosso país, nos mostra a inovação/reforma educativa como um optar entre pares, dificultando a compreensão mais ampla dos problemas e das mudanças educativas, em que os professores participam apenas da execução (ALTMANN, 2002). Esse autor, ao analisar a influência do Banco Mundial (BIRD) na educação brasileira, percebeu que a validade de um plano de educação não se dá apenas pela competência técnica do documento, mas pelas condições de viabilidade social do contexto concreto de onde está inserido. Aplicar um programa de tamanha proporção como o REM, que atingiu alunos do EM de todo o Estado (são cerca de 785 mil alunos, sendo 85% do número total de matrículas no EM, distribuídas em 2,1 mil escolas), exige um estudo detalhado e a participação dos atores envolvidos nessa realidade concreta.

O REM buscou a melhoria da qualidade do EM no Estado de Minas Gerais, tendo como objetivo garantir o acesso e a permanência dos jovens nesse segmento de ensino, na intenção de ser uma política pública que atenda qualitativa e efetivamente esse público (MINAS GERAIS, 2013). O referido projeto foi voltado para a formação

para o trabalho, com vistas à empregabilidade², sem o objetivo profissionalizante (AZEVEDO e MONTEIRO, 2014).

O EM deve ser um projeto unitário, que contemple as necessidades socioculturais e econômicas dos adolescentes, jovens e adultos, sujeitos de direitos. Pauta-se na formação para além dos saberes escolares ou técnico-profissionais, mobilizando os saberes para resolver problemas e imprevistos, considerando a subjetividade dos sujeitos (DELUIZ, 2001). Esse autor analisou as noções de qualificação, competências e certificação no mercado de trabalho, em que vigora o modelo de competências, sendo que

[...] um dos aspectos a serem evitados é a visão “adequacionista” da formação, voltada para o atendimento imediato das necessidades do mercado de trabalho e das exigências empresariais. Ao reduzir a formação do trabalhador à esfera profissional, em detrimento de uma formação integral que abranja a dimensão de cidadania, a abordagem das competências tende a tornar-se reducionista, instrumentadora e tecnicista. (DELUIZ, 2001, p. 13)

Diante disso, defendemos que é necessária uma educação que forme trabalhadores competentes e que desenvolva competências diversas nos alunos. O REM tem como princípios a interdisciplinaridade, a contextualização e a transdisciplinaridade, três elementos que poderiam trazer uma nova perspectiva de educação, voltada para a formação de competências. As DCNEM determinam no artigo 8, parágrafo 1º, que

o currículo deve contemplar as quatro áreas de conhecimento, com tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos (BRASIL, 2012, p. 3).

As orientações em âmbito nacional para a educação preveem a superação da formação fragmentada dos estudantes, uma educação menos conteudista e baseada nas áreas do conhecimento. Dessa forma, o trabalho interdisciplinar nas escolas visa o conhecimento do todo e das partes, ao perceber que um fenômeno na sociedade nunca é neutro e isolado, todo conhecimento está situado num contexto histórico, geográfico, econômico, cultural, jurídico (ROCHA, 2013).

A importância do trabalho interdisciplinar e transdisciplinar nas escolas, em especial no EM, justifica-se também pelas mudanças propostas nas avaliações sistêmicas aplicadas aos estudantes, como a Prova Brasil e o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Essas avaliações são elaboradas na perspectiva da reflexão e da resolução de problemas e questões, partindo de um conjunto de dados, informações,

² A empregabilidade é entendida no REM como a oferta de uma formação que possibilite ao estudante dispor de maiores condições de inserção múltipla no mercado de trabalho (MINAS GERAIS, 2013).

alocando os saberes e ciências de uma área ou de diversas áreas de conhecimento (ROCHA, 2013).

O REM “trata-se de um conjunto inicial sempre suscetível de revisão e acréscimo, tendo em vista a diversidade das escolas do sistema estadual” (MINAS GERAIS, 2013). Em suas orientações, são indicadas sete áreas de empregabilidade, a saber: Turismo; Comunicação; Meio Ambiente e Recursos Naturais; Tecnologia da Informação; Estudos avançados: Linguagens; Estudos avançados: Ciências e Empreendedorismo e Gestão (MINAS GERAIS, 2013). A maneira como essas áreas de empregabilidade foram definidas pela SEE-MG e não foi explicitada nos documentos que norteiam o REM.

O acesso ao EM não garante que seus objetivos sejam atingidos, ainda são altas as taxas de reprovação/abandono/evasão e é grande a distorção idade série. Nesse sentido, de acordo com as DCNEB, o direito à educação “requer mais do que o acesso à educação escolar, [...] requer a permanência e sucesso, com superação da evasão e retenção, para a conquista da qualidade social” (BRASIL, 2010, p. 48). Assim, faz-se necessário analisar os impactos do REM na redução do abandono/evasão, na redução da reprovação, na redução da distorção idade/série e na melhoria do desempenho dos alunos.

2.2 A CONCEPÇÃO DE QUALIDADE NA EDUCAÇÃO

Tendo em vista que um dos objetivos deste estudo é compreender a concepção de qualidade presente no REM na visão dos professores e dos alunos do EM de uma escola pública estadual de Patos de Minas, faz-se necessário analisar o conceito de qualidade na educação.

A palavra qualidade assume sentidos diversos em diferentes contextos. Segundo Demo (2007), a qualidade assume a dimensão de qualidade formal e de qualidade política. A dimensão formal é entendida como a “competência de produzir e aplicar instrumentos, tecnologias, métodos e ciência” (DEMO, 2007, p. 12). A dimensão política “refere-se à competência de projetar e realizar conteúdos históricos (sociedades) pelo menos mais toleráveis (desejáveis)” (DEMO, 2007, p. 12). Para esse autor, duas dimensões da qualidade expressam o que se espera de uma educação de qualidade: na dimensão formal, oportunizar aos alunos o acesso aos conhecimentos historicamente construídos, mas também acesso às novas tecnologias; na dimensão política, a emancipação dos alunos e sujeitos escolares, enquanto conhecedores e transformadores de sua realidade (DEMO, 2001).

Marchesi e Martín (2003) analisaram o significado de qualidade a partir das mudanças sociais e concepções econômicas nas últimas décadas. Segundo os autores,

[...] uma escola de qualidade é aquela que estimula o desenvolvimento das capacidades cognitivas, sociais, afetivas e morais dos alunos, contribui para a participação e a satisfação da comunidade educativa, promove o desenvolvimento profissional dos docentes e influi com sua oferta educativa em seu ambiente social (MARCHESI; MARTÍN, 2003, p.22)

A concepção de qualidade não se restringe à análise dos resultados alcançados pelos alunos nas avaliações de desempenho. A escola de qualidade deve considerar o aluno como um ser integral e desenvolver capacidades diversas nos jovens, não apenas a cognitiva.

Rezende (2007) analisou a qualidade da educação de Minas Gerais, comparando a prática de duas escolas da rede pública estadual. A autora aponta como uma das características das políticas públicas em educação a descontinuidade das ações do governo, o que prejudica a aprendizagem efetiva dos alunos. A ideia de qualidade presente nas escolas está ligada à eficácia, ao bom desempenho dos alunos, relacionado ao que se deve aprender de acordo com o currículo escolar. A qualidade está também relacionada aos meios e processos oferecidos a alunos e professores (REZENDE, 2007).

Dessa forma, a qualidade do REM pode ser compreendida na perspectiva de Davok. Segundo essa autora,

[...] se um objeto educacional não tiver relevância e efetividade, ele não exhibe valor; se não tiver eficácia e eficiência, ele não exhibe mérito; por conseguinte, se um objeto educacional não tiver relevância, efetividade, eficácia e eficiência, ele não exhibe qualidade (DAVOK, 2007, p. 513).

A qualidade da educação pode ser compreendida, então, como uma análise da relevância, efetividade, eficácia e eficiência do objeto educacional. Esses fatores devem ser analisados considerando as dimensões política e formal da educação. Um projeto em consonância com a sociedade atual e atento aos meios e processos que são oferecidos a alunos e professores proporcionaria uma educação de qualidade.

3 METODOLOGIA

Na efetivação da pesquisa, utilizamos, primeiramente, uma pesquisa documental e bibliográfica, além de uma pesquisa de campo que foi realizada junto aos professores que atuam no EM, bem como aos seus alunos. A técnica utilizada para a coleta de dados foi um questionário que foi aplicado de forma censitária aos professores do EM e alunos desse segmento de ensino, na única escola-piloto em que o REM foi implantado a partir do ano de 2013 em Patos de Minas. Utilizamos a abordagem quanti-qualitativa de caráter descritiva. Pesquisas dessa natureza têm como objeto buscar conhecer as características de determinada população e encontrar a relação entre as variáveis.

A abordagem qualitativa foi escolhida como perspectiva metodológica para essa pesquisa por ser uma forma de estudo em que o pesquisador tem contato direto com a situação investigada (LUDKE, 1986). Nessa abordagem, o pesquisador deve considerar os valores, as crenças, os hábitos, as atitudes, as representações, as opiniões a fim de adequar e aprofundar a complexidade dos fatos e processos a situações particulares e grupais (MARÇAL, 2014). E, na abordagem quantitativa, os dados apurados no questionário foram colocados em tabelas de frequências e porcentagens para a compreensão das respostas dos sujeitos pesquisados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

Esta seção trata da descrição dos dados e discussão dos resultados, coletados a partir dos questionários aplicados a alunos e professores do 1º e do 2º Ano do Ensino Médio Regular de uma Escola da rede estadual de ensino, como também trechos de entrevista realizada com a diretora da referida escola.

Nos resultados está apresentado o perfil dos sujeitos entrevistados, em seguida, foram analisadas as possíveis transformações/melhoria que o REM tem provocado ou não nas escolas. Por último, foi verificado se o projeto tem resolvido os problemas de aprendizagem/desempenho dos alunos do EM e qual a concepção de qualidade da educação na visão dos professores e alunos.

4.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram desta pesquisa 527 sujeitos, sendo 32 (6,07%) professores de diferentes disciplinas, inclusive os professores das disciplinas específicas do REM, e 495 (93,93%) alunos que fazem parte do REM na escola. Na Tabela 1, estão demonstradas as frequências e porcentagens de sujeitos quanto à categoria, de acordo com o gênero e resultados totais.

Tabela 1 – Distribuição de frequências e porcentagens de sujeitos, quanto à categoria, de acordo com o gênero e resultados totais.

Grupos	Masc. Frq	Fem. Frq	S/resp. Frq	Total Frq
Professores	12	20	00	32
Alunos matutino	187	290	08	485
Alunos noturno	05	05	00	10
Total	200	311	08	527

Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Org. SILVA, Danusa Fátima, 2015.

Em relação aos professores participantes da pesquisa, todos têm formação em nível superior nas mais diversas áreas: Pedagogia, Artes Plásticas, Ciências Biológicas, Física, Educação Física, Estudos sociais, Matemática, Geografia, História e Letras. Dentre esses professores, dois têm mestrado e dez possuem Pós Graduação Lato Sensu.

Um dos problemas do REM se refere à formação dos professores para atuar nas áreas de empregabilidade. Esses professores lecionavam disciplinas regulares do EM e tiveram que assumir as áreas de empregabilidade, com uma insuficiente capacitação/formação específica para tal. Essas aulas são distribuídas entre os professores efetivos e efetivados da escola e esses professores seriam responsáveis por planejar e organizar o conteúdo ministrado (MINAS GERAIS, 2012). Dentre os professores entrevistados, apenas dez (32,25%) receberam algum tipo de formação para atuar no REM, enquanto vinte e dois professores (68,75%) não receberam nenhum tipo de formação.

4.2 AS POSSÍVEIS MELHORIAS/TRANSFORMAÇÕES QUE O REM TEM PROVOCADO NAS ESCOLAS

Procuramos questionar alunos e professores sobre algumas das propostas de melhoria da qualidade do EM presentes no REM. Segundo o Caderno de Orientações do REM, o projeto deveria tornar as aulas interdisciplinares, ofereceria uma formação para os professores e traria mudanças na prática pedagógica. Alunos e professores foram questionados se o REM tem promovido alterações na prática pedagógica. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição de frequências e porcentagens de respostas dos alunos e professores, com relação à questão “o REM tem promovido alterações na prática pedagógica dos professores?”, de acordo com o turno em que estudam, de acordo com o gênero e resultados totais.

Respostas	Masc Frq	Masc %	Fem Frq	Fem %	S/R Frq	S/R %	Total Frq	Total %
Alunos Matutino								
Concordo plenamente	19	10,16	41	14,14	02	25,00	62	12,78
Concordo parcialmente	26	13,90	60	20,69	03	37,50	89	18,35
Indiferente	56	29,95	63	21,72	02	25,00	121	24,95
Discordo parcialmente	28	14,97	53	18,28	01	12,50	82	16,90
Discordo totalmente	56	29,95	72	24,83	00	0,00	128	26,40
Sem respostas	02	1,07	01	0,34	00	0,00	03	0,62
Total	187	100,00	290	100,00	08	100,00	485	100,00
Alunos Noturno								
Concordo plenamente	01	20,00	00	0,00	00	0,00	01	10,00
Concordo parcialmente	00	0,00	00	0,00	00	0,00	00	0,00
Indiferente	01	20,00	01	20,00	00	0,00	02	20,00
Discordo parcialmente	01	20,00	01	20,00	00	0,00	02	20,00
Discordo totalmente	02	40,00	03	60,00	00	0,00	05	50,00
Total	05	100,00	05	100,00	00	0,00	10	100,00
Professores								
Concordo plenamente	00	0,00	01	5,00	00	0,00	01	3,13
Concordo parcialmente	04	33,33	07	35,00	00	0,00	11	34,37
Indiferente	04	33,33	07	35,00	00	0,00	11	34,37
Discordo parcialmente	01	8,33	03	15,00	00	0,00	04	12,50
Discordo totalmente	03	25,00	02	10,00	00	0,00	05	15,63
Total	12	100,00	20	100,00	00	0,00	32	100,00

Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Org. SILVA, Danusa Fátima, 2015.

Verificamos que 128 alunos do turno matutino (26,4%), a maior frequência observada nesse turno, discordam totalmente que o REM tem promovido alterações na prática pedagógica do EM, enquanto apenas 62 alunos do turno matutino (12,78%) concordam plenamente que o REM tem promovido tais alterações. No turno noturno, a maioria dos alunos (50%) discorda totalmente que o REM tem promovido alterações na

prática pedagógica dos professores. Tivemos apenas um professor (3,13%) que concordou plenamente que o REM tenha promovido mudanças em sua prática pedagógica, enquanto 11 professores (34,37%) concordaram parcialmente, a mesma proporção posicionou-se indiferente a essa questão e cinco professores (15,63%) discordaram completamente. Esses dados mostram que uma parte significativa dos alunos discorda que tenham ocorrido mudanças na prática pedagógica e os professores confirmam essa posição.

Segundo as orientações do REM, os conhecimentos teórico-práticos oferecidos deveriam pautar-se nos princípios de interdisciplinaridade e contextualização, entre outros (MINAS GERAIS, 2013). Nesse sentido, foi questionado aos professores e alunos se as aulas do REM estavam ocorrendo de forma interdisciplinar. Na Tabela 3, estão demonstradas as frequências e porcentagens de respostas dos alunos, com relação à questão “as aulas no REM são interdisciplinares?”, de acordo com o turno em que estudam, de acordo com o gênero e resultados totais.

Tabela 3 – Distribuição de frequências e porcentagens de respostas dos alunos e professores, com relação à questão “as aulas no REM são interdisciplinares?”.

Respostas	Masc Frq	Masc %	Fem Frq	Fem %	S/R Frq	S/R %	Total Frq	Total %
Alunos Matutino								
Concordo plenamente	19	10,16	54	18,62	02	25,00	75	15,46
Concordo parcialmente	25	13,37	56	19,31	02	25,00	83	17,11
Indiferente	48	25,67	65	22,41	00	0,00	113	23,30
Discordo parcialmente	40	21,39	51	17,59	01	12,50	92	18,97
Discordo totalmente	53	28,34	60	20,69	03	37,50	116	23,92
Sem respostas	02	1,07	04	1,38	00	0,00	06	1,24
Total	187	100,00	290	100,00	08	100,00	485	100,00
Alunos Noturno								
Concordo plenamente	00	0,00	00	0,00	00	0,00	00	0,00
Concordo parcialmente	00	0,00	01	20,00	00	0,00	01	10,00
Indiferente	02	40,00	00	0,00	00	0,00	02	20,00
Discordo parcialmente	00	0,00	01	20,00	00	0,00	01	10,00
Discordo totalmente	03	60,00	02	40,00	00	0,00	05	50,00
Sem resposta	00	0,00	01	20,00	00	0,00	01	10,00
Total	05	100,00	05	100,00	00	0,00	10	100,00
Professores								
Concordo plenamente	00	0,00	03	15,00	00	0,00	03	9,37
Concordo parcialmente	01	8,33	06	30,00	00	0,00	07	21,88
Indiferente	07	58,33	05	25,00	00	0,00	12	37,50
Discordo parcialmente	02	16,67	04	20,00	00	0,00	06	18,75
Discordo totalmente	02	16,67	02	10,00	00	0,00	04	12,50
Total	12	100,00	20	100,00	00	0,00	32	100,00

Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Org. SILVA, Danusa Fátima, 2015.

Os dados da Tabela 3 mostram que a maior prevalência de alunos, cinco alunos do turno noturno (60%), discorda totalmente que o REM tem deixado as aulas interdisciplinares. A implantação do REM no turno noturno teve mais entraves e dificuldades a respeito da aplicação das 500 horas de projetos que seriam oferecidos no horário extraclasse. Dessas 500 horas, 100 horas deveriam ser destinadas a projetos que envolvem a Formação Geral do currículo do aluno, envolvendo todos os professores da escola, entretanto, na prática, o que está ocorrendo é que o REM tem trazido apenas mais uma disciplina para esses alunos. A Tabela 3 mostra também que 21,88% dos professores, 7, concordam parcialmente que o REM tem tornado as aulas interdisciplinares. Enquanto 37,5%, 12 dos professores, mostraram-se indiferentes quanto a essa questão. Dentre os alunos do turno matutino, 116 (23,92%) discordam totalmente que as aulas do REM são interdisciplinares. Enquanto apenas 15,46%, ou seja, 75 alunos concordam plenamente que as aulas do REM são interdisciplinares. Esses dados da Tabela 3 revelam que o REM ainda não proporcionou aulas interdisciplinares no EM. Um ensino inter/transdisciplinar e contextualizado, além de desenvolver competências nos alunos para que eles sejam capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos, prepara-os para obter um melhor desempenho nas avaliações externas como o Enem. Segundo Marçal (2014, p. 112), “a interdisciplinaridade na integração de disciplinas em contextos que facilitem a constituição de conhecimentos amplos, decorrente de fatores que intervêm sobre a realidade”. Dessa forma, o ensino interdisciplinar almejado no REM favoreceria a ampliação dos conhecimentos dos alunos e, assim, proporcionaria maiores possibilidades de intervenção na própria realidade.

Enfim, podemos afirmar que o REM não promoveu mudanças na prática pedagógica dos professores na escola pesquisada. As propostas do REM não foram de fato implementadas na instituição, como um melhor ensino, mais interdisciplinar, mudanças na avaliação escolar, inserção de conteúdos práticos, realização de visitas técnicas e/ou estudo do meio. Acreditamos que essas alterações não ocorreram pelo fato de que não houve capacitação adequada dos professores, bem como não foram destinadas verbas suficientes para essa finalidade.

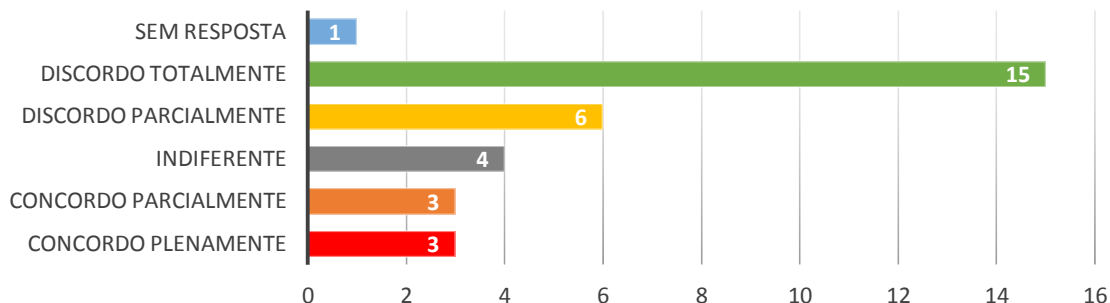
4.3 O REM E OS PROBLEMAS /DESAFIOS ENFRENTADOS PELOS ALUNOS DO EM

O EM, na atualidade, soma problemas em nosso país. Esse segmento de ensino não tem preparado nossos jovens para a vida, para o exercício da cidadania, para o mercado de trabalho e muito menos para o ingresso no nível superior (CARNEIRO, 2012).

Atualmente, O EM é desinteressante para os jovens. O REM, ao contrário de aumentar o interesse do aluno, tornando essa etapa de ensino mais atrativa, trouxe mais problemas aos jovens. Um deles foi o aumento da carga horária sem uma contribuição eficaz em sua formação. Além disso, esse aumento da carga horária acabou acarretando problemas relacionados ao transporte escolar, à alimentação e à falta de instalações adequadas. Um dos objetivos do REM era de tornar o EM mais atrativo aos jovens, reduzindo, assim, o abandono e a evasão. Nesse sentido,

questionamos aos professores se o REM reduziu os índices de abandono/evasão da escola. O resultado está apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Distribuição de frequências e porcentagens de respostas dos professores à questão “o REM reduziu os índices de abandono/evasão da escola?”.



Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Org. SILVA, Danusa Fátima, 2015.

Apenas três dos professores (9,37%) concordaram plenamente que o REM reduziu os índices de abandono/evasão da escola. Porcentagens mais elevadas podem ser comprovadas nas sentenças classificadas como “discordo totalmente” e “discordo parcialmente”. Dessa forma, percebemos que o REM não contribuiu para reduzir os índices de abandono/evasão da escola pesquisada, o que seria um dos objetivos do projeto. Segundo Carneiro (2012), numa sociedade democrática, a educação é um direito, mas amparado pelos “princípios da obrigatoriedade, gratuidade, não discriminação e qualidade de acesso e permanência com sucesso na escola” (CARNEIRO, 2012, p. 275). Então, garantir a educação como direito requer, também, garantir a permanência dos alunos nas escolas, para isso precisam ser planejadas novas ações, pois o REM não proporcionou mudanças nesse sentido.

Finalmente, um dos princípios do REM seria favorecer a empregabilidade dos alunos, entendida como a oferta de uma formação que possibilite ao estudante dispor de maiores condições de inserção múltipla no mercado de trabalho. Dessa forma, o que mais se esperou do REM seria que ele contribuísse para a inserção dos alunos no mercado de trabalho. Na Tabela 4, estão demonstradas as frequências e porcentagens das respostas dos alunos e professores com relação à questão “o REM contribuiu ou irá contribuir para a sua inserção/dos jovens no mercado de trabalho?”.

Tabela 4 – Distribuição de frequências e porcentagens de respostas dos alunos e professores, com relação à questão “o REM contribuiu ou irá contribuir para a sua inserção/dos jovens no mercado de trabalho?”.

Respostas	Masc Frq	Masc %	Fem Frq	Fem %	S/R Frq	S/R %	Total Frq	Total %
Alunos Matutino								
Concordo plenamente	24	12,83	37	12,76	02	25,00	63	12,99
Concordo parcialmente	12	6,42	37	12,76	01	12,50	50	10,31
Indiferente	32	17,11	53	18,28	01	12,50	86	17,73
Discordo parcialmente	26	13,90	53	18,28	02	25,00	81	16,70
Discordo totalmente	93	49,74	105	36,20	02	25,00	200	41,24
Sem respostas	00	0,00	05	1,72	00	0,00	05	1,03
Total	187	100,00	290	100,00	08	100,00	485	100,00
Alunos Noturno								
Concordo plenamente	01	20,00	00	0,00	00	0,00	01	10,00
Concordo parcialmente	01	20,00	00	0,00	00	0,00	01	10,00
Indiferente	00	0,00	00	0,00	00	0,00	00	0,00
Discordo parcialmente	00	0,00	01	20,00	00	0,00	01	10,00
Discordo totalmente	03	60,00	04	80,00	00	0,00	07	70,00
Total	05	100,00	05	100,00	00	0,00	10	100,00
Professores								
Concordo plenamente	01	8,33	02	10,00	00	0,00	03	9,37
Concordo parcialmente	04	33,33	02	10,00	00	0,00	06	18,75
Indiferente	01	8,33	05	25,00	00	0,00	06	18,75
Discordo parcialmente	01	8,33	05	25,00	00	0,00	06	18,75
Discordo totalmente	05	41,67	05	25,00	00	0,00	10	31,25
Sem resposta	00	0,00	01	5,00	00	0,00	01	3,13
Total	12	100,00	20	100,00	00	0,00	32	100,00

Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Org. SILVA, Danusa Fátima, 2015.

Verificamos, a partir da tabela 4, que dentre os alunos 200 do matutino (41,24%) e sete do noturno (70%) discordam totalmente que o REM pode contribuir para sua inserção no mercado de trabalho. Apenas 63 alunos do EM matutino (13%) e um aluno do EM noturno (10%) concordam plenamente que o REM pode contribuir para sua inserção no mercado de trabalho. Dentre os professores, apenas três (9,37%) concordam plenamente com a afirmativa e seis (18,75%) concordam parcialmente, enquanto 10 (31,25%) discordam totalmente e seis (18,75%) discordam parcialmente.

A partir dessas reflexões, afirmamos que o REM não tem contribuído para a empregabilidade dos alunos, uma vez que não se trata de um curso técnico e os alunos não concluirão o EM com a possibilidade de atuar na área estudada. Além disso, o REM não cumpriu com os objetivos propostos em suas orientações, sendo um deles o de resolver os problemas/desafios enfrentados pelos alunos do EM atualmente.

4.4 A QUALIDADE DO EM NA VISÃO DE ALUNOS E PROFESSORES

Um dos objetivos desta pesquisa é verificar como os professores do EM e os alunos têm concebido o REM como meio de propiciar a melhoria da qualidade dessa etapa de ensino. Para isso, alunos e professores foram questionados se o referido projeto tem melhorado a qualidade do ensino ofertado na escola.

As orientações do REM propunham a melhoria da qualidade da aprendizagem dos alunos e a propiciação de condições de permanência dos alunos na escola por um período maior de tempo, devido à ampliação da carga horária. Um dos obstáculos à qualidade do EM são os altos índices de evasão. Segundo Marçal (2014), alguns dos muitos fatores que levam à evasão escolar são, por exemplo, a necessidade de trabalhar, a má qualidade da educação, a criminalidade e a violência, os conflitos na família e um currículo que não faça sentido para os jovens. A autora afirma que “a evasão está relacionada não apenas à escola, mas também à família, às políticas de governo e ao próprio aluno” (MARÇAL, 2014, p. 129-130). Questionamos professores e alunos se o REM tem melhorado a qualidade do EM. As respostas estão demonstradas na Tabela 5.

Tabela 5 – Distribuição de frequências e porcentagens de respostas dos alunos e professores com relação à questão “o REM tem melhorado a qualidade do ensino ofertado na escola?”.

Respostas	Masc Frq	Masc %	Fem Frq	Fem %	S/R Frq	S/R %	Total Frq	Total %
Alunos Matutino								
Concordo plenamente	12	6,42	20	6,90	02	25,00	34	7,01
Concordo parcialmente	21	11,23	44	15,17	00	0,00	65	13,40
Indiferente	55	29,41	62	21,38	02	25,00	119	24,54
Discordo parcialmente	24	12,83	63	21,72	03	37,50	90	18,56
Discordo totalmente	75	40,11	101	34,83	01	12,50	177	36,49
Total	187	100,00	290	100,00	08	100,00	485	100,00
Alunos Noturno								
Concordo plenamente	01	20,00	00	0,00	00	0,00	01	10,00
Concordo parcialmente	00	0,00	00	0,00	00	0,00	01	10,00
Indiferente	01	20,00	01	20,00	00	0,00	02	20,00
Discordo parcialmente	00	0,00	01	20,00	00	0,00	01	10,00
Discordo totalmente	03	60,00	03	60,00	00	0,00	06	60,00
Total	05	100,00	05	100,00	00	0,00	10	100,00
Professores								
Concordo plenamente	02	16,67	00	0,00	00	0,00	02	6,25
Concordo parcialmente	01	8,33	06	30,00	00	0,00	07	21,88
Indiferente	04	33,33	06	30,00	00	0,00	10	31,25
Discordo parcialmente	02	16,67	02	10,00	00	0,00	04	12,50
Discordo totalmente	03	25,00	06	30,00	00	0,00	09	28,13
Total	12	100,00	20	100,00	00	0,00	32	100,00

Fonte: Pesquisa de campo, 2014.

Org. SILVA, Danusa Fátima, 2015.

Verificamos que 177 alunos do turno matutino (36,49%), a maior frequência apresentada nesse turno, discordam totalmente que o REM tem melhorado a qualidade do ensino ofertado na escola, enquanto apenas 34 alunos (7%) concordam totalmente com essa afirmação. Quanto aos alunos do turno noturno, seis deles (60%) discordam totalmente da afirmação. E quanto aos professores, 10 (31,25%), a maior frequência apresentada, mostraram-se indiferentes a essa afirmação, enquanto nove professores (28,13%) discordaram totalmente com a afirmação, quatro professores (12,50%) discordam parcialmente, sete professores (21,88%) concordam parcialmente e apenas dois professores (6,25%) concordam totalmente.

Ao serem indagados sobre a concepção de qualidade presente nas escolas da rede estadual de ensino de Minas Gerais, alunos e professores expuseram sua opinião sobre o REM e sobre a situação da educação hoje. Percebemos nos depoimentos de alunos e professores quais foram os principais entraves ao sucesso do referido projeto e também algumas sugestões para a melhoria da qualidade de nossas escolas, conforme demonstrado a seguir.

*Que todos os professores estão perdidos com esse projeto **colocado para nós da noite para o dia sem nenhum preparo**. Ele não vai melhorar em nada pela falta de preparo dos professores e investimento do governo (P20).*

*A educação da rede estadual de ensino em Minas Gerais **está carregada de propagandas**, mas não apresenta qualidade. As escolas estão sucateadas com profissionais desmotivados diante do atual sistema educacional, pois promovem uma promoção automática, fazendo com que o aluno se torne cada vez mais desinteressado e sem compromisso. Penso que os alunos que estão chegando até as faculdades estão completamente despreparados para cursar um curso superior (P22).*

*O REM foi um projeto jogado para as escolas, **sem preparação da estrutura física adequada para o desenvolvimento de atividades práticas, bem como, qualificação prática dos docentes**. O projeto ficou apenas na teoria e não funciona na prática, uma vez que os conteúdos da empregabilidade não são utilizados para nenhum curso técnico e não tem validade como tal. Um curso técnico com qualificação, bem estruturado, chamaria mais a atenção dos alunos (P25, grifos nossos)*

*A qualidade da educação é péssima e o REM só contribuiu para que ela piorasse, pois criaram este projeto, mas **sem estrutura nenhuma** para os professores, **faltam equipamentos** para que eles trabalhem, os professores não sabem que matéria passar, etc., além de que o REM intensificou a saída dos alunos das escolas, pois a maioria precisa trabalhar e não tem condições de ficar até o fim da aula (12:15); seria melhor que não tivesse as matérias do REM e aumentasse a carga horária de conteúdo útil (A277, grifos nossos).*

A respeito do REM, acho que é um ótimo programa, principalmente para aqueles alunos que não pretendem cursar um curso superior. Mas se fosse oferecido melhores condições de trabalho para os professores, como por exemplo um curso que qualifique o professor para dar aula dentro área da empregabilidade, uma verba para que realmente o aluno possa realizar atividades que o rem exige... Nossos professores têm tentado nos dar uma aula diferenciada, porém somente o esforço da "escola" não é o bastante. É preciso que o governo cumpra com seus deveres para que seja realizado no Reinventando aquilo que realmente foi proposto no início do ano. Os alunos das escolas públicas precisam de uma educação de qualidade dentro da sala de aula, e não

nas “televisões”. O Rem seria ainda melhor se realmente fosse cumprido o proposto (A176, grifo original).

A partir da análise das respostas dos alunos, verificamos que o REM não favoreceu uma educação de qualidade para o EM de Minas Gerais. De acordo com Marchesi e Martín (2003, p. 22, grifos nossos), uma escola de qualidade é aquela que irá contribuir para “a **participação e a satisfação** da comunidade educativa, além de promover o desenvolvimento profissional dos docentes”, o que não ocorreu com a implementação do REM. Assim, podemos inferir que alguns dos principais problemas que sinalizam o insucesso e o fim do REM foram a falta de formação dos professores, o fato de o projeto não oferecer uma qualificação técnica, além da falta de investimentos em recursos para as escolas se adequarem para a realização das aulas práticas e visitas técnicas propostas no projeto. Tudo isso corroborou para uma insatisfação de alunos, de professores e da comunidade educativa como um todo. O que foi assinalado também é que o REM seria um bom projeto, se fosse cumprido o planejado, o que demonstra que essa iniciativa se mostra como mais uma propaganda do Governo de Minas Gerais, ou seja, uma política de governo.

Sabe-se, assim, da importância de ouvir aqueles que estão enfrentando a realidade das escolas dia a dia, estes sim terão as respostas para o que precisa ser melhorado. A Diretora da escola, ao ser indagada sobre o que o REM deveria modificar para que melhorasse a qualidade, afirmou que “... o projeto fez aumentar a carga horária e isso é uma coisa positiva que o governo fez. [...] o governo deveria dar mais autonomia e colocar às vezes, um curso que fosse... que ele (o aluno) saísse da escola com o curso técnico [...]”. Vejamos, a seguir, como os professores, ao responderem a questão da qualidade da educação, mostraram em seus argumentos pontos-chave para a melhoria da qualidade do EM e para que o REM realmente funcionasse.

*Para que o REM possa ser melhor planejado, tem que haver **maior investimento nas tecnologias e no espaço físico da escola**. Tem que **preparar todos os professores** para receber e realizar os projetos interdisciplinares. Toda a escola tem que estar envolvida e deixar o preconceito para encarar novos desafios. (P5, grifos nossos)*

*De **oferecer uma escola integral** voltada para a formação técnica profissional. Ou com o objetivo de preparar os alunos para os Exames ou vestibular. O ensino médio atual está meio sem objetivo, é **necessário rever a missão, pensando nos eixos da tecnologia, ciência, cultura e trabalho**. (P11, grifos nossos)*

*Considero fraco e a cada ano fica pior. Com essas “invenções” que o governo apronta o aluno não fica preparado para entrar na universidade, essas áreas de empregabilidade deixam os alunos desmotivados para essa preparação. Acho que o **governo deveria investir nos professores para uma melhor qualidade do ensino**. (P13, grifos nossos)*

Dessa forma, percebemos que algumas propostas para a melhoria da qualidade do EM são: investimento nos professores, oferecimento de uma escola integral (integral também no sentido de formação do ser humano enquanto ser integral), um maior investimento nas tecnologias e no espaço físico da escola e a revisão da missão do EM,

pensando nos eixos da tecnologia, ciência, cultura e trabalho. A qualidade está relacionada diretamente aos meios e processos oferecidos a alunos e professores (REZENDE, 2007).

Corroborando com os resultados desta pesquisa, no dia 23 de janeiro de 2015, foi publicada a Resolução 2.742/2015, que dispõe sobre o EM nas escolas da rede pública estadual de Minas Gerais. Essa Resolução estabelece que o EM volta a ter carga horária anual de 833 horas e 20 minutos e uma carga horária total de 2.500 horas, suspendendo as atividades do REM, deixando, assim, de ocorrer o sexto horário nas escolas da rede estadual de ensino. Os conteúdos básicos do EM poderão ser organizados em quatro áreas do conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas, conforme estabelecem as DCNEM. A nova Secretária de Estado de Educação, Macaé Evaristo³, afirmou que o “REM foi implantado sem ouvir os envolvidos com a educação e assumiu o compromisso de criar espaços de diálogo com vários segmentos e representantes da sociedade mineira, nesses espaços de diálogo foram relatadas várias críticas no processo de operacionalização do referido projeto e foi feito o pedido para a paralisação imediata das ações do REM”.

Diante da paralisação das atividades do REM, percebemos que a educação, em Minas Gerais, em consonância com a fala de Rezende (2007), ainda traz a marca das políticas públicas em educação, que é a **descontinuidade das ações do governo**.

4 CONCLUSÃO

Este estudo apresentou uma análise das possíveis melhorias/transformações que o REM provocou nas escolas, como professores e alunos a partir do REM têm ou não se organizado para resolver os problemas/desafios enfrentados pelos alunos do EM e qual a concepção de qualidade da educação na visão de alunos e professores.

Em relação às melhorias/transformações que o REM previa para as escolas, verificamos que devido à implantação do sexto horário, pela questão logística de transporte e também por trabalharem, muitos alunos perdiam um horário de aula todos os dias, prejudicando, assim, a sua formação. Eram previstas pelo REM diversas mudanças na prática pedagógica dos professores e essas mudanças não ocorreram, além disso, as aulas não se tornaram interdisciplinares.

Quanto à eficiência do REM para sanar os problemas/desafios dessa etapa de ensino, verificamos que esse projeto não contribuiu para o prosseguimento dos estudos como também não contribuiu para a inserção dos jovens no mercado de trabalho, por não se tratar de um curso técnico profissionalizante. Esse projeto visava também deixar o EM mais atrativo e significativo para os jovens, e, na verdade, deixou-os mais desinteressados, pois sobrecarregou alunos e professores. O REM não se mostrou um meio eficaz de redução do abandono/evasão nas escolas e não ofereceu a devida

³ Depoimento da nova Secretária de Educação de Minas Gerais, Macaé Evaristo, retirado do site educação.mg.gov.br. Disponível em: <<https://www.educacao.mg.gov.br/leis/story/6727-resolucao-organiza-a-ultima-etapa-da-educacao-basica-da-rede-estadual-para-2015-e-encerra-o-programa-reinventando-o-ensino-medio>>.

qualificação aos professores, sendo a maioria dos alunos e professores a favor da suspensão deste projeto.

Em relação à qualidade do EM, na visão de alunos e professores, verificamos que a qualidade não pode ser averiguada apenas pelo desempenho dos alunos e das escolas nas avaliações do governo. A qualidade envolve as condições materiais de trabalho na escola, cumprimento de metas e propostas realizadas pelos governantes, além da valorização e capacitação dos professores (REZENDE, 2007).

Destacamos alguns pontos positivos do REM, como a diversificação da oferta do EM, o aumento da carga horária e maior aproximação com o mundo do trabalho. É urgente a necessidade da diversificação do EM oferecido aos jovens, a fim de atender o aluno em sua diversidade, pois os jovens trazem vivências e projetos de vida diferentes. O REM caminhou nesse sentido, como afirma Carneiro (2012, p. 172), ao dispor que é necessário “trabalhar um currículo onde caibam todos, mas onde caiba, sobretudo, o aluno jovem”. A ampliação da carga horária também é um ponto positivo, no entanto essa ampliação não deve ser para oferecer mais do mesmo e exige a adoção de metodologias diferenciadas pelos professores, adaptações na infraestrutura e nas refeições oferecidas pela escola, o que requer mais investimentos financeiros. Quanto à aproximação do EM ao mundo do trabalho, esta deve ser urgente, já que, atualmente, a sociedade exige que os membros sejam socialmente produtivos, atuantes, críticos, ativos e conscientes.

E tudo isso não será possível com a criação de programas ou projetos efêmeros - trata-se de estimular um planejamento estratégico a partir da análise das realidades distintas das escolas de nosso estado, o que permite que haja maior continuidade nas ações do governo (CARNEIRO, 2012). Deverá se refletir sobre os erros e, principalmente, sobre os acertos do REM para a elaboração e a implementação de novas políticas educacionais.

Acreditamos que a sociedade atual anseia uma educação que permita que o aluno compreenda as relações sociais e produtivas, articulando trabalho, ciência, tecnologia e cultura, na busca pela emancipação humana.

O estudo ora realizado é limitado e abre espaço para que outros estudos afins possam ser realizados, buscando, sobretudo, conhecer a realidade do EM em nossa cidade, bem como alternativas para a melhoria da qualidade da etapa final da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ALTMANN; Helena. Influências do Banco Mundial no projeto educacional brasileiro. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 77-89, jan./jun. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v28n1/11656.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2014.

AZEVEDO, Sandra de Castro de; MONTEIRO, Vinícius Arcanjo. Reinventando o Ensino Médio: compromisso com a formação técnica e/ou cidadã? *Caderno de Geografia*; v. 24, n. 1 (2014): Número Especial - Junho. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/P.2318-2962.2014v24nespp167>>. Acesso em: 16 ago. 2014.

BRASIL, 2012. Câmara de Educação Básica e do Conselho Nacional de educação do Ministério da Educação. Resolução nº 2 de 30/1/2012. *Sobre Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: 2012.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica. Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010. *Sobre Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica*. Brasília: MEC, 2010.

CARNEIRO, Moaci Alves. *O nó do ensino médio*. Petrópolis: Vozes, 2012.

DAVOK, Delsi Fries. Qualidade em educação: avaliação. *Revista da Avaliação da Educação Superior* (Campinas). v. 12, n. 3, Sorocaba set. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-40772007000300007>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

DELUIZ, N. (2001) Qualificação competência e certificação: visão do mundo do trabalho. *Revista Formação*. Brasília, Ministério da Saúde, nº 2, maio/ago.p. 7-17.

DEMO, P. *Educação e qualidade*. 6. ed. São Paulo: Papirus, 2001.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARÇAL, Maria da Penha Vieira. *ENEM e ensino de Geografia: o entendimento dos professores e gestores da rede pública estadual, em relação ao Exame Nacional do Ensino Médio e a melhoria da educação básica*. 2014. 224 f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia- Programa de Pós-Graduação em Geografia, Uberlândia, 2014.

MARCHESI, Álvaro; MARTÍN, Elena. *Qualidade do ensino em tempos de mudança*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. Resolução SEE nº 2.197, de 26 de outubro de 2012. Dispõe sobre a organização e o funcionamento do ensino nas Escolas Estaduais de Educação Básica de Minas Gerais e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. *Reinventando o Ensino Médio*. Minas Gerais, 2013.

OLIVEIRA, Dalila Andrade. Das políticas de governo à política de estado: reflexões sobre a atual agenda educacional brasileira. *Educação e Sociedade*, Campinas, v.32, n.115, p. 323-337, abr./jun. 2011. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 02 mar. 2015.

REZENDE, Valéria Moreira. *Da escola de excelência à escola de aparência: análise das condições e interferências na qualidade do Ensino Médio regular, em duas escolas da rede pública estadual de Minas Gerais*. Tese (Doutorado em Educação). São Paulo: Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: História, Política, Sociedade, 2007. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5388>. Acesso em: 10 ago. 2014.

ROCHA, Silvio Jandir Silva da. Interdisciplinaridade: possibilidades na prática curricular. In: AZEVEDO, Jose Clovis de; REIS, Jonas Tarcísio. *Reestruturação do Ensino Médio: pressupostos teóricos e desafios da prática*. São Paulo: Fundação Santillana, 2013.

Um olhar sobre a inclusão: a afetividade como fator inclusivo

A look at inclusion: affection as inclusive factor

Helenir Maria Silva e Amorim

Pós-graduanda em Psicopedagogia pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

E-mail: helenir.amorim@uol.com.br

Cátia Aparecida Silveira Caixeta

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: catia.caixeta@terra.com.br

Resumo: O Brasil é um país avançado em termos de legislações inclusivas. Entretanto, na prática, há ainda muita coisa a ser feita para que se tenha uma inclusão de fato, especialmente dentro das escolas regulares. Nesse sentido, a afetividade se coloca como um instrumento capaz de motivar os alunos, de transformar o ambiente educacional, de conscientizar pessoas a ofertarem tratamentos iguais aos deficientes e professores de desenvolverem práticas adaptadas. Para a realização deste estudo, utilizou-se uma pesquisa bibliográfica como procedimento metodológico. O resultado a que se chegou foi o de que, para que a inclusão se efetive realmente, é preciso que todos os atores do processo educacional desempenhem a contento os seus papéis, tendo em vista que, antes de serem deficientes, esses alunos são seres humanos, dotados de sentimento, merecendo, por isso, o respeito de todos.

Palavras-chave: Inclusão. Integração. Afetividade. Portadores de necessidades especiais.

Abstract: Brazil is an advanced country in terms of inclusive laws. However, in practice, there is still much to be done to have, in fact, inclusion, especially within the regular schools. In this sense, affection arises as a tool to motivate students capable of motivating students, to transform the educational environment, to spread awareness among people to equal treatment for the handicapped, and to help teachers develop adapted practices. For this study, we used bibliographical research as a methodological procedure. For conducting this study, it was used bibliographic research as a methodological procedure. The result arrived at was that, for the inclusion becomes really effective, it is necessary that all stakeholders in the educational process perform satisfactorily their roles, considering that before being disabled these students are human beings, endowed with feelings, deserving everyone's respect.

Keywords: Inclusion. Integration. Affectivity. Handicapped people.

1 INTRODUÇÃO

Desde a promulgação da Constituição Federal (a chamada Constituição Cidadã de 1988), quando o Brasil fundamentou o seu propósito de cidadania e respeito à dignidade humana, ficou estabelecido que todos fossem tratados com igualdade,

independente de sua origem, raça, sexo, cor e idade, de modo a não fomentar a discriminação ou a exclusão. Essa premissa se estendeu também aos meios educacionais, uma vez que, em seu art. 208, inciso III, determinou que o atendimento educacional a pessoas com necessidades especiais fosse oferecido de forma igualitária na rede regular de ensino (BRASIL, 1988).

Não se pode deixar de citar ainda que, de acordo com o Art. 205 da Constituição Federal, a educação, além de ser um direito de todos, é dever do Estado e da família. Ressalta-se, no entanto, que uma educação de qualidade deve ser promovida e incentivada com a colaboração de toda a sociedade, “visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1998, p. 130).

Desde então, um número substancial de alunos com necessidades especiais vem sendo inserido nas escolas. Contudo, inseri-los por força de lei não significa incluí-los com o devido respeito as suas diferenças e as suas especificidades.

Sasaki (1997, p. 41) conceitua a inclusão social como sendo “o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade”.

É, portanto, nesse contexto, que se insira a discussão sobre a afetividade, haja vista que, sob uma perspectiva ampla, a verdadeira inclusão deve garantir ao aluno de inclusão o apoio em todas as suas necessidades. Entretanto, isso só pode ser obtido quando pais, demais alunos, docentes, gestores escolares e todos os profissionais da educação se propuserem a estender as discussões, alargar as compreensões e promover mudanças de atitude em relação à inclusão.

Este estudo parte da seguinte questão: a relação afetiva entre o “sujeito ensinante” e o “sujeito aprendente” pode contribuir para que a inclusão escolar se torne verdadeira, mesmo quando a inserção dos alunos especiais na escola regular se baseia na obrigação legal de acolher todos os alunos? Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica em artigos de revistas, em dissertações e teses, livros e publicações em sites.

O que se coloca como justificativa deste estudo é a crença de que, mesmo com espaço físico adaptado, com professores cuja formação tenha abarcado a educação inclusiva, se não existir coragem para entrar nessa luta de corpo e alma, vontade por amar a mesma luta e não deixar que nada tire você do objetivo e, sobretudo, afeto, o trabalhar afetuosamente, acreditando com todo o coração, a inclusão não ocorrerá de forma a cumprir o seu papel de desenvolver a cidadania, seja naqueles que são incluídos, seja naqueles que os recebem.

Desse modo, considerou-se de fundamental importância lembrar que a humanização da educação não é responsabilidade única e exclusiva dos professores, mas de toda a sociedade. Assim, este artigo teve como objetivo principal o de demonstrar que a inclusão escolar só pode acontecer, de fato, quando há a afetividade recíproca entre todos os envolvidos. Priorizou-se, portanto, discutir quais são os papéis desenvolvidos por cada ator, nesse cenário, não se atendo como comumente é feito, ao papel do professor.

Ao trazer mais uma vez esse tema à baila, espera-se contribuir para que a inclusão não seja confundida com o confinamento de pessoas nas escolas, o que pode ser evitado na medida em que toda a comunidade escolar participe efetivamente e afetivamente desse processo. Afinal, como informa Souza (2011), a escola inclusiva exige uma atuação e uma forma de tratamento diferente do que ocorre nas escolas tradicionais.

2 EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSÃO ESCOLAR: FUNDAMENTOS E TEORIAS

Conforme anteriormente mencionado, o direito à educação é universal. Significa que, independente do credo, da cor, da religião ou de adversidades físicas ou mentais, as crianças têm direito a estudar, preferencialmente em uma escola de ensino regular. No entanto, nem sempre foi assim.

Smith (2008) afirma que, embora haja uma corrente de pensamentos que afirme que a preocupação e a institucionalização da educação especial que deu ensejo à inclusão tenham começado nos Estados Unidos no ano de 1975, a partir da aprovação de uma lei nacional, sua verdadeira história começa muitos anos antes. Por isso, pode-se afirmar que a inclusão tem uma trajetória sinuosa, que não pode ser estudada sem uma breve retrospectiva histórica.

Na antiguidade, as pessoas que nasciam com algum tipo de deficiência eram segregadas da sociedade, abandonadas, expostas e ridicularizadas publicamente ou até mesmo mortas. A ideia que prevalecia na época é que, independente do tipo de deficiência, esta seria uma marca da ira divina e que, portanto, a pessoa deficiente carregava consigo uma “marca física, sensorial ou mental do pecado” (SCHMITT, 2007, p. 22).

Miranda (2003, p. 2) complementa essa versão avaliando que todo esse desprezo e negligência eram legitimados pela sociedade que, apesar disso, cuidava dos portadores de necessidades especiais de acordo “as concepções de caridade ou castigo predominantes na comunidade” em que este estivesse inserido. Em outro momento, quando surge o atendimento institucionalizado, já em meados do século XIX, os indivíduos que apresentavam deficiência eram direcionados para instituições residenciais.

Como explica Miranda (2003), somente no início do séc. XX é que começam a se criar, em escolas públicas, algumas classes especiais destinadas a receberem os deficientes. Apesar de ser considerado um avanço, o que se via era a continuação da segregação, pois a educação a eles destinada era realizada à parte. Foi praticamente no final deste século, já pela década de 70, que se observa o surgimento de “um movimento de integração social dos indivíduos que apresentavam deficiência, cujo objetivo era integrá-los em ambientes escolares, o mais próximo possível daqueles oferecidos à pessoa normal” (p. 2).

A Declaração de Salamanca, fruto da Conferência Mundial de Educação Especial, realizada na cidade de Salamanca, Espanha, em 1994, despontou como um dos maiores marcos a nível global em relação à inclusão escolar. Ficou acordado e registrado que os 88 países participantes dariam especial atenção ao segmento dos deficientes e que, para tanto, adequariam seus sistemas educacionais, designando, por

meio deles, programas destinados a incluir a vasta diversidade de características apresentadas pelas crianças, especialmente as que apresentassem necessidades educacionais especiais. Especificou-se, sobretudo, que essa parcela da população passasse a ser atendida nas escolas regulares.

Miranda (2003) reflete que, no Brasil, as ações direcionadas para o atendimento aconteciam de forma diferente da que se deu no mundo, e também que eram ações isoladas, direcionadas, inicialmente, aos deficientes auditivos e visuais, em menor proporção aos deficientes físicos, mas praticamente nulas em relação aos deficientes mentais.

Em seus estudos, Zavareze (2009) aponta que, no Brasil, o desinteresse por essas pessoas e as restrições relacionadas à sua educação se estenderam até a década de 50 do século XX, quando começaram a surgir algumas ofertas de atendimento educacional, com o objetivo de oferecer uma educação diferenciada para os deficientes, geralmente voltada para sua inserção no mercado de trabalho.

Consonante, Miranda (2003, p. 3) assegura que,

no panorama mundial, a década de 50 foi marcada por discussões sobre os objetivos e qualidade dos serviços educacionais especiais. Enquanto isso, no Brasil acontecia uma rápida expansão das classes e escolas especiais nas escolas públicas e de escolas especiais comunitárias privadas e sem fins lucrativos. O número de estabelecimentos de ensino especial aumentou entre 1950 e 1959, sendo que a maioria destes eram públicos em escolas regulares.

A partir de 1959, o governo brasileiro se posiciona a favor da educação dos deficientes, assumindo para si uma parte dessa obrigação e passando a investir recursos que permitiram que, já na década de 60, o país passasse a contabilizar mais de 800 estabelecimentos voltados para a educação especial, inclusive para deficientes mentais. Além da expressiva expansão dessas instituições, na década seguinte (1970), o Brasil institucionaliza a Educação Especial “em termos de planejamento de políticas públicas com a criação do Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), em 1973” (MIRANDA, 2003, p. 5).

Pode-se afirmar, no entanto, que a década de 80 foi o período de ouro para a educação especial brasileira. Essa década foi marcada por inúmeros movimentos sociais empreendidos em prol dessa população. Miranda (2003, p. 5) demonstra a esse respeito que

a prática da integração social no cenário mundial teve seu maior impulso a partir dos anos 80, reflexo dos movimentos de luta pelos direitos dos deficientes. No Brasil, essa década representou também um tempo marcado por muitas lutas sociais empreendidas pela população marginalizada. As mudanças sociais, ainda que mais nas intenções do que nas ações, foram se manifestando em diversos setores e contextos e, sem dúvida alguma, o envolvimento legal nestas mudanças foi de fundamental importância.

Porém, foi a promulgação da Constituição Federal de 1988 que ofereceu o maior impulso para que a Educação Especial fosse desenvolvida assim como em termos de inclusão. Além de assegurar que a Educação é um direito de todos, estabeleceu, ainda, em seu artigo 208, que o atendimento aos indivíduos com deficiência fosse realizado preferencialmente na rede regular de ensino, legitimando a inclusão desses sujeitos e ampliando as suas oportunidades educacionais.

Reforçando o que já havia sido constitucionalizado, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96) promove outros avanços importantes. Além de promover à população brasileira uma educação de qualidade, essa lei dedicou um capítulo exclusivo à educação especial, no qual “assegurou a importância do preparo do professor a fim de melhor compreender a diversidade dos alunos, a oferta de educação especial de crianças até seis anos bem como o investimento na qualidade do ensino dos alunos” (CARVALHO, 1999, p. 12).

As legislações fizeram com que a inclusão das pessoas com necessidades especiais se tornasse realidade. No entanto, Pichi (2002) esclarece que, embora elas tenham sido de grande importância, haja vista que sem elas o processo seria mais trabalhoso, a inclusão de alunos com necessidades educativas especiais não é feita apenas de leis.

Silveira e Neves (2006, p. 80) lembram que a inclusão de portadores de necessidades especiais nas escolas regulares foi pensada para permitir que estes se beneficiassem das interações sociais e da cultura na qual passariam a ser inseridos, uma vez que “essas interações, se desenvolvidas de maneira adequada, serão propulsoras de mediações e conflitos necessários ao desenvolvimento pleno do indivíduo e à construção dos processos mentais superiores”. Entretanto, o que se vê, na prática, é que ainda hoje existem diferentes formas de segregação e que estas ocorrem tanto no âmbito das escolas ditas inclusivas, quanto nas famílias, sem que nenhuma atitude seja tomada para tornar efetivo o que as leis determinam.

Resende (2008, p. 43), por sua vez, acrescenta que qualquer pessoa, seja ela adulta ou criança, pode se tornar um “agente de violação de direitos humanos”, mesmo quando não tem consciência de estar cometendo atos discriminatórios, principalmente contra os deficientes. Para isso, ressalta a necessidade de conscientização. Desse modo, esclarece que

a educação e a reeducação precisam ser contínuas para que a abordagem das pessoas com deficiência em todas as divulgações existentes seja antes de tudo uma abordagem humana, já que estamos falando de gente; fornecendo informações verdadeiras e condizentes com esta Convenção, no intuito de que a pessoa com deficiência assuma o protagonismo de sua história. É urgente a erradicação tanto do preconceito, quanto do tratamento especial existente para essa parte da população, devendo prevalecer a igualdade. Para isso é preciso discutir, apresentar e combater os estereótipos, as práticas nocivas em relação às pessoas com deficiência, em todos os espaços da vida. Para ilustrar, em muitos casos, é preciso reafirmar que o problema é a porta estreita, a presença da escada, a falta de áudio-descrição ou da legenda oculta e não a presença daquela pessoa com deficiência (RESENDE, 2008, p. 43).

De acordo com Macêdo (2006, p. 1), quem não permite ou não facilita a inclusão dos deficientes em salas de aula de escolas regulares está agindo, de certa forma, “semelhante à atitude que os antigos tinham. Embora não eliminem literalmente tais crianças, as excluem do seu convívio e as condenam a viverem segregadas por toda a vida”.

É nesse sentido que Guijarro (2005, p. 13) afirma que a inclusão “tem de ser um projeto de toda a comunidade educacional”, assim como dos pais, e que todos devem se responsabilizar pela aprendizagem e integração de cada um dos alunos. “Para garantir a aprendizagem e a participação de todos os alunos, é necessário um trabalho colaborativo entre os professores, entre professores e pais, professores e especialistas e entre os próprios alunos” (p. 13).

Silveira e Neves (2006) reafirmam essa hipótese considerando importante compreender as percepções dos envolvidos no cotidiano dos deficientes para que se possa entender a forma como reagem, como intervêm e como se comportam diante da deficiência e da própria inclusão. Nesse sentido, passa-se a analisar o papel que cada um dos que convivem com os portadores de necessidades especiais desempenha para que essa inclusão aconteça de fato.

3 UM OLHAR SOBRE OS DIFERENTES PAPÉIS DOS ATORES DA ESCOLA INCLUSIVA

3.1 A FAMÍLIA

Maciel (2000) avalia que o problema da marginalização do portador de deficiência antecede ao período de escolarização, começando, portanto, no seio da família. Segundo essa autora, “o nascimento de um bebê com deficiência ou o aparecimento de qualquer necessidade especial em algum membro da família altera consideravelmente a rotina no lar” (p. 52). Sob essa perspectiva, analisa ainda que

Os pais ou responsáveis por portadores de deficiência, por sua vez, também se tornam pessoas com necessidades especiais: eles precisam de orientação e principalmente do acesso a grupos de apoio. Na verdade, são eles que intermediarão a integração ou inclusão de seus filhos junto à comunidade. (MACIEL, 2000, p. 53).

Silveira e Neves (2006), ao abordarem as relações familiares de portadores de deficiência, assinalam grande tendência destes ao estresse e à depressão. O resultado de seus estudos apontou também para o fato de os pais dessas crianças não acreditam integralmente na inclusão em uma escola regular, considerando válida, apenas, a questão da interação em desfavor da aprendizagem, referindo-se, especificamente, às “dificuldades de esses alunos acompanharem os conteúdos ministrados na sala de ensino regular” (p. 84).

3.2 A ESCOLA

Ao elegerem as condições de acesso e permanência nas escolas como um dos seus fundamentos constitucionais, os brasileiros deram um passo importante para a inclusão escolar das pessoas portadoras de deficiência. Entretanto, o Ministério da Educação e Cultura (BRASIL, 2004, p. 8) reconhece que uma escola somente deverá ser considerada inclusiva na medida em que se encontrar suficientemente “organizada para favorecer a cada aluno, independentemente de etnia, sexo, idade, deficiência, condição social ou qualquer outra situação”.

Mantoan (2005, p. 95) destaca alguns dos fatores que as escolas citam como empecilho para aceitarem a inclusão de deficientes:

[...] carecem de possibilidades de acesso físico a alunos com deficiências motoras; salas de aula superlotadas; falta de recursos especializados para atender às necessidades de alunos com deficiências visuais; necessidade de se dominar LIBRAS e de intérpretes para os alunos surdos; ausência ou distanciamento de serviços de apoio educacional ao aluno e professor; resistência de professores, que alegam falta de preparo para atender aos alunos com deficiência, nas salas de aulas comuns; reticências dos pais de alunos com e sem deficiência, entre outros.

Embora todos esses motivos devam ser considerados, Mantoan (2005, p. 95) revela que, na realidade, eles escondem outros ainda mais complexos e que, segundo ela, seriam, entre outros, “a resistência das organizações sociais às mudanças e às inovações, dada a rotina e a burocracia nelas instaladas, que enrijecem suas estruturas arraigadas às tradições e à gestão de seus serviços”.

Para o MEC (BRASIL, 2004, p. 8), a inclusão escolar depende da participação “consciente e responsável de todos os atores que permeiam o cenário educacional: gestores, professores, familiares e membros da comunidade na qual cada aluno vive”. Vale advertir, nesse sentido, que a escola deve estar preparada para ajudar os alunos com algum tipo de deficiência a se integrarem à dinâmica escolar, seja em relação ao ambiente de aprendizagem, seja em relação à questão da acessibilidade ao espaço físico.

Reforçando essa explicação, Silva (2010, p. 10) acrescenta que,

visando alcançar o desenvolvimento de uma escola democrática na qual a diversidade é respeitada e valorizada, o movimento de inclusão escolar prevê a revisão e a reformulação do sistema educacional como um todo, inclusive no que diz respeito às modificações na estrutura física dos prédios escolares.

Entretanto, Fassion (2008, p. 110) ressalta que a mais importante transformação que precisa ser vista nas escolas que se propõem a serem inclusivas deve ser a da não generalização, uma vez que, segundo ele, “qualquer atitude generalizável é um grande risco”. Para esse autor, muitas vezes, em nome da inclusão, conseguem-se reproduzir as mais ínfimas formas de exclusão.

Em nome do politicamente correto, a inclusão pode transfigurar-se como tolerância e configurar-se como um tipo de sentimento próprio do mundo contemporâneo: a indiferença. No entanto, justificar a retirada da criança do ensino regular em função do seu diagnóstico de deficiência é condená-la às velhas práticas de exclusão. (FASSION, 2008, p. 110)

Segundo Maciel (2000), para que isso não ocorra, a escola deve promover, antes de tudo, a integração entre os alunos com qualquer tipo de deficiência e seus professores, colegas e demais participantes da comunidade escolar.

3.3 A COMUNIDADE ESCOLAR

Geralmente, a literatura voltada para os problemas da educação aponta dois grandes vilões do insucesso escolar. Existe, nesse sentido, uma corrente de pensadores que responsabiliza os alunos e, a outra, os professores.

De acordo com Oliveira (2005, p. 227-8), os que tendem a responsabilizar os alunos citam, entre outras coisas, os problemas de aprendizagem, a incapacidade de ler e/ou escrever com significado, os problemas de relacionamento, o uso de drogas, o desrespeito, a violência, que os coloca como sendo os “geradores e mantenedores dos problemas escolares”. Por outro lado, tradicionalmente, e até mesmo por ser o profissional da educação que tem maior proximidade com os alunos, o professor é considerado o responsável pelo sucesso ou insucesso do processo ensino-aprendizagem. A justificativa para o mau desempenho, de acordo com quem culpa o professor, geralmente está relacionada, entre outras coisas, aos baixos e insuficientes salários ou ao despreparo cujas origens estão em sua formação, e também à falta de empenho para buscar mais conhecimentos.

Mantoan (2005) admite que muitos professores não se sentem preparados para atender às necessidades de alunos com deficiências que fazem parte das salas de aula comuns. Porém, destaca que o caminho a ser seguido é o da busca de conhecimentos sobre o que é e quais são os tipos de deficiência existentes e que tipo de necessidades especiais eles demandam.

No entender de Maciel (2000, p. 55),

a integração professor-aluno só ocorre quando há uma visão despida de preconceito, cabendo ao professor favorecer o contínuo desenvolvimento dos alunos com necessidades educativas especiais. Não é tarefa fácil, mas é possível. Quando ocorre, torna-se uma experiência inesquecível para ambos. A interação aluno-aluno traz à tona as diferenças interpessoais, as realidades e experiências distintas que os mesmos trazem do ambiente familiar, a forma como eles lidam com o diferente, os preconceitos e a falta de paciência em aceitar o outro como ele é. Todos os alunos das classes regulares devem receber orientações sobre a questão da deficiência e as formas de convivência que respeitem as diferenças, o que não é tarefa fácil, mas possível de ser realizada.

Portanto, cabe tanto ao professor quanto aos demais profissionais da educação despertar nos alunos das classes regulares a aceitação, com respeito, dos colegas inseridos, estimulando valores que priorizem a integração dos deficientes em sala de aula.

4 O PAPEL DA AFETIVIDADE NA INCLUSÃO ESCOLAR

Lidar com o que é considerado diferente ou até mesmo anormal não é uma tarefa fácil para algumas pessoas. Existem, inclusive, aquelas que têm medo de lidar ou de conviver com pessoas com deficiência, agindo, em alguns casos, como se elas tivessem uma doença contagiosa, contribuindo para a perpetuação do preconceito e fomentando a exclusão. Esquecem-se, no entanto, que todas as pessoas, inclusive as portadoras de qualquer tipo de deficiência, necessitam de qualquer tipo de “suporte afetivo” (RESENDE; LEÃO JR., 2008, p. 83).

Na visão desses autores, os próprios deficientes, por medo da rejeição, “se omitem, não acreditando que podem superar seus próprios medos e preconceitos; é mais fácil viver na redoma, no casulo criado para ela, que ela também o mantém, do que assumir que é diferente, e que, apesar de sua condição, tem possibilidade de vida” (p. 83).

É preciso observar, nesse sentido, que, quando a pessoa se sente querida, tem maior segurança em sua vida e em suas atitudes, dominando seus medos e controlando-se melhor diante das adversidades.

A aceitação da deficiência é definida como um dos melhores indicadores de ajustamento positivo após uma deficiência e caracterizada por: a) capacidade de o indivíduo com deficiência perceber valor em habilidades e metas que não foram perdidas em consequência da deficiência; b) avaliação do próprio valor, de atributos e capacidades, baseados não apenas em aspectos físicos, mas também em outros (por exemplo, persistência, inteligência); c) mesmo quando o indivíduo é influenciado por percepções, atitudes e linguagem de outras pessoas, foca a sua própria atitude em relação à deficiência, enxergando sua deficiência como sendo mais uma de suas características, e não a única; d) em seu nível mais básico, ocorre quando o indivíduo reconhece o valor único da junção de suas características e habilidades, mais do que quando faz comparações com padrões externos e frequentemente inatingíveis. (RESENDE; LEÃO JÚNIOR, 2008, p. 83)

É sob essa perspectiva que se afirma, de acordo com Costa (2011, p. 8), que a afetividade “é um mecanismo indispensável na construção da aprendizagem”, principalmente em se tratando da escola inclusiva, haja vista que ali “todo o grupo lida com o desconhecido e precisa se sentir amparado”.

Na tentativa de conceituar a afetividade, Sousa (2013) revela que ela pode ser analisada a partir de três vertentes, todas elas válidas. São elas: a filosófica, a psicológica e a pedagógica. Assim, optou-se por avaliar, neste estudo, a perspectiva pedagógica, sem, no entanto, abandonar as demais. O que explica essa situação é o próprio objetivo deste estudo, que é o de demonstrar o papel da atividade na inclusão

escolar. Desse modo, a afetividade aqui descrita é aquela que deve – ou deveria – envolver a todos os agentes da inclusão, sejam eles os pais das pessoas portadoras de necessidades especiais ou qualquer integrante da comunidade escolar.

Para Sousa (2013, p. 5), o conceito de afetividade está ligado a atitudes de benevolência para com os outros, que, em geral, “podem ser caracterizados como a situação em que a pessoa ‘preocupa-se com’ ou ‘cuida de’ outra pessoa em que esta responde, positivamente, aos cuidados ou à preocupação de que foi objeto”. É preciso considerar, sob essa perspectiva, que, em uma escola inclusiva, a relação da afetividade com a racionalidade não pode ser desconsiderada.

Leite e Tagliaferro (2005) defendem que, ao longo da vida de um sujeito, a afetividade é parte fundamental. No que concerne à educação inclusiva, esses autores declaram que, assim como as emoções, a afetividade é ainda mais importante, pois não existe uma relação exclusivamente cognitiva entre o aluno e os conteúdos escolares. Adiantam, nesse sentido, que é preciso estabelecer, entre o aluno e o ambiente que o acolhe, uma relação de reciprocidade.

Diniz e Silva (2011, p. 2) afirmam, nesse sentido, que

ter um bom relacionamento entre o docente e o discente é de suma importância tanto para o aprendizado como também para um bom convívio em sala de aula, visto que esta relação será durante todo o ano letivo, porém se não houver um bom convívio poderá acarretar diversos efeitos como frustração de ambas as partes.

Porém, vale acrescentar que é o professor, também, o responsável por preparar os demais alunos para receberem os colegas com deficiência que serão incluídos na sala de aula e na escola. Para isso, deve trabalhar com seus alunos o respeito às diferenças, ao ser humano e todos os demais valores que podem contribuir para promover o tratamento justo entre todos os colegas.

É necessário ressaltar que a afetividade faz com que o ambiente escolar se torne acolhedor, favorecendo, assim, à integração dos alunos com deficiências, pois, como já mencionado anteriormente, eles chegam à escola regular como completos estranhos, em um mundo também estranho, cercados de barreiras arquitetônicas, tendo que se adaptar a um currículo e a práticas pedagógicas que nem sempre se encontram ajustados às suas necessidades especiais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão escolar é um tema que não pode cair em esquecimento, devendo estar constantemente nas pautas de discussão. Isso porque, legalmente, ela já é uma realidade no Brasil, mas precisa aparar certas arestas para que possa produzir os efeitos que se espera dela.

Destaca-se, nesse sentido, que a inclusão não pode ser confundida com o simples confinamento de crianças com necessidades educativas especiais nas escolas regulares, pois, quando isso acontece, acaba-se por promover a segregação e a exclusão, deixando de lado o real objetivo, que é a inclusão.

É importante ressaltar que este estudo não teve a pretensão de apontar culpados para as questões que ainda não foram totalmente resolvidas. O objetivo foi demonstrar que a inclusão não pode ser realizada a partir do empenho de apenas uma das partes envolvidas no processo. Ela depende tanto dos pais, quanto de toda a comunidade escolar, ressaltando-se que cada um desses envolvidos desempenha um papel único de grande importância. Nesse contexto, a afetividade se torna uma ferramenta essencial e indispensável, pois prepara o ambiente psicológico, faz com que o incluído se sinta parte do processo e aceite exatamente como é. Essas condições são absolutamente necessárias para que a inclusão saia dos planos governamentais e se torne um fator de desenvolvimento integral dos alunos com deficiência.

Assim, este estudo revelou que a escola deve estar preparada física (arquiteticamente) e também filosoficamente para receber os alunos portadores de necessidades especiais. Do mesmo modo, a família também deve estar, porque a esta cabe aceitar integralmente a deficiência de seu membro, pois, assim, estará contribuindo para que ele também se aceite.

Aos professores cabe o papel de respeitar e de ensinar seus alunos regulares a terem respeito e a darem tratamento de igualdade ao colega incluído. É preciso, sobretudo, conscientizar os colegas de que os portadores de deficiência são, como todo ser humano, portadores de sentimentos e de que feri-los não torna ninguém melhor.

Sugere-se, além disso, que os professores adaptem suas práticas pedagógicas às necessidades educativas de seus alunos, a fim de facilitar a aproximação entre estes e os conteúdos disciplinares.

Vale ressaltar ainda que, culturalmente, as sociedades precisam se preparar melhor para aceitar a diversidade. Ainda hoje, é possível ver atitudes preconceituosas no âmbito das escolas inclusivas e fora delas. Nesse sentido, é preciso conscientizar as pessoas, cada dia mais, para o fato de que preconceitos e discriminações são crimes e, antes disso, são atitudes que desumanizam qualquer tentativa de incluir.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. *Educação inclusiva: a escola*. v. 3. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2004.

_____. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, 1988.

CARVALHO, Rosita Edler. *A nova LDB e a Educação Especial*. Porto Alegre: Mediação, 1999.

COSTA, Andreia Pires da. *A importância da afetividade no processo da inclusão escolar*. Monografia. Curso de Especialização em Desenvolvimento Humano. Brasília: UNB, 2011. Disponível em: <bdm.unb.br/handle/10483/2504?mode=simple> Acesso em: 08 out. 2014.

DINIZ; Jean Carlos Araújo; SILVA, Regisnei Aparecido de Oliveira. *A afetividade e o convívio em sala de aula: fatores que influenciam na interação professor-aluno e no*

processo de ensino aprendizagem. (2011). Disponível em:
<<http://www.jatai.ifg.edu.br/semlic/seer/index.php/anais/article/downloadSuppFile/152/12>> Acesso em: 02 out. 2014.

FASSION, Jose Raimundo (Org.). *Inclusão escolar e suas implicações*. 2. ed. rev. atualiz. Curitiba: Ibipex, 2008.

GUIJARRO, María Rosa Blanco. Inclusão: um desafio para os sistemas educacionais. In: BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Ensaio pedagógicos: construindo escolas inclusivas*: Brasília: MEC, SEESP, 2005. p. 7-14. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos.pdf>> Acesso em: 18 out. 2014.

LEITE, Sérgio Antônio da Silva; TAGLIAFERRO, Ariane Roberta. A afetividade na sala de aula: um professor inesquecível. *Psicologia Escolar e Educacional*, 2005, v. 9, n.2, p. 247-260. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-85572005000200007&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 18 out. 2014.

MACÊDO, Janaína Amanda Sobral. *Inclusão: a escola está preparada para ela?* (2006) Disponível em: <<http://meuartigo.brasilescuela.com/educacao/inclusao-escola-esta-preparada-para-ela.htm>> Acesso em: 23 set. 2014.

MACIEL, Maria Regina Cazzaniga. Portadores de deficiência: a questão da inclusão social. *São Paulo em Perspectiva*. n. 14, v. 2, 2000. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9788.pdf>> Acesso em: 08 out. 2014.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. O atendimento educacional especializado em deficiência mental: descobrindo capacidades e explorando possibilidades. In: BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Ensaio pedagógicos: construindo escolas inclusivas*. Brasília: MEC, SEESP, 2005. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos.pdf>> Acesso em: 18 out. 2014.

MIRANDA, Arlete Aparecida Bertoldo. *História, deficiência e educação especial*. (2003). Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/revis/revis15/art1_15.pdf> Acesso em: 05 out. 2014.

OLIVEIRA, Cynthia Bisinoto Evangelista de. Ensino fundamental: papel do professor, motivação e estimulação no contexto escolar. *Rev. Paidéia*, 2005, v. 15., n. 31, p. 227-238. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/paideia/v15n31/10.pdf>> Acesso em: 11 out. 2014.

PICCHI, Magali Bussab. *Parceiros da inclusão escolar*. São Paulo: Arte & Ciências, 2002.

RESENDE, Ana Paula Crosara de. Artigo 8 – Conscientização. In: RESENDE, Ana Paula Crosara de; VITAL, Flavia Maria de Paiva Vital (Coord.). *A Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência Comentada*. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2008. Disponível em:

<<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/a-convencao-sobre-os-direitos-das-pessoas-com-deficiencia-comentada>> Acesso em: 12 out. 2014.

RESENDE, Ana Paula Crosara de; LEÃO JUNIOR, Roosevelt. In: RESENDE, Ana Paula Crosara de; VITAL, Flavia Maria de Paiva Vital (Coord.). *A Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência Comentada*. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2008. p. 80-83. Disponível em:

<<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/a-convencao-sobre-os-direitos-das-pessoas-com-deficiencia-comentada>> Acesso em: 12 out. 2014.

SASSAKI, Romeu Kazumi. *Inclusão: construindo uma sociedade para todos*. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SILVA, Aline Maira da. *Educação especial e inclusão escolar: história e fundamentos*. Curitiba: Ibipex, 2010.

SCHMITT, Marga Inez. *Inclusão escolar na educação básica: a trajetória de uma Escola da Rede Sinodal de Educação da IECLBB*. Disponível em:

<http://tede.est.edu.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=34> Acesso em: 02 out. 2014.

SILVEIRA, Flávia Furtado; NEVES, Marisa Maria Brito da Justa. Inclusão escolar de crianças com deficiência múltipla: concepções de pais e professores. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. Jan.-Abr. 2006, v. 22, n. 1, p. 79-88. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n1/29847.pdf>> Acesso em: 12 out. 2014.

SMITH, Deborah D. *Introdução à educação especial: ensinar em tempos de inclusão*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SOUSA, Sonia Margarida Oliveira de. *A afetividade do educador na promoção de atitudes de inclusão no contexto da educação pré-escolar*. Dissertação. Mestrado em Ciências da Educação. Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal, 2013. Disponível em:

<[bdigital.ufp.pt/bitstream/.../1/TESE%20Sónia%20Sousa%20\(Corpo\).pdf](bdigital.ufp.pt/bitstream/.../1/TESE%20Sónia%20Sousa%20(Corpo).pdf)> Acesso em: 18 out. 2014.

SOUZA, Alcineide José de. *O papel do educador na inclusão social*. (2011). Disponível em: <<http://psicologiadoensino.blogspot.com.br/2011/03/o-papel-do-educador-na-inclusao-social.html>> Acesso em: 11 out. 2014.

ZAVAREZE, Taís Evangelho. *A construção histórico cultural da deficiência e as dificuldades atuais na promoção da inclusão*. 2009. Disponível em:
<<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0478.pdf>> Acesso em: 11 out. 2014.

O nível de desempenho da memória do idoso em relação à depressão e ansiedade

The elderly memory performance level related to depression and anxiety

Regina Aparecida Cardoso

Psicóloga; Pós-graduanda em Saúde Pública com Ênfase em Família pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

E-mail: mreginacardoso@netsite.com.br

Denise Maria da Fonseca

Professora orientadora (UNIPAM).

Especialista em Gestão Pública e Responsabilidade Fiscal e em Gestão Microrregional.

E-mail: denise.patos@gmail.com

Resumo: O envelhecimento é inevitável e pode ocorrer de um jeito normal – comumente denominada senescência – ou pode vir acompanhado por condições que prejudicam a qualidade de vida e o bem-estar, como a senilidade, que provoca desorganização emocional e mental nas pessoas. Inúmeras vezes o declínio mental vem acompanhado da depressão e da ansiedade, prejudicando ainda mais o idoso e refletindo, de forma negativa, sua memória e lembranças. Por outro lado, o desempenho cognitivo dessa população pode ser positivo se sua qualidade de vida for mais satisfatória. Este artigo tem o objetivo de avaliar se o nível de desempenho da memória do idoso sofre alterações em decorrência da depressão e da ansiedade. Para tanto, foi feita uma revisão bibliográfica junto a livros e artigos elaborados por especialistas da área. O estudo concluiu que a depressão e a ansiedade podem afetar a memória do idoso, sobretudo daquele que não recebe tratamento adequado para esses sofrimentos.

Palavras-chaves: Envelhecimento. Depressão. Ansiedade. Qualidade de vida. Desempenho cognitivo.

Abstract: Aging is inevitable and it can occur in a normal way – called senescence – or it can come followed by conditions that harm life quality and well-being, as senility, that brings emotional and mental disorganization to people. Many times, the mental decline is followed by depression and anxiety, bringing more damages to elderly people and reflecting, in a negative way, their memory and remembrance. On the other hand, cognitive performance of this population can be positive if its life quality is satisfactory. The objective of this paper is to evaluate whether the performance level of memory in the elderly is changed due to depression and anxiety. For this purpose, a bibliographic review was carried out using books and papers written by specialists in the field. The research has concluded that depression and anxiety can affect elderly people's memory, especially those who do not receive correct treatment for these afflictions.

Keywords: Aging. Depression. Anxiety. Life quality. Cognitive performance.

1 INTRODUÇÃO

Os idosos têm merecido, a cada dia, um olhar mais atento do governo e da comunidade em geral, e recebido, também, cuidados especiais por parte de gerontologistas, geriatras e demais profissionais da saúde. Esse cuidado mais acentuado tem ocorrido em virtude do aumento da expectativa de vida da população mundial e, conseqüentemente, do crescimento desse grupo de indivíduos. A partir dessa constatação é necessário que haja, por parte de todos, esforços no sentido de que essa vida mais longa transcorra da melhor forma possível: com segurança, saúde e bem-estar.

Para tanto, cuidados especiais têm sido direcionados a fim de preservar a saúde e o bem-estar dos idosos que, com o decorrer dos anos, estão sujeitos a uma série de fragilidades e perda de funcionalidade das células do organismo.

O envelhecimento é inevitável e pode acontecer de forma normal, sobretudo quando cuidados forem dispensados à preservação da saúde, ou pode ocorrer sob condições prejudiciais às atividades do dia a dia do idoso, tendo como consequência o transtorno cognitivo leve e, em alguns casos, a demência.

Inúmeras teorias tentam explicar o fenômeno envelhecer, sendo que algumas não apresentam base científica consistente. O que se sabe, na verdade, é que o processo de envelhecimento tem natureza multifatorial, depende da genética e das alterações que ocorrem em “níveis celular e molecular, que resultarão em diminuição da massa celular ativa, da capacidade funcional das áreas afetadas e, em menor grau, dos mecanismos de homeostasia” (MANFRIM; SCHMIDT, 2011, p. 157).

Nem sempre as alterações ocorridas no envelhecimento são naturalmente aceitas pelos indivíduos. “Para alguns o ‘encontro’ com o envelhecer é vivenciado como um momento muito doloroso, como se, por exemplo, muitas portas e caminhos se fechassem e não houvesse mais um lugar, uma referência que os contivesse” (KAMKHAGI, 2008, p. 12). Essa não aceitação pode provocar ansiedade e depressão, que, muitas vezes, refletem na memória do idoso.

Por sua vez, estudos comprovam um melhor desempenho cognitivo junto àqueles idosos que possuem uma boa qualidade de vida e têm um envelhecimento bem-sucedido (BECKERT; IRIGARAY; TRENTINI, 2012).

Este artigo tem como objetivo avaliar se o nível de desempenho da memória do idoso sofre alterações em decorrência da depressão e da ansiedade. O estudo foi estruturado em seis tópicos, sendo esta introdução o primeiro tópico e as considerações finais o último.

O segundo tópico tratou da qualidade de vida e do desempenho cognitivo do idoso e destacou uma série de preconceitos que devem ser evitados pelos médicos e familiares em relação ao bem-estar do idoso.

A memória e o envelhecimento foram abordados no terceiro tópico, com destaque para a memória explícita e a memória implícita.

O transtorno cognitivo leve, consequência do declínio cognitivo que ocorre com o envelhecimento, foi tema analisado no quarto tópico.

Por fim, o quinto tópico tratou do objeto principal deste artigo: a depressão e a ansiedade como fatores prejudiciais à memória do idoso.

A fim de subsidiar essa análise considerou-se primordial um estudo junto às obras dos especialistas sobre essa temática para possibilitar um exame criterioso dessas questões. Ressalta-se que este estudo não tratará, de forma específica, da demência, uma vez que tem como um de seus objetos o transtorno cognitivo leve.

Espera-se que este artigo possibilite aos seus leitores não só um conhecimento mais aprofundado sobre a temática, como também um interesse em elaborar outros estudos sobre essas indagações atuais, inevitáveis e importantes para todos os indivíduos.

2 A QUALIDADE DE VIDA E O DESEMPENHO COGNITIVO DO IDOSO

O envelhecimento aumentou nas últimas décadas no Brasil e no mundo, aumentando, conseqüentemente, a preocupação e a sensibilidade de todos para com esse fenômeno e para com a atual e vindoura população de idosos. A visibilidade do idoso junto à sociedade é uma realidade à medida que atualmente são mais produtivos e saudáveis do que os idosos do passado (NERI, 2011).

Em decorrência dessa realidade, os profissionais de saúde têm se preocupado em oferecer ao idoso a possibilidade de uma vida com melhor qualidade e bem-estar. Por isso o conceito de qualidade de vida na velhice é importante, como afirma Neri (2011).

A natureza abstrata e subjetiva do termo qualidade indica que esse fenômeno tem sentido diversificado de acordo com determinado grupo de pessoas, lugares e ocasiões. Nessa direção, Paschoal (2011, p. 101) afirma que “qualidade de vida é um conceito que está submetido a múltiplos pontos de vista e que tem variado de época para época, de país para país e, até mesmo de indivíduo para indivíduo.”

E em se tratando do indivíduo, o autor ora citado declara que até para uma mesma pessoa a qualidade de vida varia de acordo com o tempo e em consequência de mudanças sociais, históricas, ecológicas dentre outras mudanças vivenciadas.

Se existe mudança em relação à qualidade de vida e bem-estar de uma única pessoa por conta de eventualidades ou mesmo em decorrência do tempo, é primordial levar em conta a diversidade que há entre os indivíduos, mesmo em se tratando de indivíduos classificados num mesmo grupo, como o grupo de idosos.

Nesse sentido, Neri (2009) aponta algumas manifestações de preconceitos que devem ser evitadas, sobretudo por médicos, no que se refere ao bem-estar do idoso. A autora levou em conta exatamente a diferença entre um idoso e outro. Dentre esses preconceitos a serem evitados, este estudo destaca:

- considerar – para efeito de intervenções ou mesmo de pesquisas da área – que todas as pessoas que possuem mais de sessenta anos de vida fazem parte de um grupo homogêneo. Afinal, a velhice admite mudanças individuais e refere-se a um período de vida que pode ser longo resultando em aumento de limitações e fragilidades e tendo, como consequência, grupos diferentes: os “velhos-jovens” não são semelhantes aos “velhos-velhos” (NERI, 2009, p. 20);

- medidas individuais como cuidados com a saúde, vida ativa, envolvimento social, dieta alimentar eficaz, etc. são determinantes para uma velhice saudável. Deve-se compreender que essas medidas têm efeitos variáveis de acordo com outros fatores intrínsecos, ocasionais e históricos da vida de cada idoso;

- a crença de uma longevidade com qualidade é uma conquista e responsabilidade pessoal;

- o aumento da população idosa gera ônus social e familiar e recai, conseqüentemente, sobre a população mais jovem.

Neri (2009) conclui suas observações afirmando que a educação tem papel primordial na eliminação desses preconceitos destacados. A eliminação desses tabus pode ser fator preponderante para a preservação da saúde mental do idoso. Esse cuidado para com a realidade dos fatos que ocorrem na vida do idoso trata-se, também, de uma preocupação com a qualidade de vida e bem-estar dessa população.

Nesse sentido, é que estudos sobre a qualidade de vida, bem como os tratamentos direcionados a esse grupo, devem colocar os idosos “no centro da questão, dando peso a suas opiniões e tratando-os não como casos, mas como sujeitos que possuem muitas facetas não conectadas diretamente com sua doença” (BOTTINO; APARÍCIO, 2011, p. 184) ou suas dificuldades e limitações.

Mas é preciso também observar muitas outras questões. Evidentemente, fatores como a atividade física e mental, as interações sociais, a curiosidade pelo novo e pelo aprendizado contribuem, também, para uma melhora na qualidade de vida e no bem-estar do idoso. De nada adiantaria, por exemplo, só os aspectos intrínsecos, ocasionais e históricos serem favoráveis; o que define uma velhice com qualidade é a junção de todos esses fatores.

Vários modelos teóricos de qualidade de vida foram propostos por especialistas na área da saúde. Esses modelos apresentam questões básicas possíveis de serem selecionadas em dois grupos: modelo funcionalista e modelo de satisfação (CHACHAMOVICH; TRENTINI; FLECK, 2011).

O primeiro modelo tem como base a compreensão de que qualidade de vida está relacionada, sobretudo, à apresentação de habilidades adequadas na realização de tarefas que o idoso valoriza, afirmam os autores anteriormente citados.

O segundo modelo de qualidade, o modelo de satisfação, tem relação com a expectativa do idoso e com o nível de realização. A qualidade de vida, segundo esse modelo, é medida para mais ou para menos com o aumento das realizações ou diminuição das expectativas, respectivamente. (CHACHAMOVICH; TRENTINI; FLECK, 2011).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), representada pelo Grupo WHOQOL, publicou em 1994 o conceito de qualidade de vida, qual seja “a percepção do indivíduo de sua posição na vida no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (THE WHOQOL-GROUP, 1994, *apud* CHACHAMOVICH; TRENTINI; FLECK, 2011, p. 65).

Diversos são os estudos que analisam e discutem impactos emocionais negativos que interferem na qualidade de vida. Dentre esses impactos, estudos como os de Sullivan e colaboradores (2001, *apud* CHACHAMOVICH; TRENTINI; FLECK,

2011) apontam a depressão e a ansiedade como desencadeadores de uma qualidade de vida ruim junto à população de idosos. Os autores afirmam que “a presença de ansiedade/depressão tem um impacto tão relevante quanto ao fato de um idoso se perceber como doente” (SULLIVAN *et al.*, 2001, *apud* CHACHAMOVICH; TRENTINI; FLECK, 2011, p. 67).

Esses impactos interferem na vida do idoso, prejudicando a memória e um envelhecimento com qualidade.

3 A MEMÓRIA E O ENVELHECIMENTO

As alterações cognitivas na velhice merecem uma atenção especial por parte de geriatria e outros especialistas da área da saúde do idoso. Essas alterações cognitivas atingem a atenção, a função executiva, as habilidades visuoespaciais, a linguagem e a memória do idoso.

A memória é a faculdade de registrar, conservar e evocar informações adquiridas com o tempo; ela pode ser de curta ou de longa duração. As de curta duração são as memórias reversíveis ou temporárias ao passo que as de longa duração são as memórias que persistem (YASSUDA *et al.*, 2011).

Os autores ora citados afirmam que a memória de curta duração pode ser dividida em imediata e operacional. A primeira dura o tempo suficiente para execução de atividades específicas, refere-se à memorização temporária.

Por sua vez, a memória operacional refere-se à manutenção e processamento de informações realizadas a um só tempo; ela não só armazena informações, mas também capacita o indivíduo a manter e operar informações enquanto realiza atividades cognitivas (YASSUDA *et al.*, 2011).

A memória de longa duração envolve alterações mais “profundas e permanentes na estrutura das conexões sinápticas, dividindo-se em subsistemas diferentes: 1) memória explícita e 2) memória implícita (ou memória de procedimentos)” (YASSUDA; ABREU, 2011, p. 1489).

2.1 MEMÓRIA EXPLÍCITA

A memória explícita é o tipo de memória associativa, consciente e flexível, também denominada memória declarativa, refere-se ao acesso consciente que o indivíduo tem de informações que podem ser descritas de forma verbal. Ela pode ser subdividida em episódica e semântica (YASSUDA; ABREU, 2011).

A memória episódica refere-se às lembranças que o indivíduo tem em relação a eventos e responde às questões: o que, onde e quando essa informação foi armazenada, de acordo com Abrisqueta-Gomez (2013). Essa memória é mais vulnerável às alterações neurobiológicas características do envelhecimento.

Por sua vez, a memória semântica tem relação com informações factuais, conceitos e categorias que tendem a aumentar com a idade, porém a velocidade e precisão de acesso aos conhecimentos adquiridos ao longo da vida tendem a diminuir, provavelmente pela extensão do arquivo, segundo Yassuda e Abreu (2011).

Ressalta-se que “a memória semântica é mais preservada do que a memória episódica com o passar dos anos”, de acordo com Taussik e Wagner (2006, p. 80).

2.2 MEMÓRIA IMPLÍCITA

A memória implícita não é acessível à consciência, pois seu conteúdo é bastante automatizado (TAUSSI; WAGNER, 2006) e ela se manifesta por meio de desempenho em atividade que requer treino, em que não há acesso consciente a conteúdos de informações. Usa-se a memória implícita em atividades como andar de bicicleta ou digitar, por exemplo. A aquisição dessa memória necessita inicialmente de atenção, mas depois a informação torna-se automática (YASSUDA; ABREU, 2011).

Os autores citados salientam para o fato de que a aquisição da memória implícita é mais eficiente na infância e em alguns idosos com ansiedade o seu uso pode ser afetado.

Ao envelhecer, alguns indivíduos podem demonstrar poucas alterações cognitivas, ao passo que outros apresentam declínio cognitivo leve ou mesmo demências. Por isso é importante que se faça uma ou mais avaliações cognitivas no sentido de apurar o nível de declínio que o envelhecimento provocou e, a partir dos resultados, serão estabelecidas condutas de tratamento e reabilitação junto ao idoso. Sobre a importância desse procedimento Yassuda e Abreu (2011) assim se expressam:

a avaliação cognitiva tem como um de seus objetivos principais diferenciar o envelhecimento normal do patológico, isto é, determinar se o desempenho observado em tarefas cognitivas está dentro da faixa da normalidade para a idade e para a escolaridade do paciente, ou se indica declínio além do esperado, o que poderia sinalizar indícios de comprometimento. (...) Os resultados encontrados em avaliações podem ter papel decisivo na elucidação de diagnósticos complexos e diferenciais, bem como orientar o raciocínio clínico no estabelecimento de condutas de tratamento e reabilitação (p. 1486).

Vários são os instrumentos utilizados para a avaliação da memória do idoso. Tanto a avaliação da curva de aprendizagem, quanto a inclusão de provas que utilizem modalidades sensoriais diversas são primordiais para o diagnóstico correto com relação ao transtorno cognitivo leve ou à demência.

3 O TRANSTORNO COGNITIVO LEVE

Ao envelhecer, o indivíduo se depara com um declínio gradual de suas funções gerais, inclusive das funções cognitivas que, nesse caso, podem ocasionar perdas de memória, sobretudo no que se refere à dificuldade de lembrar coisas aparentemente simples como número de telefone, nomes de pessoas, lugar onde guardou determinado objeto, dentre outras ocorrências.

Esse declínio ocorre com mais ou menos intensidade dependendo “de fatores educacionais, de saúde e de personalidade, bem como o nível intelectual global e

capacidades mentais específicas do indivíduo”, afirmam Canineu, Samara e Stella (2011, p. 169).

Os autores ora citados ressaltam para o fato de que alguns indivíduos com idade de setenta anos podem apresentar numa avaliação psicológica, por exemplo, um desempenho superior a de um jovem de vinte anos; que outros são capazes de produzirem até o fim de suas vidas e produzirem bem. Exemplos como Verdi que compôs Otello aos 73 anos; Goethe que com mais de setenta anos produziu a segunda parte de Fausto; Galileu, Laplace e Sherrington que, com oitenta anos, contribuíram cientificamente com seus estudos, são citados pelos autores a fim de ilustrar fatores que compensam as deficiências inevitáveis do envelhecimento do ser humano (CANINEU; SAMARA; STELLA, 2011).

Importa ressaltar que o declínio cognitivo pode ocorrer por outros fatores que não o envelhecimento normal, como, por exemplo: tumores benignos ou malignos; traumas resultantes de acidentes; doença vascular; infecções; toxinas, entre outros.

O declínio cognitivo pode se apresentar no idoso por meio do transtorno cognitivo leve – objeto de estudo – e também, pela demência. De acordo com o Manual de Diagnóstico e Estatística da Associação Americana de Psiquiatria (DSMIV),

a demência é uma síndrome caracterizada pelo desenvolvimento de múltiplos déficits cognitivos, incluindo comprometimento da memória e, pelo menos, uma das seguintes perturbações cognitivas: afasia, apraxia, agnosia e perturbação do funcionamento executivo com intensidade suficiente para interferir no desempenho social ou profissional do indivíduo (APA, 1994, *apud* FALCÃO; FLAUZINO; FRATEZI, 2011, p. 47).

O tipo de demência mais comum é a doença de Alzheimer, uma anormalidade neurodegenerativa irreversível e progressiva que atinge indivíduos de ambos os sexos, de raças, grupos étnicos, níveis culturais, econômicos e sociais quaisquer (FALCÃO; FLAUZINO; FRATEZI, 2011). A doença de Alzheimer atinge a memória de forma bastante acentuada, mas este estudo não tratará dessa afecção e sim do transtorno cognitivo leve.

Por sua vez, o transtorno cognitivo leve é caracterizado por alterações na memória, dificuldade de aprendizado, reduzida capacidade de concentração, queixa de fadiga mental ao executar tarefas que exigem certo raciocínio. Seu conceito foi proposto a fim de identificar idosos que não têm demência, mas apresentam um leve déficit cognitivo que se manifesta com alterações na memória (CANINEU; SAMARA; STELLA, 2011).

4 A DEPRESSÃO E A ANSIEDADE COMO FATORES PREJUDICIAIS À MEMÓRIA DO IDOSO

Sabe-se que a saúde mental é um dos fatores indispensáveis para que o indivíduo tenha uma vida com qualidade e bem-estar. Entretanto, dispensa-se um tempo menor às questões que envolvem os transtornos mentais em relação às questões

de ordem física, de acordo com Frank e Rodrigues (2011), como se mente e corpo não fizessem parte de um mesmo todo.

Uma das formas de privilegiar o envelhecimento saudável do indivíduo é antecipar fatores de risco para o declínio cognitivo, segundo Canineu, Samara e Stella (2011). E, dentre tantos fatores pré-existentes, a depressão e a ansiedade são apontadas como prejudiciais à memória do indivíduo.

A depressão e a ansiedade, objetos deste estudo, merecem uma atenção especial de médicos e familiares dos idosos à medida que a depressão é a causa mais importante de anos vividos com incapacidade, e a ansiedade pode ser encontrada em inúmeros transtornos como a agorafobia, o pânico, o transtorno obsessivo compulsivo (TOC), o transtorno de ansiedade generalizada (TAG), o transtorno de estresse agudo, dentre outros (FRANK; RODRIGUES, 2011).

A depressão tem significativa prevalência entre idosos, com variável entre 4,8 e 14,6%; e a ansiedade tem prevalência de 4% dos idosos da comunidade se associado a outra desordem psiquiátrica e de 1% como patologia isolada. Se as duas patologias, depressão e ansiedade, estiverem associadas resultará em uma resposta terapêutica mais demorada, piorando o prognóstico do idoso e possibilidade de ideias suicidas (FRANK; RODRIGUES, 2011).

A depressão na idade avançada pode se apresentar com o transtorno cognitivo leve, na maioria dos pacientes; por sua vez, na minoria dos casos, a depressão pode ser tão grave ao ponto de simular um quadro de demência, quadro esse conhecido por pseudodemência depressiva de acordo com Kiloh (1961, *apud* SCORALICK *et al.*, 2011).

Scoralick *et al.* (2011) alertam para a necessidade de que clínicos compreendam as diferenças entre demência e depressão, pois prognósticos e possibilidades terapêuticas são consideravelmente diferentes, apesar das inúmeras dificuldades existentes para diferenciar as duas patologias.

Nesse sentido, é preciso conhecer os instrumentos específicos para a realização dos dois diagnósticos. Essas dificuldades na identificação entre esses dois distúrbios estão relacionadas a sintomas similares coexistentes na demência e na depressão, como por exemplo “retardo psicomotor, insônia, perda do interesse e do prazer e perda do *insight* (SCORALICK *et al.*, 2011, p. 251).

Há diversas características que indicam a diferença entre o idoso deprimido e o idoso demente e o Quadro 1 ilustra alguns dos traços mais fáceis de serem identificados.

Quadro 1 – Aspectos e características da depressão e da demência

Aspectos	Características na depressão	Características da demência
Humor	É persistentemente baixo	Tende a flutuar
Déficit cognitivo	Dificuldade de orientação pessoal, temporal, espacial, retenção de números, memória recente e abstração	Bastante acentuado
Relato das dificuldades	Pelo próprio indivíduo	Pelos familiares
Respostas às perguntas	Recusam a responder, ficam irritados e hostis	Cooperativos, mas fornecem respostas com pouco sentido
Descrição da perda cognitiva	Detalhada	Vaga

Fonte: adaptação da obra de Scoralick *et al.* (2011).

É preciso ficar atento, também, para a possibilidade de que se faça um diagnóstico indevido no idoso com sintomas depressivos como se fossem sintomas relacionados ao processo natural de envelhecimento. Esse erro é cometido tanto pelo próprio idoso, como por seus familiares e até por profissionais de saúde, podendo resultar em custos desnecessários por parte do idoso, da família e até da sociedade em consequência da redução da produtividade ou mesmo do desemprego e, nos casos mais extremos, da mortalidade prematura (FRANK; RODRIGUES, 2011).

Xavier (2006) afirma que inúmeros idosos com depressão apresentam declínio cognitivo que difere da disfunção cognitiva da demência pela sua reversibilidade. Apesar da possibilidade de reversão, o autor salienta que “evidências mais recentes demonstram que o tanto de recuperação possível não seria total. Mesmo que melhorem dos sintomas afetivos, é possível que os pacientes não voltem a ter o mesmo desempenho em testes cognitivos que os anteriores à depressão” (XAVIER, 2006, p. 206).

Testes realizados em idosos com depressão – queixosos de alterações cognitivas – puderam demonstrar que a pior *performance* apurada estava relacionada à memória episódica e dentre esses pacientes não há dados claros de como identificar aqueles que podem evoluir para uma demência (SCORALICK *et al.*, 2011).

O estudo promovido por Ávila e Bottino (2006) constatou que em pacientes idosos com depressão mais acentuada algumas habilidades cognitivas ficam comprometidas, como a psicomotricidade, as memórias verbal e não verbal, a compreensão de leitura, a aprendizagem em geral, a fluência verbal e as funções executivas. Os autores acrescentam que tarefas mais complexas que envolvem o córtex pré-frontal, tarefas de atenção e de intenção, testes de memória mais complexos ficam comprometidos junto ao grupo de idosos que sofrem de depressão acentuada.

Ocorre que muitas vezes a depressão no idoso vem associada à ansiedade, salienta Xavier (2006), e em estudos que realizou com colaboradores no ano de 2001 foi identificado que idosos com episódio de depressão mais acentuada tinham 40% de manifestação do transtorno de ansiedade generalizada (TAG) – a ser examinado, ainda, neste tópico – que se refere a um dos transtornos em que a ansiedade se manifesta.

No que se refere à ansiedade, Neri e Fortes-Burgos (2011) afirmam que na velhice os indivíduos ficam mais expostos a fatores diversos que são desencadeadores de estresses. Esses fatores podem ser de natureza ambiental, biológica e intrapsíquica e se acentuam em virtude da perda natural de recursos biológicos que auxiliam o enfrentamento na esfera dos sistemas nervoso, endócrino e imunológico.

Paulo e Yassuda (2010) em estudo realizado junto a um grupo de 67 idosos com idade entre 60 a 75 anos constataram que as queixas de esquecimento desse universo apresentavam uma ligação direta com sintomas de ansiedade: quanto maior a frequência de esquecimentos relatados mais frequentes são os sintomas de ansiedade.

Os pesquisadores não destacaram os motivos causadores dessa ansiedade junto ao universo investigado, mas sabe-se que as situações mais comumente estressantes na vida do idoso são os problemas de saúde física, incapacidade e memória, perda de familiares ou amigos, aposentadoria, precariedade financeira, problemas de ordem afetiva. Em relação à memória, quando o idoso percebe esse declínio, sua ansiedade aumenta, provocando ainda mais dificuldade de memorização.

Como se viu anteriormente, a ansiedade pode se manifestar em inúmeros transtornos dentre os quais este estudo destaca o transtorno de ansiedade generalizada (TAG) e o transtorno de estresse pós-traumático (TEPT).

O TAG “é caracterizado por uma preocupação excessiva, irreal e generalizada acerca de diversos eventos ou atividades, ocorrendo na maioria dos dias por ao menos 6 meses” (FRANK; RODRIGUES, 2011, p. 323). Quem possui esse transtorno tem dificuldade de se concentrar e quando do diagnóstico o profissional de saúde precisa observar se a ansiedade está associada a, pelo menos, três de seis outros fatores: nervos à flor da pele, fadiga, dificuldade de concentração ou sensação de branco na memória, irritação, tensão muscular, perturbação do sono ou sono insatisfatório, afirmam os autores ora citados. Como se vê, a sensação de branco na mente, perda ligeira de memória é um dos fatores que podem estar associados à TAG.

O TEPT ocorre nos indivíduos que sofreram estímulos traumáticos estressantes, em quem experimentou ou foi testemunha de ameaça de morte, lesão grave, ameaça à integridade física que resultou em medo profundo, terror ou impossibilidade de se defender. É, portanto, um evento definido como “traumático quando implica a morte ou uma lesão grave ou a ameaça de morte ou lesão, e o indivíduo experimentou um forte afeto negativo em resposta ao acontecimento” (ASTIN; RESICK, 2007, 171).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Medidas que objetivam melhorar o bem-estar e a qualidade de vida na velhice devem ser tomadas pelos familiares, pelos profissionais de saúde, pela comunidade e pelo próprio idoso. Por sua vez, um tratamento de saúde mais adequado deve ser direcionado àqueles idosos que atravessam sintomas de depressão e ansiedade a fim de amenizar esses males e suas consequências cognitivas, fatores que prejudicam a qualidade de vida.

Deve-se levar em conta que para esses cuidados é primordial observar as inúmeras diferenças que existem nessa população. Afinal, apenas medidas individuais

como cuidados com a saúde, vida ativa, envolvimento social, dieta alimentar eficaz, dentre outras, não são determinantes para uma velhice saudável. Deve-se compreender que essas medidas têm efeitos variáveis de acordo com outros fatores intrínsecos, ocasionais e históricos da vida de cada idoso.

É preciso eliminar preconceitos em relação à velhice e aos idosos e a educação pode ser uma aliada da mudança de atitudes de profissionais e familiares responsáveis por esse cuidado.

Os familiares devem ficar atentos às falhas de memória que os idosos apresentam e, mais ainda, devem observar se essas falhas têm relação mais direta com o tempo em que a depressão e a ansiedade se apresentam mais evidentes.

Por outro lado, os profissionais de saúde precisam conhecer as principais alterações cognitivas causadas por esse quadro de depressão e de ansiedade e, com o auxílio de relato familiar e do próprio idoso, quando possível, confirmar diagnósticos e planejar um tratamento que seja mais adequado a cada um dos pacientes idosos atendidos.

Diante da análise dos textos selecionados, verificou-se que tanto a depressão quanto a ansiedade prejudicam a memória do idoso, ao passo que uma velhice mais saudável conta com fatores psicológicos positivos. Este artigo conclui que o idoso com qualidade de vida adequada, sem quadro de depressão ou ansiedade, possui uma memória mais ativa e, conseqüentemente, um menor declínio cognitivo.

REFERÊNCIAS

ABRISQUETA-GOMEZ, Jacqueline. Memória e envelhecimento cognitivo saudável. In.: MALLOY-DINIZ, Leandro F.; FUENTES, Daniel; COSENZA, Ramon M. (orgs.) *Neuropsicologia do envelhecimento: uma abordagem multidimensional*. Porto Alegre: Artmed, 2013. cap. 10, p. 171-196.

ASTIN, Millie C.; RESICK, Patrícia A. Tratamento cognitivo-comportamental do transtorno de estresse pós-traumático. In: CABALLO, Vicente E. (coord.). *Manual para o tratamento cognitivo-comportamental dos transtornos psicológicos*. São Paulo: Editora Santos, 2007. cap. 6, p. 171-209.

ÁVILA, Renata; BOTTINO, Cássio Machado de Campos. Atualização sobre alterações cognitivas em idosos com síndrome depressiva. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, v. 28, n. 4, p. 316-320, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/v28n4/2225.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2014.

BECKERT, Michele; IRIGARAY, Tatiana Quarti; TRENTINI, Clarissa Marcelli. Qualidade de vida, cognição e desempenho nas funções executivas de idosos. *Estud. psicol.* v. 29 n. 2 Campinas abr./jun. 2012.

BOTTINO, Cássio Machado de Campos; APARÍCIO, Marco Antonio Moscoso. Saúde mental e qualidade de vida na velhice. In: NERI, Anita Liberalesso (org.). *Qualidade de*

vida na velhice: enfoque multidisciplinar. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011. (coleção velhice e sociedade). cap. 6, p. 173-187.

CANINEU, Paulo Renato; SAMARA, Adriana Bastos; STELLA, Florindo. Transtorno cognitivo leve. In: FREITAS, Elizabete Viana de. *et al. Tratado de geriatria e gerontologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap. 14, p.169-177.

CHACHAMOVICH, Eduardo; TRENTINI, Clarissa; FLECK, Marcelo Pio de Almeida. Qualidade de vida em idosos. Conceituação e investigação. In: NERI, Anita Liberalesso (org.). *Qualidade de vida na velhice: enfoque multidisciplinar*. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011. (coleção velhice e sociedade). cap. 2, p. 61-82.

FALCÃO, Deusivania Vieira da Silva; FLAUZINO, Karina de Lima; FRATEZI, Flávia Renata. Rede de suporte social e doença de Alzheimer. O caso de um cônjuge idoso cuidador. In: FALCÃO, Deusivania Vieira da Silva; ARAÚJO, Ludgleydson Fernandes de (orgs.). *Psicologia do envelhecimento: relações sociais, bem-estar subjetivo e atuação profissional em contextos diferenciados*. 2. ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.

FRANK, Mônica Hupsel; RODRIGUES, Nezilour Lobato. Depressão, ansiedade, outros transtornos afetivos e suicídio. In: FREITAS, Elizabete Viana de. *et al. Tratado de geriatria e gerontologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap. 25, p. 314-326.

KAMKHAGI, Dorli. *Psicanálise e velhice: sobre a clínica do envelhecer*. São Paulo: Via Lettera, 2008.

MANFRIM, Aquiles; SCHMIDT, Sergio L. Diagnóstico diferencial das demências. In: FREITAS, Elizabete Viana de. *et al. Tratado de geriatria e gerontologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap. 13, p.157-168.

NERI, Anita Liberalesso. Biomedicalização da velhice: distorções cognitivas relacionadas ao uso do modelo biomédico na pesquisa gerontológica. In: NERI, Anita Liberalesso *et al.* Biomedicalização da velhice na pesquisa, no atendimento aos idosos e na vida social. In: DIOGO, Maria José D'Élboux; NERI, Anita Liberalesso; CACHIONI, Meire (orgs.). *Saúde e qualidade de vida na velhice*. 3. ed. Campinas, SP: Alínea, 2009. cap. 1, p. 11-37; parte 1, p. 11-22

NERI, Anita Liberalesso. Qualidade de vida na velhice e subjetividade. In: NERI, Anita Liberalesso (org.). *Qualidade de vida na velhice: enfoque multidisciplinar*. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011. (coleção velhice e sociedade). cap. 1, p. 13-60.

NERI, Anita Liberalesso; FORTES-BURGOS, Andréa Cristina Garofe. A dinâmica do estresse e enfrentamento na velhice. In: FREITAS, Elizabete Viana de. *et al. Tratado de geriatria e gerontologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap. 135, p. 1505-1521.

PASCHOAL, Sérgio Márcio Pacheco. Qualidade de vida na velhice. In: FREITAS, Elizabeth Viana de. *et al. Tratado de geriatria e gerontologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap. 7, p. 99-106.

PAULO, Débora Lee Vianna; YASSUDA, Mônica Sanches. Queixas de memória de idosos e sua relação com escolaridade, desempenho cognitivo e sintomas de depressão e ansiedade. *Revista de Psiquiatria Clínica*, v. 37, n. 1, p. 23-26, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rpc/v37n1/a05v37n1>>. Acesso em: 24 out. 2014.

SCORALICK, Francisca Magalhães *et al.* Depressão e demência. Diagnóstico diferencial. In: FREITAS, Elizabeth Viana de. *et al. Tratado de geriatria e gerontologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap. 19, p. 251-255.

TAUSSI, Irene; WAGNER, Gabriela Peretti. Memória explícita e envelhecimento. In: PARENTE, Maria Alice de Mattos *et al. Cognição e envelhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2006. cap. 4, p. 67-84.

XAVIER, Flávio Merino de Freitas. O transtorno cognitivo da depressão geriátrica ou a “pseudodemência depressiva” do idoso. In: PARENTE, Maria Alice de Mattos *et al. Cognição e envelhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2006. cap. 13, p. 205-224.

YASSUDA, Mônica Sanches *et al.* Memória e envelhecimento: aspectos cognitivos e biológicos. In: FREITAS, Elizabeth Viana de *et al. Tratado de geriatria e gerontologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap. 132, p.1477-1485.

YASSUDA, Mônica Sanches; ABREU, Viviane Peixoto Salgado. Avaliação cognitiva do idoso. In: FREITAS, Elizabeth Viana de. *et al. Tratado de geriatria e gerontologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap. 133, p. 1486-1494.

Desenvolvimento de um aplicativo de auxílio para localização no Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM

Development of an aid application for location in Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM

Mirian Camila da Silva

Graduanda do curso de Sistemas de Informação (UNIPAM).
E-mail: miriancamila0@gmail.com

Mislene Dalila da Silva

Professora orientadora (UNIPAM).
E-mail: mislene@unipam.edu.br

Resumo: A pesquisa realizada buscou desenvolver uma aplicação web com praticidade *mobile* que auxilia os usuários a se locomoverem e a conhecerem o *campus* do UNIPAM, uma vez que a utilização de dispositivos móveis e o acesso a informações destes estão disseminando cada vez mais pela sociedade. Para isso, realizou-se, primeiramente, uma pesquisa exploratória com o levantamento das tecnologias a serem utilizadas para o desenvolvimento da aplicação, por meio de informações em revista, artigos e livros. Posteriormente, identificaram-se os recursos das ferramentas para o desenvolvimento e as mesmas foram utilizadas para confecção. As tecnologias utilizadas foram: *HTML*, *CSS*, *JavaScript*, *Jquery* e *framework*¹ *Bootstrap*². Dessa forma, a pesquisa se justificou pela facilidade e acessibilidade à informação e ao conhecimento amplo do *campus* do centro universitário a partir de uma aplicação web.

Palavras-chave: Tecnologia. Localização. Aplicação web.

Abstract: The research sought to develop a web app with mobile practicality that helps the users to move around and to get to know the campus of UNIPAM, since the use of mobile devices and access to the information of these are spreading more and more by society. For this, first, there was an exploratory research to survey the technologies to be used for the application development through information presented in magazines, articles and books. Thereafter we identified the resources of tools for the development and production of the app. The technologies used were: *HTML*, *CSS*, *JavaScript*, *jQuery* and *Bootstrap framework*. Thus, the research is justified by the ease and accessibility to information and extensive knowledge of the campus from a web application.

Keywords: Technology. Location. Web application.

¹ *Framework*: união de códigos comuns favorecendo uma aplicabilidade global.

² *Bootstrap*: framework front-end para desenvolvimento web. Disponível em: <<http://getbootstrap.com/components/>>. Acesso em: 28 ago. 2014.

1 INTRODUÇÃO

“A partir do momento em que o homem começou a raciocinar, a indagação pela dúvida e questionamento surgiu a respeito de sua origem e de seu futuro [...] desde então as respostas nunca pararam de evoluir. E nem se espera que pare por aqui.” (AMARO, 2006, p. 9).

A partir desse trecho pode-se observar que o ser humano está em constante busca pelo desconhecido e pelo que é novo. Podemos citar como exemplo a criação do primeiro computador, o Eniac (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), que foi um marco para a história e evolução do homem na área tecnológica.

A utilização de dispositivos móveis como *smartphones*, *netbooks*, *laptops*, *ultrabooks* dentre outros está cada vez maior. O celular, por exemplo, está sendo utilizado não apenas para fazer e receber chamadas, mas também para ser uma fonte de informação e entretenimento.

Diante desse progresso, é primordial a realização de mudanças para a adaptação de novas tecnologias.

O Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM é uma instituição de ensino superior que tem como foco a qualidade na educação. Sua missão é “transformar pessoas e sociedade por meio da excelência na educação, criando oportunidade e desenvolvendo talentos” (UNIPAM). Com uma área de aproximadamente 90.000 m², o campus possui treze (13) blocos onde funcionam todos os cursos da Instituição e seus laboratórios.

Com o intuito de agregar ferramentas facilitadoras para os usuários do UNIPAM, surge a ideia de criação de um aplicativo que possa auxiliar o usuário a se localizar no campus e a conhecer mais sobre sua estrutura.

Essa aplicação web, além de ser um auxílio de localização para os usuários do campus, é também uma ferramenta informativa sobre o Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

O aplicativo trabalha de forma aberta, podendo ser integrado a diversas Redes Sociais e foi desenvolvido com o conceito de aplicativo dinâmico, possibilitando, sempre que necessário, adicionar funcionalidades que o usuário julgar importantes e que agreguem mais valor ao produto.

Com o constante desenvolvimento que vem ocorrendo atualmente, espaços tendem a se expandir e proporcionar mais recursos e comodidade para as pessoas. Foi o que ocorreu com o UNIPAM, mantido pela FEPAM - Fundação Educacional de Patos de Minas, que se iniciou com 5 cursos e hoje conta com 27 cursos de graduação e com mais de 26 cursos de Pós Graduação, sempre oferecendo para o aluno e a comunidade a melhor estrutura para realizar pesquisas, estudos e atividades práticas.

O UNIPAM, hoje, possui mais de 70 laboratórios distribuídos em diversas áreas, como saúde, exatas, agrária, biológicas etc., divididas em mais de 13 Blocos pelo CAMPUS do UNIPAM; além de uma completa infraestrutura para as atividades do curso de Educação Física: ginásio poliesportivo coberto, quadra coberta para jogos de handebol, piscina semiolímpica aquecida e coberta, salão para dança e ginástica rítmica, pista de atletismo e campo de futebol.

Diante desses fatos, a criação dessa aplicação web oferecerá para o usuário que frequenta o campus uma ferramenta principalmente para auxílio na sua localização e informação sobre a Instituição. Será um instrumento assistencial e informativo que permitirá ao usuário conhecer e identificar de forma ágil e instrucional os setores do UNIPAM.

O propósito deste artigo, portanto, é descrever o desenvolvimento de um aplicativo que auxilie as pessoas a conhecerem e se locomoverem no campus do UNIPAM. Será utilizado também com uma ferramenta Social, interativa, possibilitando que o usuário conheça lugares e que fique informado sobre os setores do UNIPAM.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRICOS DA COMPUTAÇÃO

Segundo Fonseca Filho (2007), o cientista precisa de conhecer fatos históricos relacionados a sua pesquisa, pois, por meio desse conhecimento, ele estará mais seguro e disposto para novos desafios. A computação é uma área que tanto o profissional, quanto o pesquisador e os interessados necessitam de apoios referenciais para poder criar ou adaptar algo.

Os primeiros computadores eram equipamentos eletrônicos enormes e seus circuitos eram capazes de fazer apenas operações matemáticas como soma e subtração. Ao longo do tempo, esses circuitos foram evoluindo, desde seu tamanho como sua funcionalidade, passando a executar desde pequenas tarefas até as de grande complexidade (MOKARZEL; SOMA, 2008, p. 1).

Composta por várias redes interligadas, a Internet surgiu em 1969, nos EUA, quando o Departamento de Defesa criou uma rede experimental, nomeada como ARPA, que depois passou para ARPANET, onde já possuía correio eletrônico e comunicações em tempo real. Em 1981, criou-se a MILNET para finalidades militares; e, na segunda metade da década de oitenta, foi criada uma rede nacional para fins científicos (NSFNET). Com a junção dessas três redes, surgiu a Internet, que deixa de desempenhar funções militares e institucionais, passando a incluir várias organizações e serviços como sessões remotas (Telnet), transferências de ficheiros (FTP), World Wide Web (WEB), dentre outras (COSTA, 2007, p. 5).

A Internet chegou ao Brasil em 1989, por meio da Rede Nacional de Pesquisas (RNP), ações acadêmicas e parcerias com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). No ano de 1995, criou-se o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), regulamentado pela Portaria Interministerial nº 147, de 31 de maio de 1995, e modificado pelo Decreto Presidencial nº 4.289, de 3 de setembro de 2003. A partir desse acontecimento, o número de usuários brasileiros que acessam a internet está aumentando a cada dia que passa. Caiçara Junior e Paris dizem que a internet proporciona aos usuários inúmeros serviços e benefícios. Ela é uma ferramenta de comunicação entre as pessoas e as empresas (CAIÇARA JUNIOR e PARIS, 2007, p. 25).

Com o surgimento de artefatos tecnológicos como telefones, televisão, computadores e Internet, o comportamento da sociedade mudou, houve uma evolução, pela qual as pessoas podem obter qualquer informação instantaneamente.

Diante de inúmeras mudanças tecnológicas que aconteceram e que estão por acontecer, é primordial o conhecimento da informática e de suas tecnologias. Caiçara Júnior e Paris (2007) falam que o não conhecimento das tecnologias de comunicação é motivo de exclusão na sociedade e perda de oportunidades profissionais.

Para Pressman (2011), o *software* é uma tecnologia imprescindível para negócios, ciência e engenharia, pois ele possibilita a evolução e transformação de tudo. Com o aumento crescente de *softwares* a cada dia que passa, mesmo que a probabilidade seja pequena, os desenvolvedores tentam criar *softwares* mais simples, rápidos, baratos, com facilidade de manutenção e de alta qualidade.

2.2 ENGENHARIA DE SOFTWARE

A engenharia de *software* abrange todas as etapas de desenvolvimento do projeto, para que seja garantida a perfeita solução com qualidade. É a base para o ciclo de vida da construção do *software*, desde as fases iniciais, especificações de requisitos do sistema, até sua implantação e manutenção (SOMMERVILLE, 2007).

Em um contexto resumido, de acordo com Rezende (2005), engenharia de *software* se caracteriza por ser desenvolvido um *software* sob medida, que atenda realmente às necessidades dos usuários, adequem os requisitos solicitados e respeitem os prazos e orçamentos estimados do projeto.

Segundo Pressman (1995), a engenharia de *software* envolve um conjunto de etapas, com métodos, ferramentas e procedimentos, que serão descritos adiante:

- Métodos de engenharia de *software* é a fase detalhista, na qual são levantadas informações inerentes ao projeto, que especificará: planejamento, estimativa de projeto, análise de requisitos de *software* e de sistemas, projeto da estrutura de dados, arquitetura de programas e algoritmo de processamento, codificação, teste e manutenção, é a etapa do cronograma para o desenvolvimento de *software*.
- Ferramentas de engenharia de *software* são as ferramentas auxiliares para a construção, a partir dos métodos levantados.
- Procedimentos da engenharia de *software*: é a ligação de métodos e ferramentas, para assegurar quais decisões pertinentes tomar.

De acordo com Rezende (2005), engenharia de *software* se caracteriza por um desenvolvimento de *software* sob medida, que atenda às necessidades dos usuários, adequem aos requisitos solicitados e respeite os prazos e orçamentos estimados do projeto. É uma ferramenta que proporciona soluções no desenvolvimento do *software*, indicando um roteiro de regras que pode utilizar diversas técnicas e artefatos para apoiar no desenvolvimento.

Consequências desses fatos sustentam-se os processos de desenvolvimento, relatados como metodologias, ou seja, padrões e fase para aderir no decorrer do desenvolvimento do projeto, um roteiro de regras e especificações.

2.3 ENGENHARIA DE REQUISITOS

A engenharia de requisitos é a etapa de definição das restrições e funcionalidades do sistema, é o processo de descobrir, analisar, documentar e verificar seus papéis e exceções, denominado de engenharia de *software* (SOMMERVILLE, 2003).

A engenharia de requisitos ajuda o engenheiro a compreender melhor as especificações complexas que vão trabalhar para solucioná-la, visa à compreensão do que o cliente deseja antes de iniciar o processo de projeção e construção (PRESSMAN, 2006).

Como mencionado antes, na engenharia de *software*, todos os elementos e atividades necessitam de se adaptarem ao processo de desenvolvimento, a engenharia de *software* também tem que se afigurar para adaptar a esse processo. No conceito de processo de *software*, a engenharia de requisitos é uma ação da engenharia de *software*, se inicia na atividade de comunicação e continua durante a atividade de modelagem (PRESSMAN, 2006).

A engenharia de *software* faz uma ligação do projeto para a construção. O processo da ER (Engenharia de Requisitos) é realizado a partir da execução de sete funções diferentes: concepção, levantamento, elaboração, negociação, especificação, validação e gestão (PRESSMAN, 2006).

Um risco da ER é a má interpretação das necessidades reais do cliente. A seguir se encontram três termos distintos que analisarão as especificações do projeto de *software*, que são: (SOMMERVILLE 2003)

- Requisitos do Usuário: são os requisitos funcionais e não funcionais, são declarações em linguagem natural, de maneira simples e compreensível, para usuários que não tenham conhecimentos técnicos suficientes.
- Requisitos de Sistemas: são requisitos que detalham as funções e restrições do sistema. Ele pode agir de forma contratual, entre o comprador do sistema e o desenvolvedor do *software*.
- Documento de especificação de requisitos: é uma descrição abstrata do processo de software. Esse documento contém os requisitos do usuário e uma especificação detalhada dos requisitos do sistema.

E ainda os requisitos de sistemas de *software*, que, geralmente, são classificados como funcionais ou não funcionais ou, ainda, como requisitos de domínio.

Os requisitos funcionais, normalmente, são declarações que o sistema deve fornecer. Ele descreve as operações que o sistema irá realizar, como ele deve se comportar em algumas situações e, também, descreve detalhadamente suas entradas e saídas (SOMMERVILLE, 2003).

Os requisitos não funcionais indicam as restrições sobre os serviços ou as funções oferecidas pelo sistema, destacando restrições de tempo, restrições de processo de desenvolvimento, padrões entre outras. Contudo, os requisitos não funcionais nem sempre dizem respeito ao sistema de *software* a ser desenvolvido. Eles restringem a implementação do requisito funcional, exemplo de requisito de processo, uma especificação dos padrões de qualidade, que deve ser utilizada no processo, uma

especificação de que o projeto deve ser produzido com o conjunto especificado de ferramentas CASE e uma descrição de processo a ser seguido (SOMMERVILLE, 2003).

2.4 HTML - LINGUAGEM DE MARCAÇÃO DE HIPERTEXTO

Considerado como uma linguagem de marcação de texto, o HTML (*Hipertext Markup Language*) ou linguagem de marcação de hipertexto é a estrutura padrão utilizada para navegação web (CAIÇARA JUNIOR e PARIS, 2007, p-84). Criado em 1992, por Tim Berners Lee e Robert Caillau, no CERN, o HTML é constituído por textos e códigos denominados como *tags* que são interpretados pelo browser (COSTA, 2007, p. 7).

Para se entender melhor a evolução do HTML, serão expostos seus momentos históricos. Em 1995, é divulgada oficialmente uma nova versão, o HTML 2.0; em 1997, o W3C atualiza para a versão HTML 3.2 e sugere o HTML 4.0; já em 1999, é publicado o HTML 4.01, que investiga a compatibilidade entre as versões anteriores; em 2008, é divulgado o HTML 5 e, atualmente, está sendo recomendado segundo W3C (CUSIN, 2013, p. 21).

O HTML é uma linguagem de fácil aprendizado, que necessita apenas de um editor de texto como bloco de notas (Windows) ou TextEdit (Mac) e um navegador para acessar a Internet (QUIERELLI, 2012, p. 6). Ele possui *tags* que são compostas por elementos e atributos, sendo os atributos as características de um elemento, que pode mudar as funcionalidades do conteúdo no container da *tag* (SANDERS, 2012, p. 9).

Quierelli (2012) informa que o documento HTML inicia com a *tag* `<html>`, onde contém as *tags* `<head></head>` e `<body></body>`, sendo que na *head* é o cabeçalho da página, que possui dados que facilitam a busca dos indexadores da Internet; já a *tag* *body* é o corpo do documento, é nele que colocaremos textos, imagens, tabelas, dentre outros.

Apesar de o HTML conter inúmeras funções de formatação da página, ela necessita de novas tecnologias que possam auxiliar na construção de páginas mais leves, dinâmicas e de desenvolvimento rápido, pois a cada momento que se passa, novas mudanças estão sendo incrementadas (QUIERELLI, 2012, p. 7).

Diante desse fato, no ano de 1997, foi introduzida no HTML a folha de estilo ou CSS (Cascading Style Sheets), sendo uma tecnologia fundamental para a criação de páginas web profissionais. Ela possui o papel de formatação do conteúdo das páginas, tais como, cor de fundo da página, estilização dos textos e imagens, dentre outras (QUIERELLI, 2012, p. 7).

A versão atual da linguagem de marcação de hipertexto é o Html5, no qual foram aperfeiçoadas e criadas inúmeras *tags*. Foram introduzidos vários recursos de multimídias; as *tags* trabalham juntas com o CSS3 e *Javascript*; algumas *tags* das versões anteriores ou foram modificadas, ou substituídas, ou retiradas. Observa-se que o Html5 possui várias funcionalidades, em que você pode desenvolver seu projeto tanto em dispositivos móveis, quanto em telas grandes e suas páginas web podem ser visualizadas em diversos navegadores e sistemas operacionais (SANDERS, 2012, p. 10).

Segundo W3Schools, o Html5 é a linguagem padrão para o desenvolvimento web, além de ser multiplataforma, essa versão possui novos elementos e atributos,

suporte completo para CSS3, vídeo e áudio, gráficos 2D e 3D, armazenamento local, banco de dados SQL local e aplicações web. Ele veio para enriquecer o conteúdo das páginas sem a necessidade de instalação de plug-ins adicionais. Foi concebido a partir da colaboração do *World Wide Web Consortium* (W3C) e da *Web Hypertext Application Technology Working Group* (WHATWG) (REFSNES, 1994).

Diante de inúmeras funcionalidades, Cusin (2013) informa sobre as dúvidas relacionadas ao Html5, quanto a sua compatibilidade com os navegadores e dispositivos atuais. O grande desafio para os desenvolvedores web é garantir que seus projetos sejam vistos pelo maior número possível de usuários.

2.5 CSS

Criado pelo norueguês Hakom Wium Lie, a folha de estilo ou CSS (*Cascading Style Sheets*) está sendo uma linguagem de formatação padrão. Ela veio com a necessidade de construção de páginas *web* mais leves, dinâmicas e de fácil manutenção. O CSS veio também com o intuito de fornecer acessibilidade tanto para os instrumentos tecnológicos, quanto para os usuários (GOMES, 2010, p. 11).

Gomes (2010, p. 11) define o CSS como “uma sequência de declarações de propriedades e seus valores para a manipulação da forma como o conteúdo de uma página web será exibido”.

Com o advento do CSS, as páginas web ficaram mais eficazes e harmônicas. Mas, com o mundo contemporâneo em que vivemos e suas diversidades, é primordial cada vez mais o refinamento de antigas tecnologias. O CSS3 é um exemplo disso, ele veio com novas ferramentas e aprimoramentos. Pode-se citar como exemplo a capacidade de definir o raio de cantos arredondados e a duração para os efeitos, uma funcionalidade que não existia nas versões anteriores (KARLINS, 2012, p. 132).

Bonatti (2013) diz que a nova versão do CSS3 veio com novos mecanismos, como efeitos de transição, de imagem, de gradiente etc. Mas essa versão não é padrão W3C, sendo que os principais navegadores já estão aderindo a essa tecnologia.

2.6 JQUERY

Idealizado por John Resig, o *Jquery* é definido como uma biblioteca *JavaScript* de uso livre, segundo regulamentos formados pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e pelo GPL (*GNU General Public License*). O *Jquery* é uma forma simples de escrever *JavaScript*. Ele permite a inserção de ações e interatividade nas páginas web (SILVA, 2013).

Segundo Silva (2013, p. 28), “*Jquery* se destina a adicionar interatividade e dinamismo às páginas web, incrementando de forma progressiva e não obstrutiva a usabilidade, a acessibilidade e o design, enriquecendo a experiência do usuário”.

Portanto, o *Jquery* pode ser utilizado em páginas web tanto para incorporar animações, interatividade, alteração de conteúdo, quanto para buscar informações no servidor sem recarregar a página, dentre outras inúmeras funcionalidades (SILVA, 2013).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho refere-se à criação e desenvolvimento de um aplicativo para web que possa auxiliar os usuários a se localizarem no campus UNIPAM.

O Centro Universitário de Patos de Minas é uma instituição de ensino superior que possui 13 blocos, onde funcionam os cursos, os laboratórios, os auditórios e a biblioteca, com área de aproximadamente 90.000 m², e, atualmente, não possui nenhum instrumento tecnológico que possa ajudar os usuários a chegarem a algum local no campus.

A partir dessa problemática, podem-se traçar estratégias facilitadoras, como a criação de uma aplicação web para várias plataformas descritas neste trabalho.

Foi realizada, primeiramente, uma pesquisa exploratória com o levantamento e estudo dos requisitos necessários para a construção do aplicativo por meio de artigos científicos, livros e sites relacionados ao tema.

Em sequência, segue a listagem das ferramentas que foram utilizadas para o desenvolvimento do primeiro sistema e suas respectivas descrições:

- Microsoft Office Word: foi utilizado para a elaboração de toda a documentação relacionada ao desenvolvimento do produto.
- *HTML5, CSS3, JQuery, JavaScript e Bootstrap*: empregados para a construção da aplicação, inclusive do layout do Sistema.
- *Adobe Dreamweaver*: utilizado como ambiente de desenvolvimento.
- *Adobe Photoshop e Fireworks*: utilizados para elaboração do layout do sistema e protótipos.

4 RESULTADOS

A discussão do projeto consiste na apresentação da aplicação, das ferramentas utilizadas e da prototipação.

4.1 APRESENTAÇÃO

Do mesmo modo que Kalbach (2007) diz que, para construir uma aplicação informativa e de qualidade, deve-se focar nos usuários e suas necessidades, e não apenas em tecnologia, a aplicação para localização no UNIPAM foi elaborada a partir da necessidade de auxiliar o usuário a se localizar no campus.

Para a construção da aplicação, foi utilizado o *Bootstrap*, um *framework front-end* para desenvolvimento *web*, que inclui *Html*, *Css* e *JavaScript*. Além de sua praticidade para o desenvolvimento, o *Bootstrap* fornece para a aplicação a função *responsive*, na qual o usuário poderá acessar tanto no computador, quanto em outros dispositivos móveis.

Segue uma breve descrição sobre o designer e a prototipação da aplicação.

4.2 DESIGN E PROTOTIPAÇÃO

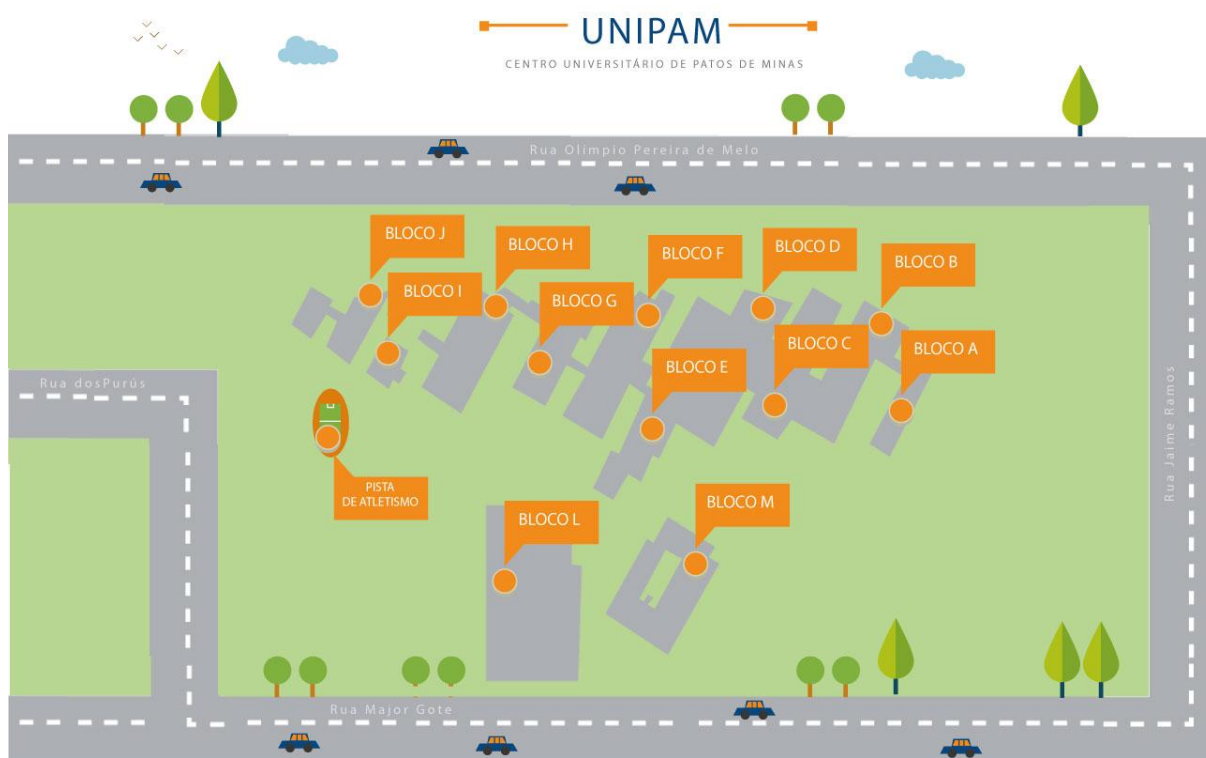
O design da aplicação fundamentou-se, inicialmente, na valorização das cores da Logomarca do UNIPAM, que são azul e laranja.

Para a aplicação, foi escolhida a cor laranja, pois esta, conforme Lancy (2000), remete vitalidade, criatividade, afetividade, equilíbrio e capacidade de comunicação, sendo esse um ponto positivo da aplicação, que é desenvolver algo que possa não apenas ajudar os usuários a se localizarem, mas que possa também despertar habilidades e sentimentos essenciais para seu crescimento.

Para a representação da aplicação, foram elaborados protótipos, em que se utilizou o editor Adobe Photoshop. Já para a confecção das imagens do mapa do campus, exibidas nas Figuras 1 e 2, baseou-se no GoogleMaps.

O protótipo da página inicial, descrito na figura 1, apresenta as informações iniciais da aplicação.

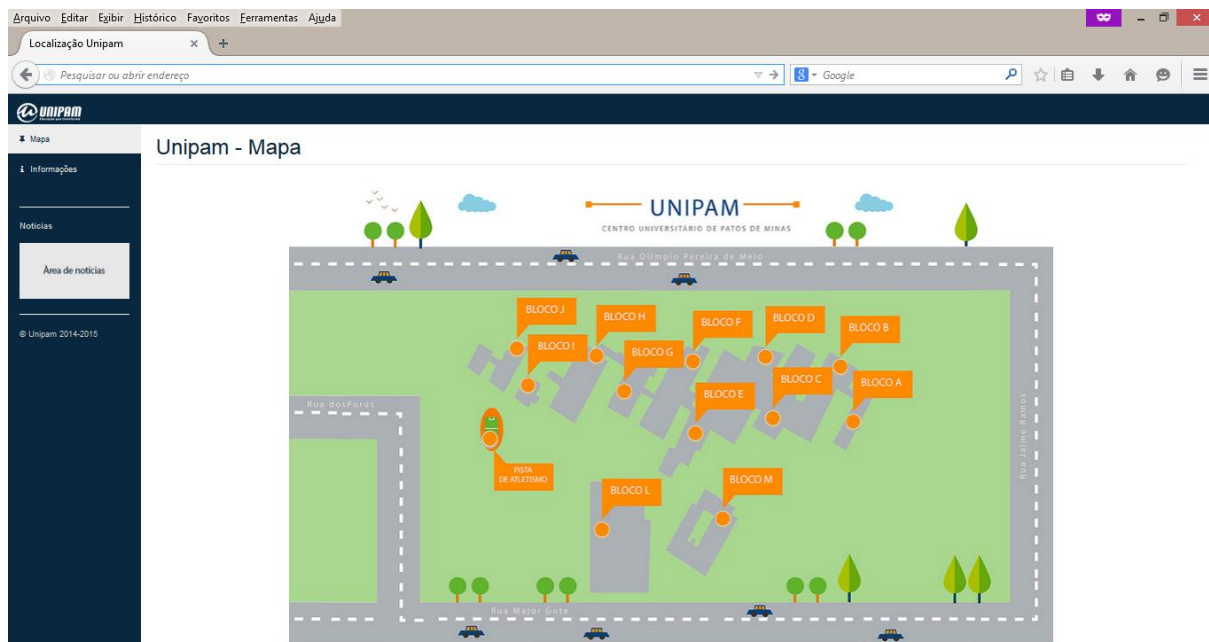
Figura 1 Protótipo página inicial.



Fonte: Elaborado pela autora.

Já a Figura 2, exibida a seguir, mostra a aplicação web em um navegador, exprimindo a visão inicial para o usuário.

Figura 2 PrintScreen da página inicial.



Fonte: Elaborado pela autora.

O usuário terá informações prévias no primeiro momento de acesso, levando o mesmo a explorar a aplicação para conseguir informações detalhadas.

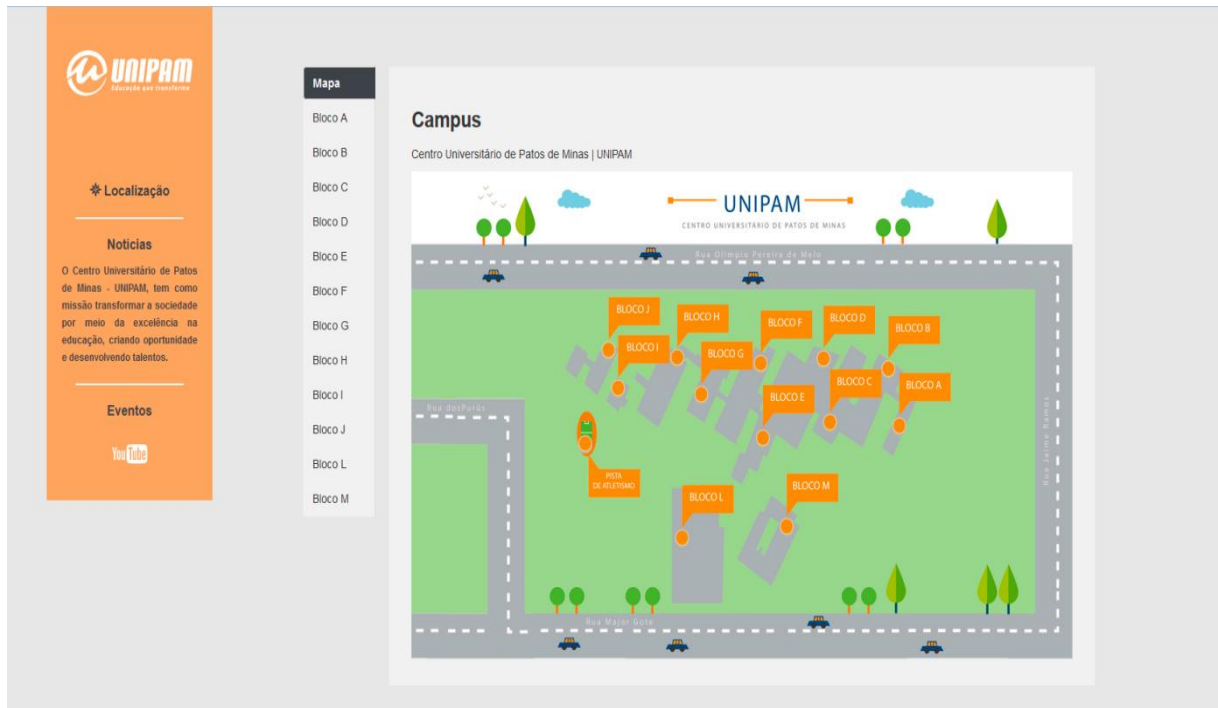
Além de pesquisar informações sobre o campus, ele poderá também visualizar notícias tanto do UNIPAM, quanto de Patos de Minas.

Segundo Kalbach (2007), o usuário possui um Processo de Busca por Informação. *Carol Kuhlthau*, professora da Universidade de Rutgers, definiu seis estágios desse processo: o primeiro estágio compõe-se da **iniciação**, no qual o usuário terá um breve conhecimento, podendo ter sentimentos de dúvida e incerteza, observando a necessidade de mais informações; o segundo estágio é o da **seleção**, no qual o usuário reconhece e escolhe o que vai ser pesquisado; o terceiro estágio refere-se à **exploração**, em que o usuário voltará a sentir incerteza e desconforto, devido à inexperiência de exposição de suas necessidades para o sistema; já o quarto estágio informa sobre a **formulação**, no qual sentimentos de dúvida tendem a diminuir e clareza na exposição de suas necessidades e pensamentos; o quinto estágio aborda a **coleta**, no qual a comunicação com o sistema de informação é mais eficaz e estável, pois foi definido o tema a ser pesquisado; e, por último, vem a **apresentação**, que é finalizar a busca, atender à necessidade de informação e condensar o que foi aprendido, visto que esse estágio poderá ser positivo, com sensações de tranquilidade, ou negativo, podendo gerar sentimentos de insatisfação e tristeza. (KALBACH, 2007).

No caso da pesquisa mais detalhada sobre o campus UNIPAM, o usuário acessa a área que contém informações sobre os Blocos, descritos nas Figuras 3, 4 e 5, com imagens e textos informativos sobre o bloco pesquisado.

Já o campo de notícias ficará no menu esquerdo da aplicação, sendo que o menu será fixo.

Figura 3 Protótipo blocos.



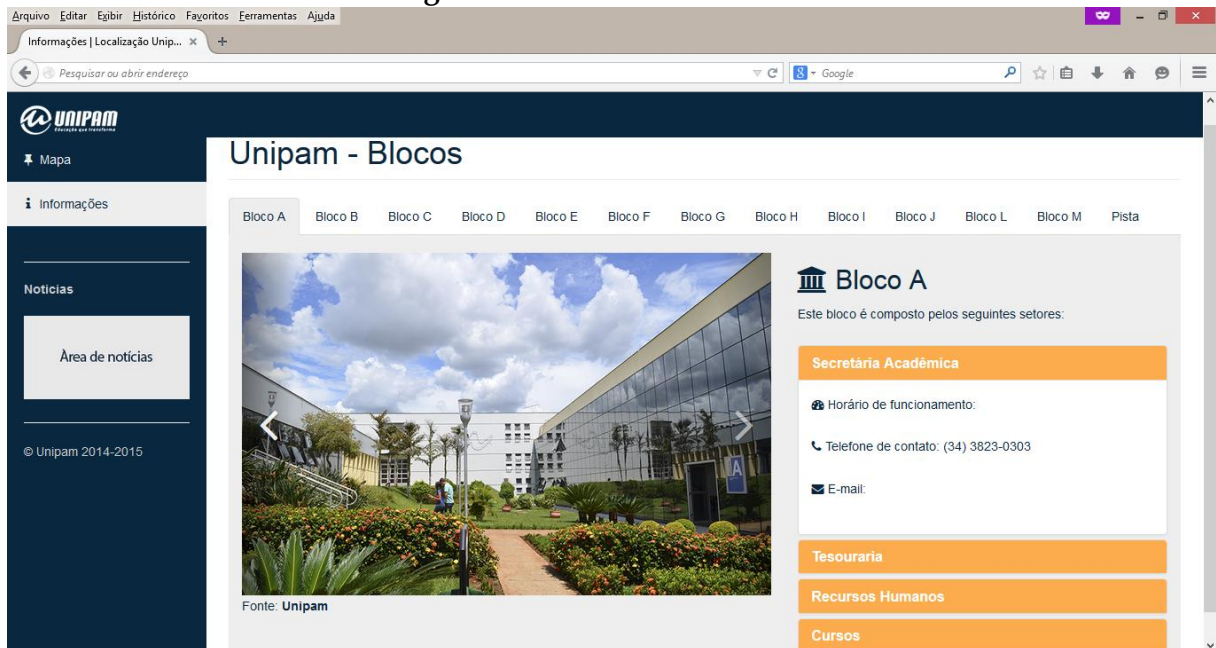
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 4: Protótipo blocos



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 5 PrintScreen blocos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Já para a consulta de informações sobre os blocos, o usuário poderá acessar, no menu superior, e navegar na própria barra de rolagem, podendo visualizar em abas os blocos do campus, em que estarão contidas informações sobre cada bloco.

As informações básicas sobre cada um dos blocos do UNIPAM foram: os cursos que estão lotados nos blocos, telefones, número da sala, andar, setores e imagens reais e ilustrativas.

Diante das informações descritas, pode-se observar que será necessária uma análise da aplicação, se a mesma atende às necessidades dos usuários, desde usabilidade, portabilidade, praticidade, dentre outras, e se a mesma encontra-se em execução.

5 CONCLUSÃO

Neste primeiro momento, o resultado obtido foi a criação da aplicação informativa para se localizar na instituição, na qual toda a sua estrutura foi elaborada de acordo com pesquisas em livros, artigos científicos e sites.

Para a sua criação, foi levado em consideração o objetivo principal do projeto, que foi o de auxiliar os usuários a se localizarem na instituição. O desenvolvimento da aplicação foi realizado por meio do *framework Bootstrap*, uma ferramenta de desenvolvimento web; e para edição de imagens e construção dos protótipos, foi utilizado o editor de imagens *Adobe Photoshop*.

Além de incluir imagens e informações sobre o campus UNIPAM, a aplicação possui a função multiplataforma, em que o usuário poderá acessá-la tanto em um computador, quanto em dispositivos móveis, proporcionando a ele praticidade, segurança, comodidade e portabilidade.

As contribuições sociais dessa aplicação web podem ser consideradas relevantes, pois, na visão dos usuários, além de ajudá-los a se localizarem, contribuirá também para aumento de seus conhecimentos sobre o UNIPAM; já na visão do campus, agregará valores para o campus, transmitindo credibilidade e segurança para os usuários.

O desenvolvimento da aplicação foi suficiente para avaliar e aprimorar o mesmo, tendo sempre em vista a sua constante mudança e adaptação de acordo com a necessidade do usuário para que possa sempre estar aumentando a sua qualidade.

REFERÊNCIAS

AMARO, Paulo D'. *A evolução humana – De onde viemos? Para onde vamos?.* Brasil: Terceiro Nome, 2006. 100-p.

BONATTI, Denilson. *Desenvolvimento de sites dinâmicos com Dreamweaver CC.* Rio de Janeiro: Brasport, 2013. 256p.

COSTA, Carlos J. *Desenvolvimento para web.* Portugal: Lusocrédito, 2007. 135p.

CUSIN, Cesar; BASHINI, Clécio; FLATSCHART, Fábio. *Open Web Plataform.* Rio de Janeiro: Brasport, 2013. 184-p.

FONSECA FILHO, Cléuzio. *História da computação: o caminho do pensamento e da tecnologia.* Porto Alegre: Edipucrs, 2007. 205p.

GOMES, Ana Laura. *Xhtml/CSS – criação de páginas web.* São Paulo: Senac, 2010. 208p.

CAIÇARA JUNIOR, Cícero; PARIS, Wanderson Stael. *Informática, internet e aplicativos.* 20.ed. Curitiba: Ipbex, 2007. 267p.

KALBACH, James. *Design de Navegação Web: otimizando a experiência do usuário.* Porto Alegre: Bookman, 2007. 72p.

KARLINS, David. *Adobe Creative Suite 5 Web Premium How-Tos: 100 técnicas essenciais.* Brasil: Bookman, 2012. 263p.

LACY, Marie Louise. *Poder das cores no equilíbrio dos ambientes.* 2.ed. São Paulo: Pensamento, 2000. 21p.

MOKARZEL, Fábio Carneiro; SOMA, Nei Yoshihiro. *Introdução à ciência da computação.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 429p.

PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de software.* 3. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1995.

PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de software.* 6. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2006.

PRESSMAN, Roger S.. *Engenharia de Software*. 7.ed. São Paulo: Bookman, 2011.

QUIERELLI, Davi Antônio. *Criando sites com HTML-CSS-PHP: construindo um projeto – Iniciante*. Clube de Autores, 2012. 91p.

REFSNES Data. *W3Schools*. 1994. Disponível em:
<http://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp>. Acesso em: 05 Mar. 2014.

REZENDE, Denis Alcides. *Engenharia de software e sistemas de informação*. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

SANDERS, Bill. Smashing. *HTML5: técnicas para a nova geração da web*. Porto Alegre: Bookman, 2012. 368p.

SILVA, Mautício Samy. *Jquery – A Biblioteca do Programador JavaScript – 3ª Edição: aprenda a criar efeitos de alto impacto em seu site com a biblioteca JavaScript mais utilizada pelos desenvolvedores web*. São Paulo: Novatec, 2013. 544p.

SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de software*. Tradução de André Maurício de Andrade Ribeiro. 6. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de software*. 8. ed. São Paulo: Pearson Education - Br, 2007.

UNIPAM, Centro Universitário de Patos de Minas. Disponível em:
<<http://unipam.edu.br/>>. Acesso em: 28 ago. 2014.

Sistema de gerenciamento de serviços

System Management Services

Gabriel Petrovick Oliveira dos Santos

Graduando do curso de Sistemas de Informação (UNIPAM).
E-mail: petrovick@unipam.edu.br

Luís Henrique Silva Campos

Graduando do curso de Sistemas de Informação (UNIPAM).
E-mail: luishscampos@unipam.edu.br

Fernando Corrêa de Mello Júnior

Professor orientador (UNIPAM).
E-mail: fernandocmjr@unipam.edu.br

Resumo: Este artigo constituiu no estudo das boas práticas e diretrizes de gerenciamento estabelecidas pelo framework ITIL, com a finalidade de realizar o desenvolvimento de um software integrado ao portal acadêmico do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Baseado nos estudos bibliográficos, foi definido que o Gerenciamento dos Serviços de Tecnologia da Informação (TI) abordaria o nível operacional para conhecer, mensurar e melhorar as atividades realizadas pelos setores da instituição. O objetivo foi possibilitar o controle do fluxo de trabalho de cada um dos setores, gerenciar com eficácia cada solicitação ou manutenção dos incidentes ocorridos.

Palavras-chave: ITIL. Gerenciamento de Serviços. Incidentes.

Abstract: This paper is the study of best practices and management guidelines set by the ITIL framework, in order to carry out the development of an integrated software to the Portal Acadêmico software of Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Based on bibliographical studies, it was decided that the Management of Information Technology Services (IT) would approach the operational level to know better, measure and improve the activities carried out by the institution sectors. The objective was to enable the control of each of the sectors workflow, effectively manage every request or maintenance of incidents.

Keywords: ITIL. Service Management. Incidents.

1 INTRODUÇÃO

As empresas utilizam-se de software para apoiar e agilizar as atividades referentes ao seu negócio. A correta utilização do software permite aos colaboradores produzirem mais produto de trabalho em um menor espaço de tempo com maior qualidade. Com isso, as atividades realizadas nas empresas são fortemente dependentes do correto funcionamento dos sistemas. Quando esses não estão

disponíveis ou apresentam um determinado erro, os produtos de trabalho dos setores são paralisados.

Para minimizar essas paralizações, as empresas investem nas áreas de tecnologia da informação (TI). Essas áreas são responsáveis pelo suporte aos softwares em processamento e no desenvolvimento de novas solicitações. A centralização das solicitações de suporte à área de TI gera, além das atividades de atendimento, uma necessidade de uma melhoria na gestão do atendimento e na priorização das atividades realizadas.

Diante dessa demanda, surge a preocupação de como fazer um gerenciamento eficaz e eficiente, uma vez que, no modelo de trabalho existente nas empresas, é um grande desafio controlar tantas requisições de solicitações e realizar a entrega dessas solicitações na data prevista e acordada.

Tem-se, hoje, um conjunto de boas práticas de gerenciamento de serviços de TI descritas no *framework ITIL* que está vinculado ao anexo ISO 9000/2000. A *ITIL* é um agrupamento das melhores práticas utilizadas para o gerenciamento de serviços de tecnologia da informação de alta qualidade.

Portanto, este estudo buscou apresentar uma proposta para o desenvolvimento de software que gerencie as solicitações realizadas à área de TI do UNIPAM, baseado nas melhores práticas descritas no *framework ITIL*.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Este item aborda os conceitos e temas necessários a respeito da área de desenvolvimento do projeto. Todos os itens aqui citados são de total importância para garantir o sucesso do software a ser desenvolvido.

No desenvolvimento de seus produtos, as empresas utilizam processos, os quais são capazes de aumentar a produtividade e a qualidade do produto final. Esses processos, normalmente, têm apoio de algum tipo de ferramenta automatizada. Segundo Sommerville (2008), todo sistema, ao ser implantado, modifica o modo como as pessoas executam as suas atividades. A expectativa é que essa modificação aumente a produtividade e a integração entre as pessoas envolvidas nas atividades. Esse envolvimento gera uma realimentação de necessidades (requisitos) para o próprio sistema. A realimentação é que mantém o sistema em uso, gerando os resultados esperados.

Uma falha nesse processo pode acarretar prejuízos para a empresa na realização das suas atividades referentes ao negócio. Para que se possa minimizar esse prejuízo, é necessário manter o sistema funcionando com o menor número de interrupções e com as demandas de desenvolvimento atendidas a tempo. Para manter o sistema funcionando, é preciso possuir uma boa gerência de solicitações de suporte de uso e demanda por novos desenvolvimentos.

As atividades de gerência contribuem no alcance dos objetivos de prazo/custo/requisito necessários para o desenvolvimento e no atendimento ao suporte aos usuários. As atividades de suporte bem desenvolvidas e priorizadas ajudam a atingir os objetivos de qualidade esperados. A garantia de qualidade ajuda a garantir que o ciclo de vida do processo selecionado para o desenvolvimento e atendimento ao

suporte seja executado adequadamente, a atender os requisitos do cliente e a executar os artefatos gerados de acordo com os padrões estabelecidos (PRESSMAN, 2005).

2.1 ITIL

Segundo Fernandes e Abreu (2012), a *ITIL* fornece orientações para a área de TI baseadas nas melhores práticas, visando à melhoria contínua, envolvendo pessoas, processos e tecnologias, objetivando o gerenciamento da área de TI, como um negócio dentro do negócio. Não se deve utilizar a *ITIL* como uma metodologia, pois as melhores práticas são flexíveis aos processos e aos negócios da empresa.

Como um framework, a *ITIL* tem o objetivo de fornecer um conjunto de boas práticas para o gerenciamento de serviços em um ambiente de TI, de onde

podem servir como balizadores, tanto para organizações que já possuem operações de TI em andamento e pretendem empreender melhorias quanto para a criação de novas operações. A adoção das práticas da *ITIL* pretende levar uma organização a um grau de maturidade e qualidade que permita o uso eficaz e eficiente dos seus ativos estratégicos de TI (incluindo sistemas de informação e infraestrutura de TI), sempre com o foco no alinhamento e na integração com as necessidades dos clientes e usuários (FERNANDES; ABREU, 2012, p. 257).

2.1.1 Estrutura do Modelo

A *ITIL* contém um núcleo composto por cinco atividades (conforme a figura 1), cada uma delas relacionada a um estágio do ciclo de vida de um serviço, contendo orientações para o gerenciamento de serviços. Cada área do *ITIL* é responsável por nível específico de serviços (FERNANDES; ABREU, 2012):

Figura 1 – O Núcleo da ITIL



Fonte: Autor, adaptado de *ITIL* (2007).

- **Estratégia de Serviço:** nessa fase são fornecidas orientações úteis para o desenvolvimento e gerenciamento do serviço. Os processos dessa fase ajudam a organização na implementação do gerenciamento do serviço, levando em consideração o dono do serviço, o dono dos processos, a viabilidade e a importância da criação do serviço.
- **Desenho de Serviço:** possui processos que orientam o desenho e o desenvolvimento do serviço e dos processos de gerenciamento, incluindo alterações e melhorias necessárias para aumentar ou manter o valor do serviço para os clientes.
- **Transição de Serviço:** essa fase fornece orientações para o desenvolvimento e melhorias das habilidades necessárias para fazer a transição de novos serviços ou serviços alterados para a operação.
- **Operação de Serviço:** essa fase incorpora práticas ao gerenciamento de operações de serviços. Ela inclui orientações para alcançar eficiência e eficácia na entrega e suporte de serviços, assegurando, assim, o valor para o cliente e para o provedor de serviço.
- **Melhoria de Serviço Continuada:** possui processo que fornece orientações para a criação e manutenção de valor aos clientes por meio da melhoria do desenho, implantação e operação do serviço, além da revisão estratégica se o serviço é realmente importante ou não.

2.1.2 Central de Serviços

A Central de Serviços é considerada uma unidade funcional com atribuição de ser um ponto único de contato para os usuários de TI. Essa função opera um papel fundamental na organização de um Departamento de TI, para que o gerenciamento de Serviços de TI seja implementado.

Ela é a interface entre a área de TI e seus usuários, sendo o primeiro contato que a equipe de TI apresenta aos usuários, quando necessário. O processo de Gerenciamento de Incidentes possui mais interação com a Central de Serviços, visto que as primeiras atividades desse processo se dão através da comunicação do usuário com a Central de Serviços (VIANA, 2014, p. 8).

2.1.3 Gerenciamento de Nível de Serviço (SLM) e Acordo de Nível de Serviço (SLA)

O Gerenciamento de Nível de Serviço tem como objetivo alinhar o negócio com os serviços, devido sua responsabilidade de manter e melhorar os serviços de TI. Por meio desse processo, é possível emitir relatórios para os clientes sobre o nível de serviço e entrega acordado.

Acordo de Nível de Serviço é um acordo que caracteriza o serviço de TI, atribui responsabilidades entre as partes envolvidas no acordo e define metas, por fim é um acordo firmado entre a área de TI e seu cliente interno. Dentro do contexto de *ITIL*, refere-se ao desenho do serviço negociado do *SLM*. O *SLA* é uma formalização fornecida a partir do *SLM* (*ITIL* (B), 2007).

2.1.4 Operação do Serviço

Os processos em *ITIL* não são independentes. Em suma, a união dos processos é o que leva ao funcionamento do *ITIL* em uma organização.

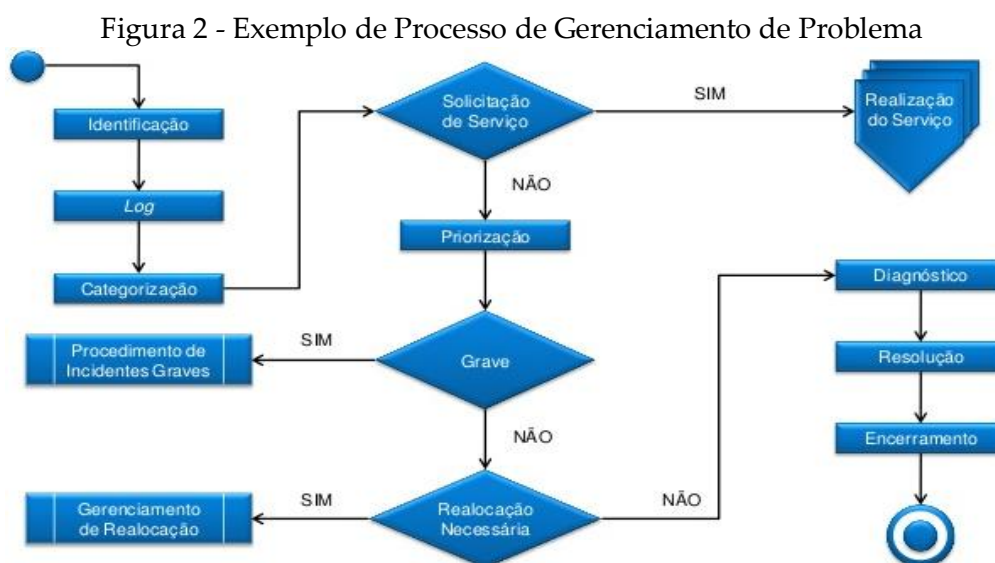
De acordo com Fernandes e Abreu (2012, p. 276), “a operação do serviço inclui em seu escopo todas as atividades recorrentes necessárias para entregar e suportar os serviços. Seu objetivo é coordenar e executar tais atividades dentro dos níveis de serviço estabelecidos com os clientes”.

2.1.5 Gerenciamento de Incidente

O Gerenciamento de Incidentes tem como objetivo retomar o serviço o mais rápido possível e diminuir o impacto negativo no negócio. Ele é uma solução que visa colocar o cliente em trabalho de maneira alternativa. Aplicando esse modelo de gerenciamento de TI, pode-se garantir “que os níveis de qualidade e disponibilidade sejam mantidos dentro dos padrões acordados (trata o efeito e não a causa)” (FERNANDES; ABREU, 2012, p. 257).

O atendimento e o registro dos incidentes são realizados por meio da Central de Serviços, que tem a função de acompanhar todo o ciclo de vida de um incidente. O incidente pode ser identificado pelo usuário e pela equipe de TI, e a partir de um formulário Web ou ligação telefônica podem-se coletar informações para o processo de Gerenciamento de Incidentes, mostrado na Figura 2.

É de suma importância que os incidentes sejam registrados e classificados coerentemente, visando o acompanhamento do ciclo de vida do incidente e também a obtenção de informações que auxiliem a identificação de uma solução permanente ou provisória, manter informações históricas, coletar dados para comparações métricas de eficiência, tendências e disponibilidade utilizados nos processos *ITIL* (MAGALHÃES, 2007).



Fonte: *pt.slideshare.net*

Os incidentes registrados devem ser ordenados. Isso é importante, pois podem ter níveis de atuação de diferentes níveis de especialistas dependendo da complexidade do incidente. Assim, auxilia não somente na atuação mais eficiente, mas também na organização da equipe que atende os incidentes. Por ser um processo, deve ter um início e um fim.

A priorização do atendimento é realizada pela Central de Serviços a partir da classificação dos incidentes, pela utilização da análise do impacto e da urgência de atendimento, apresentada na Figura 3.

A classificação realizada em relação ao impacto leva em consideração o quão os níveis de serviços acordados podem ser afetados. Já a urgência é a classificação feita em relação ao tempo que um incidente pode levar para impactar o negócio.

O resultado da relação entre o impacto e a urgência se dá por meio da priorização. Com isso, é possível levantar quais incidentes acarretarão um impacto maior no negócio e buscar solucioná-los mais brevemente do que os incidentes com prioridades inferiores. De acordo com a Figura 3, quanto menor o nível de prioridade maior é a criticidade do incidente em relação ao negócio.

Figura 3 – Impacto x Urgência em um Incidente

		Impacto		
		Alto	Médio	Baixo
Urgency	Alto	1	2	3
	Médio	2	3	4
	Baixo	3	4	5

Priority code	Description	Target resolution time
1	Critica	1 hora
2	Alto	8 horas
3	Médio	24 horas
4	Baixo	48 horas
5	Planejando	Planned

Fonte: ITIL (A), 2007.

O resultado dessas duas classificações resulta em uma priorização dos incidentes recebidos. Os itens são classificados de 1 a 5, sendo cada um de níveis diferentes, em que o 1 é de nível mais alto e 5 de nível mais baixo.

2.1.6 Gerenciamento de Problema

O objetivo desse processo é minimizar o impacto adverso de incidentes e problemas causados por erros na infraestrutura de TI no negócio e prevenir a

reincidência desses erros. O Gerenciamento de Problema busca encontrar a causa principal dos problemas e iniciar a ação que eliminará o erro.

O processo de Gerenciamento de Problema é o responsável pela resolução definitiva e prevenção das falhas por trás dos incidentes que afetam o funcionamento normal dos serviços de TI. Isto inclui assegurar que as falhas serão corrigidas, prevenir a reincidência das mesmas e realizar uma manutenção preventiva que reduza a possibilidade de que venham a ocorrer (MAGALHÃES; PINHEIRO, 2007, p. 70).

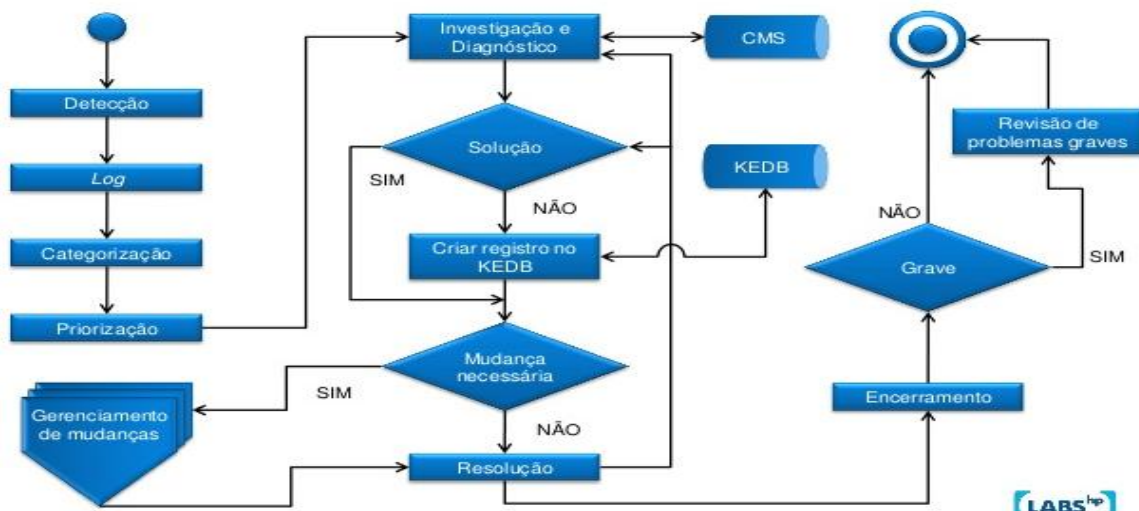
Ao analisar os conceitos apresentados de Gerenciamento de Problema, pode-se afirmar que tudo que envolve esse processo está focado em:

- Encontrar erros conhecidos;
- Identificar soluções alternativas para eliminar os erros conhecidos;
- Emitir uma requisição de mudança no caso de ser necessária uma alteração para a solução dos problemas identificados;
- Verificar se após executar a solução de um problema o erro desaparece.

O Gerenciamento de Problemas também pode ser considerado um elemento proativo de resolução de problemas. A meta é identificar e facilitar a remoção de erros antes que eles se manifestem na forma de reclamações ou de perguntas de usuários finais. Embora o Gerenciamento de Incidente e o Gerenciamento de Problema sejam processos separados, são processos que estão ligados. As diferenças que existem entre o Gerenciamento de Incidente e o Gerenciamento de Problema incluem, porém não se limitam a:

- o Gerenciamento de Incidente foca a recuperação rápida do serviço, não fazendo investigação estruturada, a fim de encontrar a verdadeira causa;
- o Gerenciamento de Problema foca a identificação da causa-raiz do problema e o desenvolvimento de uma proposta para remover definitivamente o erro da infraestrutura.

Figura 2.3 - Exemplo de Processo de Gerenciamento de Problema



Fonte: pt.slideshare.net

3 METODOLOGIA

Inicialmente, foi feito um estudo bibliográfico referente às boas práticas de gestão de TI com base no *framework ITIL*. O resultado deste estudo foi documentado e serviu de base para a definição dos requisitos do software em desenvolvimento. Logo após esse estudo, foi feito um levantamento de *softwares* já existentes que implementam essas práticas. Esse levantamento teve por objetivo complementar e melhorar a definição dos requisitos do software em desenvolvimento para o UNIPAM.

A partir da definição do documento de especificação de requisitos, foi definida a priorização do desenvolvimento de modo a liberar funcionalidades do software o mais rápido possível para sua utilização. Essa priorização levou em conta as necessidades de atendimento das solicitações do setor de TI do UNIPAM.

De posse do documento de especificação de requisito, foi elaborado o planejamento das atividades a serem realizadas para o desenvolvimento baseado no modelo iterativo e incremental. O objetivo da seleção desse modelo foi para que se possa, durante todo o desenvolvimento, entregar e implantar os módulos para uso imediato.

O *Scrum* foi utilizado para gerenciar o processo de desenvolvimento do software. Com essa metodologia, foi possível definir o *backlog* do produto e quais os itens do *backlog* iriam ser desenvolvidos em cada *sprint*. A partir da primeira *sprint*, foi possível ter uma ideia do tempo que seria gasto a partir da complexidade de cada item do *backlog*. Ao final de cada *sprint*, as funcionalidades desenvolvidas foram testadas e acopladas ao software. Durante o desenvolvimento do software, foi utilizada a prática *ITIL* de Gerenciamento de Processos já mencionada.

As ferramentas que foram utilizadas para o estudo de caso das metodologias foram:

- Java – Linguagem de Programação utilizada.
- Prime Faces e JSF – Framework de apoio para desenvolvimento.
- Eclipse – Ambiente de desenvolvimento integrado utilizado na codificação do sistema.
- Hibernate – Framework Objeto Relacional pra acesso ao banco de dados.
- Visual Paradigma – Software utilizado na modelagem do banco de dados.
- JPA – Framework para apoiar a geração do código das camadas de conexão e orientação a objeto do banco de dados.
- SQL Server 2008 – Sistema gerenciador de Banco de Dados
- Microsoft Word – Editor de textos usado para criação dos documentos do projeto.

4 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

A análise e os resultados deste artigo foram definidos a partir da implementação das funções que possibilitam que uma solicitação de serviço ou incidente seja acompanhada tanto pelo solicitante, quanto pelo setor solicitado.

4.1 VISÃO FUNCIONAL

Foram desenvolvidas as seguintes funcionalidades para o sistema:

- A funcionalidade **Solicitação** permite ao usuário registrar suas solicitações referentes a incidentes ocorridos no processamento dos sistemas do UNIPAM, bem como o registro de novas funcionalidades e pedidos de serviços.
- A funcionalidade **Aberto** permite apresentar todas as solicitações que foram registradas no sistema que estejam com o status de aberta.
- A funcionalidade **Acompanhar** permite ao usuário acompanhar o status das solicitações realizadas por ele mesmo e as realizadas por usuários de mesmo setor.
- A funcionalidade **Em Andamento** permite aos usuários acompanhar, encaminhar e efetuar o atendimento de todas as solicitações que estão com o status em andamento dentro do setor selecionado.

Essas funcionalidades estão representadas nas figuras a seguir. Conforme pode ser visto, a figura 1 representa a tela de cadastro de solicitações. Nessa tela, o usuário terá que informar os dados necessários, a fim de caracterizar e detalhar melhor a solicitação. Como mostrado na Figura 1, os dados a serem informados são: usuário solicitante, setor do solicitante, tipo da solicitação, assunto, descrição, consequência, setor de atendimento, prioridade e sistema, podendo, também, anexar arquivos que auxiliem no entendimento da solicitação. O solicitante pode ser o próprio usuário autenticado ou qualquer outro usuário desde que esteja vinculado com algum setor da instituição. Já o tipo de solicitação tem o objetivo de elucidar a espécie da solicitação, por exemplo, se é uma sugestão, dúvida ou erro de sistema. O campo sistema tem como objetivo informar de qual sistema o incidente ou serviço surgiu.

Figura 1 – Tela da Funcionalidade Solicitação

Fonte: *PrintScreen* da aplicação.

A Figura 2 representa a tela de solicitações em aberto. Nessa tela, o usuário terá a lista de solicitações abertas para o setor do usuário autenticado, a fim de realizar atendimentos sobre as mesmas. Como mostrado na Figura 2, os dados a serem informados para consulta são: assunto, data de início de abertura da solicitação, data fim de até quando uma solicitação foi aberta. Ao selecionar uma solicitação, o usuário poderá detalhá-la, a fim de obter mais informações sobre aquela solicitação.

Figura 2 – Tela da Funcionalidade Aberto

The screenshot shows the 'UNISOLICITAÇÃO' interface. At the top, there is a search bar with fields for 'Assunto', 'Data Início', and 'Data Fim', and a 'Procurar' button. Below the search bar, there are navigation tabs: 'Solicitar', 'Aberto', 'Acompanhar', and 'Em Andamento'. The main content area is titled 'Solicitações em Aberto' and contains a table with the following data:

Cód.	Data Solicitação	Prioridade	Solicitante	Setor Origem	Assunto	Detalhar
294	26/02/2015	Alta	JOSE DOS REIS MOTA	TI - Tecnologia da Informação	Visualizar disciplinas pai e filha no portal	
292	26/02/2015	Alta	JOSÉ CORRÊA VIANA	TI - Tecnologia da Informação	(MENUS) [MENU SUPERIOR] Criar Menu Semelhante ao Atual	
291	26/02/2015	Alta	JOSÉ CORRÊA VIANA	TI - Tecnologia da Informação	(MENUS) [MENU DIREITA] Apresentar Lista de Salas Ativas	
290	26/02/2015	Alta	JOSÉ CORRÊA VIANA	TI - Tecnologia da Informação	(MENUS) [MENU DIREITA] Apresentar Amigos Online	
287	26/02/2015	Alta	JOSÉ CORRÊA VIANA	TI - Tecnologia da Informação	(MENUS) [MENU ESQUERDA] Acessar Página de Amigos	
286	26/02/2015	Alta	JOSÉ CORRÊA VIANA	TI - Tecnologia da Informação	(MENUS) [MENU ESQUERDA] Alterar Papel	
285	26/02/2015	Alta	JOSÉ CORRÊA VIANA	TI - Tecnologia da Informação	(MENUS) [MENU ESQUERDA] Alterar Curso	
284	26/02/2015	Alta	JOSÉ CORRÊA VIANA	TI - Tecnologia da Informação	(MENUS) [MENU SUSPENSO] Selecionar Perfil	
283	26/02/2015	Alta	JOSÉ CORRÊA VIANA	TI - Tecnologia da Informação	(MENUS) [MENU SUSPENSO] Apresentar Imagem e Nome	

Fonte: PrintScreen da aplicação.

A Figura 3 representa a tela de solicitações para acompanhar. Nessa tela, o usuário terá a lista de solicitações feitas pelo usuário autenticado, a fim de realizar o acompanhamento e detalhar a solicitação caso necessário. Como mostrado na Figura 3, os dados a serem informados para consulta são: assunto, data de início de abertura da solicitação, data fim de até quando uma solicitação foi aberta. Ao selecionar uma solicitação, o usuário poderá detalhá-la, a fim de obter mais informações sobre aquela solicitação e/ou até mesmo respondê-la ou finalizá-la.

Figura 3 – Tela da Funcionalidade Acompanhar

Bem-Vindo, LUÍS HENRIQUE SILVA CAMPOS

Solicitar Aberto Acompanhar Em Andamento

Pesquisa

Assunto Data Início Data Fim

Cód.	Situação	Data da Solicitação	Prioridade	Assunto	Detalhar
302	Finalizado sem confirmação	27/02/2015	Alta	Matrícula Dependência Linguagem e Comunicação	<input type="button" value="D"/>

UNISOLICITAÇÃO DESENVOLVIDO POR UNIPAM 2015

Fonte: *PrintScreen* da aplicação.

A Figura 4 representa a tela de solicitações em andamento. Nessa tela, o usuário terá a lista de solicitações em andamento pelo seu setor, pela qual qualquer pessoa do setor poderá realizar o acompanhamento e detalhar a solicitação caso necessário. Como mostrado na Figura 4, os dados a serem informados para consulta são: assunto, data de início de abertura da solicitação, data fim de até quando uma solicitação foi aberta e o usuário que está ou participou do atendimento de uma solicitação. Conforme mostra a figura 5, ao selecionar uma solicitação na Figura 4, o usuário poderá detalhá-la, a fim de obter mais informações sobre aquela solicitação e/ou até mesmo respondê-la ou finalizá-la. Podendo também acompanhar os atendimentos feitos por cada setor que participou ou que está participando da solicitação selecionada.

Figura 4 – Tela da Funcionalidade Em Andamento

Bem-Vindo, LUÍS HENRIQUE SILVA CAMPOS

Solicitar Aberto Acompanhar Em Andamento

Pesquisa

Assunto Data Início Data Fim

Usuario atendente: Participadas Sim

Solicitações em Andamento

Cód.	Data	Prioridade	Situação	Solicitante	Setor Origem	Assunto	Detalhar
311	09/03/2015	Alta	Finalizado sem confirmação	JOSÉ CORRÊA VIANA	PEGAR SETOR ORIGEM	Treinamento do Portal UNIPAM	<input type="button" value="D"/>
311	09/03/2015	Alta	Finalizado sem confirmação	JOSÉ CORRÊA VIANA	PEGAR SETOR ORIGEM	Treinamento do Portal UNIPAM	<input type="button" value="D"/>
308	05/03/2015	Alta	Em andamento	JOSÉ CORRÊA VIANA	PEGAR SETOR ORIGEM	Erro no Unimensagem e lentidão de acesso as mensagens	<input type="button" value="D"/>
302	27/02/2015	Alta	Finalizado sem confirmação	LUÍS HENRIQUE SILVA CAMPOS	PEGAR SETOR ORIGEM	Matrícula Dependência Linguagem e Comunicação	<input type="button" value="D"/>
296	27/02/2015	Alta	Finalizado sem confirmação	JOSÉ CORRÊA VIANA	PEGAR SETOR ORIGEM	Treinamento do Portal do UNIPAM	<input type="button" value="D"/>
295	27/02/2015	Alta	Finalizado sem confirmação	JOSÉ CORRÊA VIANA	PEGAR SETOR ORIGEM	Treinamento do Portal do UNIPAM	<input type="button" value="D"/>
293	26/02/2015	Alta	Em andamento	GABRIEL PETROVICK OLIVEIRA DOS SANTOS	PEGAR SETOR ORIGEM	Apagar esta solicitação	<input type="button" value="D"/>

UNISOLICITAÇÃO DESENVOLVIDO POR UNIPAM 2015

Fonte: *PrintScreen* da aplicação.

Figura 5 – Tela de detalhes de uma solicitação em Andamento

The screenshot displays the 'UNISOLICITAÇÃO' interface. At the top, the UNIPAM logo is on the left, and the user name 'Bem-Vindo, LUIS HENRIQUE SILVA CAMPOS' is on the right. A navigation bar contains 'Solicitar', 'Aberto', 'Acompanhar', and 'Em Andamento'. The main content area is titled 'Solicitação' and contains the following fields:

Código Solicitação	Data da Solicitação	Horário da Solicitação
311	09/03/2015	18:38:45
Situação	Solicitante	
Finalizado sem confirmação	JOSÉ CORRÊA VIANA	
Prioridade		
Alta		
Assunto	Treinamento do Portal UNIPAM	
Descrição	Treinamento para a professora Michelle, do curso técnico ambiental do PRONATEC.	
Consequência		

Below these fields is a '+ Adicionar Anexo' button. The 'Dados da Solicitação' section shows two messages:

Para: TI - Tecnologia da Informação

Mensagem: Data Início do Atendimento: 09/03/2015 18:39:15
Data Fim do Atendimento: 09/03/2015 18:39:15
Usuário Atendente: JOSÉ CORRÊA VIANA

Para: TI - Tecnologia da Informação

Mensagem: Solicitação gerada.
Data Início do Atendimento: 09/03/2015 18:38:54
Data Fim do Atendimento: 09/03/2015 18:39:15
Usuário Atendente: JOSÉ CORRÊA VIANA

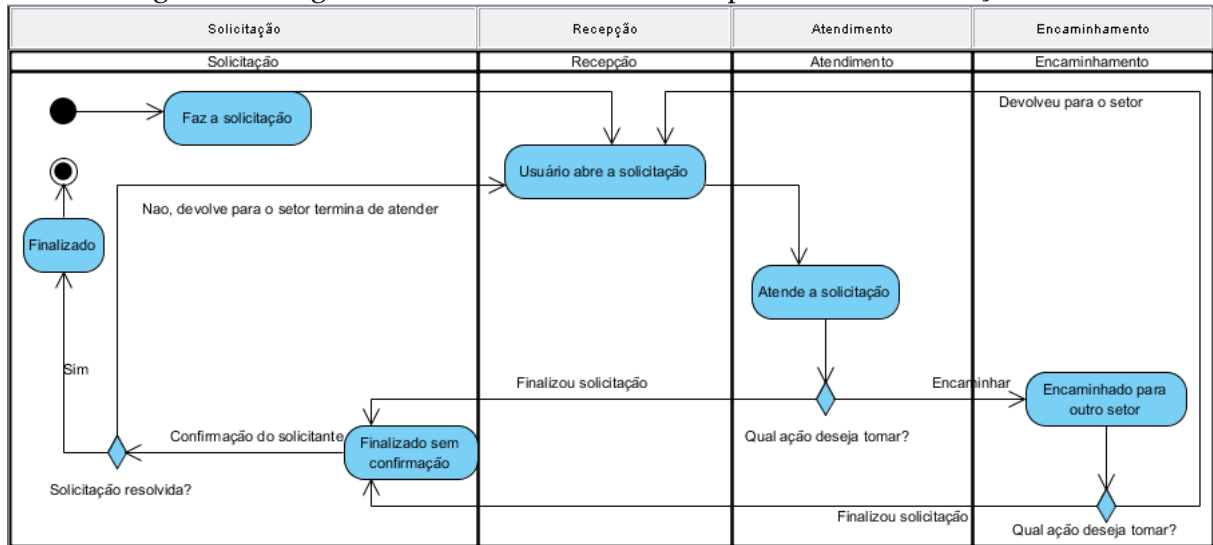
At the bottom of this section are buttons for 'Devolver', 'Finalizar', and 'Encaminhar'. The footer includes the UNISOLICITAÇÃO logo and 'DESENVOLVIDO POR UNIPAM 2015'.

Fonte: PrintScreen da aplicação.

4.3 FLUXO DO PROCESSO DE SOLICITAÇÃO

De acordo com as pesquisas efetuadas, foi definida a implementação das funções que cobriram desde a solicitação do serviço até o acompanhamento e a avaliação do atendimento pelo usuário solicitante. O diagrama da Figura 6 mostra o fluxo do processo de uma solicitação.

Figura 6 – Diagrama de atividade do fluxo do processo de solicitação



Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao abrir uma solicitação, o usuário solicitante deve especificar o setor responsável pelo atendimento. Quando o setor solicitado atender essa solicitação, o mesmo pode solicitar serviços de outros setores, gerando, assim, vários atendimentos e encaminhamentos entre eles até que um dos setores resolva o problema e finalize a solicitação, bastando apenas o solicitante confirmar a solução provida de sua solicitação.

5 CONCLUSÃO

Embora o *software* ainda não tenha sido implantado para todo o UNIPAM, ele já está em fase de teste no setor de TI, tendo como objetivo principal a verificação de possíveis erros decorrentes do fluxo do processo de atendimento de solicitações. Assim que todas as funcionalidades forem validadas, o mesmo será implantado em toda a instituição, possibilitando o melhor controle do fluxo de trabalho e o gerenciamento com eficácia de cada solicitação ou manutenção dos incidentes ocorridos na instituição a partir do sistema.

Ainda não foi possível medir os resultados pelo uso do sistema, pelo motivo de as solicitações estarem sendo abertas e fechadas pelo próprio setor de TI. Mas levando em consideração as solicitações já cadastradas a partir do surgimento de incidentes ou serviços vindos de outros setores pelo setor de TI, percebe-se que o acúmulo de informações vindas dos atendimentos de cada uma das solicitações é importante para que ocorram melhorias gradativas no tempo de execução de serviços, a fim de suprir a grande demanda existente.

Como atividades futuras, serão desenvolvidos módulos para auxiliar as rotinas de controle de qualidade, as inspeções e não conformidades dos sistemas e os fluxos dentro de cada setor do UNIPAM.

Portanto, a implantação desse sistema será de suma importância para que se tenha a resolução definitiva e prevenção das falhas que afetam diretamente o fluxo de negócio da instituição como um todo.

REFERÊNCIAS

- FERNANDES, Aguinaldo Aaragon; ABREU, Vladimir Ferraz. *Implantando a Governança de TI: da estratégia à gestão dos processos e serviços*. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.
- ITIL (A) (Org.). *ITIL® V3: Service Operation*. Londres: TSO (The Stationery Offline), 2007.
- ITIL (B) (Org.). *ITIL® V3: The Official Introduction to the ITIL Service Lifecycle*. Londres: TSO (The Stationery Offline), 2007.
- MAGALHÃES, Ivan Luizio; PINHEIRO, Walfrido Brito. *Gerenciamento de serviços de TI na prática: uma abordagem com base na ITIL®*. São Paulo: Novatec, 2007.
- PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de software*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2005. 1056 p.
- SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de software*. 8. ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2008. 552 p.
- VIANA, J. C. *Proposta de implantação do processo de gestão de incidente e de problema baseado no framework ITIL V3*. Instituto de Gestão em Tecnologia da Informação (IGTI), 2014.

Aplicação de reconhecimento biométrico por meio de impressão digital no Centro Universitário de Patos de Minas

Application of biometrics recognition based on fingerprint on Centro Universitário de Patos de Minas

Anderson Luís de Sousa Ferreira

Graduando do curso de Sistemas de Informação (UNIPAM).

E-mail: andersonls@unipam.edu.br

José dos Reis Mota

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: josereis@unipam.edu.br

Resumo: Este trabalho apresenta um sistema biométrico baseado em impressão digital, a ser utilizado no Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), em situações que necessitem de segurança no reconhecimento de pessoas, como nos processos seletivos para ingresso na instituição e no registro de frequência dos alunos. A implantação do sistema permitiu o registro da impressão digital e a captura de fotos dos candidatos do curso de Medicina no vestibular do ano de 2014, sendo que os dados registrados foram verificados no momento da matrícula, garantindo segurança e credibilidade à instituição. Em relação à aplicação do registro de frequência, foram efetuados testes para verificar sua viabilidade. Espera-se utilizar o sistema em processos críticos da instituição que necessitem de autenticação, garantindo segurança e informações confiáveis para a tomada de decisão.

Palavras-chave: Segurança. Biometria. Impressão Digital.

Abstract: This article shows a biometric system based on fingerprint, that will be used at Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), in situations that require security in the recognition of people, as in selection processes for entry into the institution and the students attendance register. The system implementation allowed the fingerprint's registration and pictures taken of the medical school candidates in the entrance exam of 2014, and the data recorded were checked at the time of enrollment, ensuring security and credibility to the institution. Regarding the implementation of the attendance record, testes were carried out to verify its viability. It is expected to use the system for critical processes of the institution that require authentication, ensuring safety and reliable information for decision making.

Keywords: Security. Biometrics. Fingerprint.

1 INTRODUÇÃO

Com a utilização cada vez maior de tecnologias de informação e comunicação, surgem problemas relacionados à segurança, em particular, à questão da autenticação e

identificação do utilizador. Essa questão é, hoje, fundamental, já que o acesso indevido à informação ou a ausência de informações confiáveis pode provocar sérios prejuízos a uma organização.

Conforme Thian (2001), o problema de estabelecer uma associação entre um indivíduo e sua identidade pode ser dividido em duas categorias: autenticação e identificação. Autenticação refere-se ao problema de confirmar ou negar uma alegada identidade de um indivíduo, enquanto identificação é o estabelecimento de uma associação entre um indivíduo e identidade.

Os processos tradicionais de gerenciamento de identidade, por meio de senhas ou cartões de identificação, apresentam problemas, pois podem ser fraudados, perdidos ou esquecidos. Como forma de se garantir a segurança no gerenciamento de identidade e evitar os problemas dos métodos tradicionais, destaca-se o reconhecimento biométrico, feito com base nas características físicas ou comportamentais de uma pessoa.

Dentre os métodos utilizados para biometria, o reconhecimento por meio da impressão digital, atualmente, possui um nível de aceitação alto devido ao fato de não ser um método invasivo, possuir um bom nível de segurança, um custo baixo de equipamentos e poder ser utilizado em todos os tipos de aplicações para autenticação.

Assim, este trabalho descreve o desenvolvimento de um sistema para reconhecimento biométrico por meio de impressões digitais, utilizado no Centro Universitário de Patos de Minas, especialmente em processos seletivos para ingresso de alunos, nos quais é necessário proporcionar legitimidade ao processo, evitando fraudes e, conseqüentemente, garantindo a credibilidade da instituição.

Espera-se que, com o desenvolvimento do sistema de reconhecimento biométrico, além de solucionar os problemas mencionados anteriormente relacionados à segurança e identificação, que ele possa ser utilizado em outras situações, como no registro de frequência de alunos, visando à melhoria nos processos internos do Centro Universitário de Patos de Minas. Este trabalho contribui também nesse aspecto, propondo sua utilização no registro de frequência e em outros processos internos da instituição.

Então, o objetivo geral deste trabalho foi modelar e desenvolver um sistema para reconhecimento biométrico por meio de impressão digital para o Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e utilizá-lo em processos internos da instituição em que é necessário verificar a autenticidade dos usuários, como em processos seletivos para ingresso de alunos e no registro de frequência dos discentes. Para a consecução desse objetivo, foram ainda percorridos outros, quais sejam: pesquisar sobre a utilização de recursos de biometria em instituições de ensino; pesquisar e avaliar diferentes kits de desenvolvimento de *software* (SDKs) para sistemas biométricos, selecionando um para desenvolvimento do sistema proposto; avaliar e selecionar equipamentos necessários para a implantação de um sistema biométrico, comparando custo e benefício dos mesmos para cada situação em que serão aplicados; modelar e desenvolver um sistema para a realização de reconhecimento biométrico que permita o registro das impressões digitais e a posterior verificação da autenticidade do usuário; desenvolver um sistema biométrico que facilite o reuso, de forma que outras aplicações possam utilizar suas funcionalidades quando necessário; testar o sistema em

um projeto piloto relacionado à frequência dos discentes da instituição, analisando procedimentos para tornar o processo mais eficiente, e outro relacionado ao processo seletivo para ingresso de alunos, simulando o registro das digitais dos candidatos de uma sala.

O UNIPAM disponibiliza aos professores e alunos diversos sistemas que suportam todos os processos inerentes às atividades de ensino e às demais atividades da instituição. Para acesso a essas ferramentas, é necessário que os usuários utilizem técnicas para sua identificação que se baseiam, atualmente, em usuário e senha. Além disso, a instituição realiza diversos eventos, como o processo seletivo para ingresso de alunos, em que é necessária a confirmação da identidade do candidato, que era feita apenas com base em documentos de identificação. Tanto a primeira forma de autenticação, baseada na utilização de códigos memorizados, quanto a segunda, baseada no porte de documentos pessoais, podem ser fraudados, roubados, repassados a outras pessoas ou simplesmente esquecidos.

Nesse contexto, a adoção de uma nova forma de identificação baseada no reconhecimento biométrico, que foi a proposta deste trabalho, possibilitou ao UNIPAM solucionar vários problemas relacionados à segurança e identificação. Dentro desse cenário destacam-se os seguintes pontos:

- evitar fraudes nos processos seletivos (vestibulares), garantindo a segurança no processo e a credibilidade da instituição;
- realizar a frequência dos discentes, otimizando o tempo do professor, que poderá dedicar-se melhor à prática de ensino, e ainda garantindo que a frequência seja realizada corretamente, possibilitando assegurar a presença ou a ausência do aluno e, dessa forma, permitir que a instituição, por meio do Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos, tenha acesso às informações e intervenha ao notar a ausência consecutiva de alunos, diminuindo a evasão.

Além dos pontos destacados, o sistema de reconhecimento biométrico poderá auxiliar a instituição em outros processos em que seja necessário garantir a presença e a autenticidade de pessoas, por exemplo:

- registro de participação em eventos e minicursos realizados pela instituição;
- registro de ponto para professores, feito, atualmente, por meio de registro em folhas de ponto.
- acesso aos laboratórios e à biblioteca da instituição, verificando se a pessoa realmente pertence à comunidade acadêmica do UNIPAM ou ao corpo técnico-administrativo e impedindo acesso indevido.

Assim, além de proporcionar segurança a alguns processos fundamentais, o sistema de identificação biométrica desenvolvido pode auxiliar no levantamento de um conjunto de informações confiáveis que auxiliarão os processos de tomada de decisão na instituição, o que justifica o seu desenvolvimento.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção, são apresentados conceitos referentes ao reconhecimento biométrico que foram importantes para o desenvolvimento desse trabalho.

4.1 RECONHECIMENTO BIOMÉTRICO

Um dos maiores problemas enfrentados atualmente em termos de segurança em computação é a autenticação de usuários, que implica em garantir que a pessoa que está tentando acessar um sistema é quem ela realmente diz ser.

A autenticação de um usuário pode ser feita a partir de informações que o usuário conhece como senhas ou a partir de dispositivos que o usuário possua como cartões magnéticos, códigos de barras ou chaves. Em todos os casos citados, os dispositivos de autenticação podem ser perdidos ou roubados.

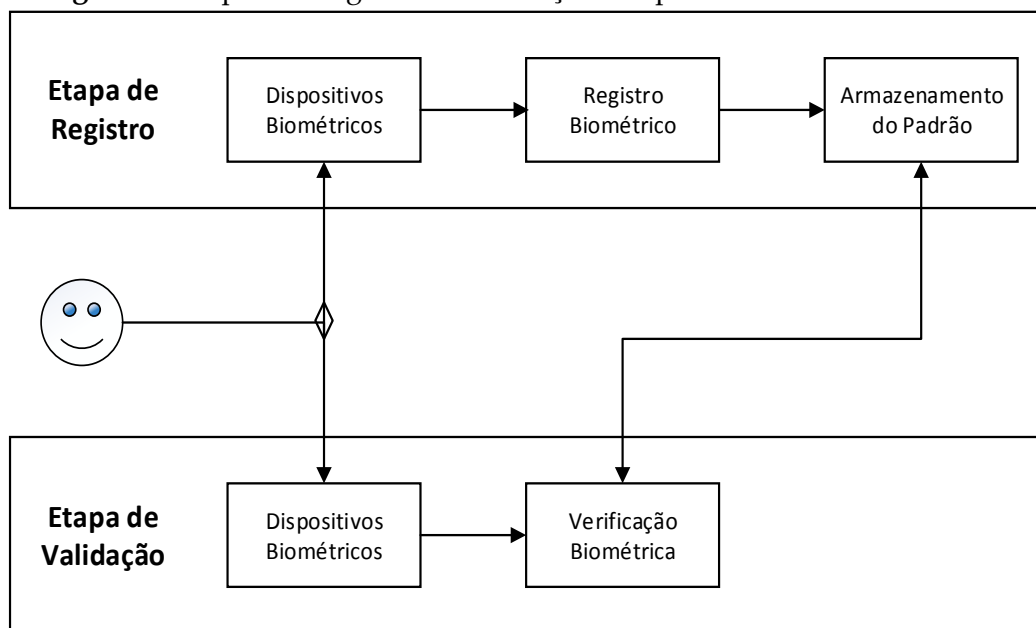
A biometria propõe-se a solucionar esse problema, pois, ao contrário das outras técnicas, ela se baseia em informações obtidas nas características físicas ou comportamentais de uma pessoa, dificultando o processo de fraude. Assim, técnicas de autenticação baseadas em características biométricas, como impressões digitais, exames de retina e da palma das mãos, vêm sendo cada vez mais utilizadas para garantir a autenticidade dos usuários.

Segundo Fernandes e Plinio (2006), biometria é o conjunto de métodos automatizados para reconhecer uma pessoa com base em características comportamentais ou fisiológicas. São exemplos de características comportamentais: escrita manual, assinatura, gestos. São exemplos de características físicas: face, impressões digitais, geometria da mão, íris.

Conforme exposto em Liu et al. (2001), existem, hoje, muitas características utilizadas isoladamente ou em conjunto para autenticar e/ou identificar um sujeito. Cada um dos métodos pode ser avaliado por meio de vários parâmetros: grau de fiabilidade, nível de conforto, nível de aceitação e custo de implementação.

Tipicamente, o processo de uso de tecnologias biométricas passa por duas etapas bem definidas, o registro e a validação, conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1 - Etapas de Registro e Verificação dos processos biométricos



Fonte: autoria própria

- Etapa de Registro: consiste na captura e armazenamento do *template* de uma impressão digital por meio de algum dispositivo biométrico. O *template* armazenado possibilita futuras consultas na base de dados.
- Etapa de Validação: a partir de registros arquivados, o usuário do sistema realiza a validação de sua impressão digital, quando é comparada sua impressão digital com a impressão digital armazenada na etapa de registro. Se consideradas compatíveis, a identidade é válida e o usuário terá acesso à aplicação ou ao recurso desejado.

O reconhecimento biométrico baseia-se nas características e comportamentos de uma pessoa e pode ser feito de diversas formas. Conforme Prahbakar, Pankanti e Jain (2003), a autenticidade de um sistema biométrico dependerá da precisão do mesmo. Considerando que se forem realizados ataques de força bruta, em que há uma precisão baixa (em torno de 0.001 por cento de precisão), seriam necessárias 100.000 tentativas para que algum ataque pudesse ser bem sucedido. Ou seja, a garantia de autenticidade em sistemas biométricos é considerada alta.

Conforme Canedo (2014), existem duas tecnologias de reconhecimento biométrico: uma denominada verificação ou (1:1) – um contra um – e outra chamada de identificação ou (1:N) – um contra N. Os sistemas biométricos de verificação apenas comparam dois *templates* e determinam se eles são, de fato, da mesma pessoa. Normalmente, um dos *templates* está gravado em banco de dados enquanto o outro é adquirido ao vivo. Os sistemas biométricos de identificação comparam um *template* com todo o banco de dados e retorna a identidade da pessoa, se ela foi encontrada no banco de dados. A identificação tem a vantagem de identificar a pessoa, independente de quem a pessoa diz ser. Por outro lado, a verificação é muito mais simples e requer muito menos poder computacional. Fazer identificação em bases de dados grandes exige muitos recursos computacionais, podendo comprometer o desempenho do sistema.

Existem várias formas de se realizar o reconhecimento biométrico, como aquela baseada nas características faciais. Segundo Jain, Ross e Nandakumar (2011), a face é a porção frontal da cabeça humana estendendo-se a partir da testa ao queixo e inclui a boca, nariz, bochechas e olhos. O processo de reconhecimento automatizado de rostos possui uma série de desafios. Imagens da face de uma pessoa podem ter variações de acordo com a idade, a pose, a iluminação e as expressões. Além disso, pode haver semelhanças entre a face de pessoas diferentes, especialmente se elas estão geneticamente relacionadas (por exemplo, gêmeos idênticos, pai e filho). Essas semelhanças agravam a dificuldade de reconhecer as pessoas com base em seus rostos.

Ainda de acordo com Jain, Ross e Nandakumar (2011), no caso da autenticação biométrica por impressões digitais, o dispositivo de captura capta e analisa padrões na pele da ponta dos dedos, gerando um padrão biométrico baseado em uma das principais abordagens utilizadas: casamento de minúcias (método policial), casamento de padrões retilíneos, padrões moiré ou uso de ultrassom.

A impressão digital é considerada uma marca única e imutável, mesmo lesões e hematomas podem alterá-la apenas temporariamente, devido a capacidades regenerativas da epiderme. O desenho digital de uma criança, por exemplo, sofre apenas uma alteração de tamanho em função de seu crescimento, de forma semelhante

a uma ampliação fotográfica.

Essas características favorecem a utilização de impressões digitais para a autenticação em aplicações. Além disso, graças aos avanços em mecanismos de autenticação biométrica, seus dispositivos se tornaram pequenos e de baixo custo e podem gerar rapidamente imagens biométricas para análise e comparação.

O sistema a ser desenvolvido terá como base, portanto, o reconhecimento biométrico por meio de impressões digitais, devido aos motivos descritos anteriormente e confirmados por Fernandes e Plínio (2006), que acrescentam que algumas das vantagens do uso da autenticação biométrica por impressões digitais, quando comparada com outras formas de autenticação biométrica, são baixo custo do hardware, boa confiabilidade, tamanho reduzido dos dispositivos de captura e fácil integração dos dispositivos com a aplicação.

4.2 SCRUM

Conforme Schwaber e Sutherland (2013), Scrum é um processo de desenvolvimento de *software* ágil que permite a mudança de requisitos durante todo o ciclo de desenvolvimento e baseia-se em uma constante colaboração entre os desenvolvedores de software e os clientes. O desenvolvimento do *software* ocorre com a separação do produto final esperado em partes, em que cada parte é desenvolvida e entregue separadamente. Dessa forma, é possível responder e adaptar o *software* com as avaliações dos clientes em cada entrega.

No Scrum, os projetos são desenvolvidos a partir de uma série de iterações chamadas *sprints*. O tempo para cada *sprint* é definido pela equipe de desenvolvimento, que se reúne com o cliente ou proprietário do produto antes de cada *sprint*, para decidir o que será feito durante a *sprint* em questão, selecionando as tarefas que a equipe completará ao fim dessa iteração. Existem reuniões de acompanhamento diárias. Nessas reuniões, que são preferencialmente de curta duração (aproximadamente quinze minutos), são discutidos pontos como o que foi feito desde a última reunião e o que precisa ser feito até a próxima. As dificuldades encontradas e os fatores de impedimento são identificados e resolvidos.

O ciclo de vida da *Scrum* é baseado em três fases principais, divididas em subfases:

- Pré-planejamento (*pre-game phase*): os requisitos são descritos em um documento chamado *backlog*. Posteriormente, eles são priorizados e são feitas estimativas de esforço para o desenvolvimento de cada requisito. O planejamento inclui também, entre outras atividades, a definição da equipe de desenvolvimento, as ferramentas a serem usadas, os possíveis riscos do projeto e as necessidades de treinamento. Finalmente, é proposta uma arquitetura de desenvolvimento. Eventuais alterações nos requisitos descritos no *backlog* são identificadas, assim como seus possíveis riscos.
- Desenvolvimento (*game phase*): as muitas variáveis técnicas e do ambiente identificadas previamente são observadas e controladas durante o desenvolvimento. Ao invés de considerar essas variáveis apenas no início do projeto, como no caso das metodologias tradicionais, no Scrum o controle é feito

continuamente, o que aumenta a flexibilidade para acompanhar as mudanças. A cada ciclo, ou *sprint*, novas funcionalidades são adicionadas. Cada um desses ciclos é planejado para durar de uma semana a um mês.

- Pós-planejamento (*post-game phase*): após a fase de desenvolvimento são feitas reuniões para analisar o progresso do projeto e demonstrar o *software* atual para os clientes. Nessa fase, são feitas as etapas de integração, testes finais e documentação.

No caso do sistema proposto tendo em vista um acompanhamento mais próximo do projeto, o processo de pesquisa e desenvolvimento será baseado nos conceitos do Scrum, ou seja, serão levantados os requisitos do projeto e ciclos iterativos para a conclusão de cada etapa planejada anteriormente.

3 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa deste trabalho foi aplicada e experimental, já que utilizou conhecimento científico e prático, referentes à segurança e à biometria, para o desenvolvimento de um novo produto, mais especificamente um produto de *software*, utilizando o processo de desenvolvimento SCRUM. Além disso, o objetivo final do trabalho contemplou também a implantação do sistema no Centro Universitário de Patos de Minas em processos seletivos para ingresso de alunos e testes referentes ao registro de frequência.

Inicialmente, foi feito um estudo bibliográfico sobre reconhecimento biométrico, os diferentes tipos de sistemas biométricos e em que situações utilizá-los. Logo em seguida, também foi feita uma análise de *kits* de desenvolvimento de *software* (SDKs) para desenvolvimento de sistemas biométricos existentes no mercado, gratuitos e/ou pagos, levando-se em consideração os recursos que cada um possui e os custos envolvidos em sua aquisição. Como uma SDK gratuita acompanha os equipamentos para captura das impressões digitais, optou-se por sua utilização. Os recursos disponíveis na SDK estão descritos em seu NITGEN (2011).

Foram comparados, ainda, diferentes tipos de equipamentos para realização da captura e verificação de impressões digitais, levantando-se os recursos e custos de diferentes modelos, para selecionar o modelo mais adequado e com melhor custo/benefício para as situações em que serão utilizados na instituição.

Optou-se pelo modelo Hamster III DX, por apresentar o melhor custo/benefício, já que, apesar de ser um dispositivo simples, que não captura digital rolada, por exemplo, garante um alto grau de segurança, dificultando fraudes, pois consegue diferenciar entre tecido vivo e tecido morto. Dessa forma, o equipamento impede tentativas de fraudes como as cópias de silicone ou o uso de moldes de dedos.

Como se pretendia utilizar o sistema inicialmente nos processos seletivos para ingresso de alunos, em novembro de 2014, foi feito um levantamento, com base no último vestibular, de quantas salas foram alocadas, considerando que em cada sala será necessário um equipamento para captura das impressões digitais. No último processo seletivo, foram confirmadas 2.644 inscrições apenas para o curso de Medicina,

totalizando 53 salas. Para todos os cursos, foram 6.842 inscrições, totalizando 136 salas¹.

Em relação à frequência pretendia-se fazer um levantamento sobre o custo para o registro, considerando também um equipamento por sala e o número de salas ocupadas e considerando, ainda, que os equipamentos adquiridos para o processo seletivo podem também ser utilizados para o registro de frequência. No entanto, há outros fatores limitantes para a implantação do registro de frequência, como descrito nos resultados e na conclusão do trabalho.

Foram analisadas, ainda, outras situações e formas de se empregar o sistema de identificação biométrica no UNIPAM, para posterior desenvolvimento e implantação de processos, como em registro de participação de eventos e no acesso aos laboratórios de informática e a outras dependências da instituição.

A modelagem do sistema e a definição do projeto foram feitas levando-se em consideração a utilização do sistema por outras aplicações que necessitam de reconhecimento biométrico. Para facilitar essa reutilização, as funcionalidades presentes no sistema foram disponibilizadas por meio de serviços web.

Durante todo o processo de desenvolvimento, foi feito um desenvolvimento iterativo, baseado no Scrum, definindo-se o *backlog* do produto e os itens implementados em cada *sprint*. Ao final de cada *sprint* as funcionalidades desenvolvidas eram testadas e acopladas ao *software*.

Após o desenvolvimento do sistema, foram feitos os testes iniciais, a partir de um projeto piloto para cada situação. Para o processo seletivo, foi simulada a captura das impressões digitais de candidatos de uma sala, ocasião em que será cronometrado o tempo gasto para esse procedimento. Para o processo de frequência, o tempo para captura das impressões digitais não é fator preponderante, já que pode ser feito a qualquer momento; o fator mais relevante nessa situação é o tempo gasto para verificação das digitais armazenadas a fim de efetuar o registro das faltas. Da mesma forma que o tempo gasto será cronometrado para o processo seletivo, isso foi feito também para o processo de frequência.

O sistema foi implantado com antecedência para a realização das provas do processo seletivo para ingresso em 2015, sendo instalado em computadores de 70 salas de aula que receberam os candidatos de Medicina. Posteriormente, foi instalado em outras dependências da instituição.

4 RESULTADOS

Para facilitar o reuso e garantir a segurança no acesso ao banco de dados, as funcionalidades foram desenvolvidas utilizando-se serviços web. Até o momento, foram implementados os seguintes serviços web, que podem ser utilizados por qualquer aplicação que necessite de reconhecimento biométrico:

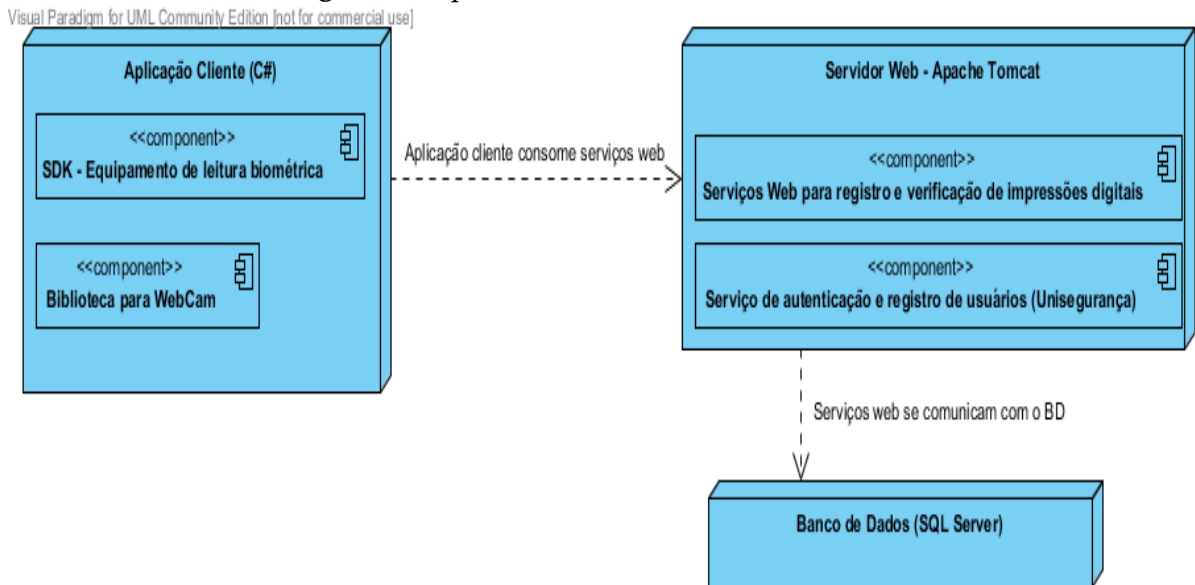
- *BuscarCandidatoPorInscricao*: para buscar o candidato para o qual será registrada a digital.

¹ Como descrito nos resultados deste trabalho, o número de candidatos para o curso de Medicina foi maior no vestibular de 2014 para ingresso em 2015, mas não houve problemas no registro das impressões digitais.

- **BuscarCandidatosPorNome:** para buscar uma lista de candidatos pelo nome.
- **RegistrarDigital:** serviço genérico utilizado na primeira etapa da biometria, ou seja, para o registro dos *templates*.
- **VerificarDigital:** serviço genérico utilizado para a verificação biométrica (1:1).
- **IdentificarPessoa:** serviço genérico utilizado para a identificação biométrica (1:N).

Na Figura 2, é detalhada a arquitetura da aplicação com foco nos componentes utilizados. Percebe-se, na Figura 4, que a aplicação cliente utiliza os serviços web e não se comunica diretamente com o banco de dados. Para garantir a segurança, toda a comunicação será feita por meio dos serviços, ou seja, não é necessário liberar acesso direto ao servidor de banco de dados. A aplicação utiliza, ainda, um serviço de autenticação para vincular os usuários que utilizarão o sistema (Unisegurança). Existe, ainda, a opção de acesso com ou sem *proxy*, já que os usuários do Centro Universitário de Patos de Minas utilizarão usuário e senha de *proxy* para acesso à internet.

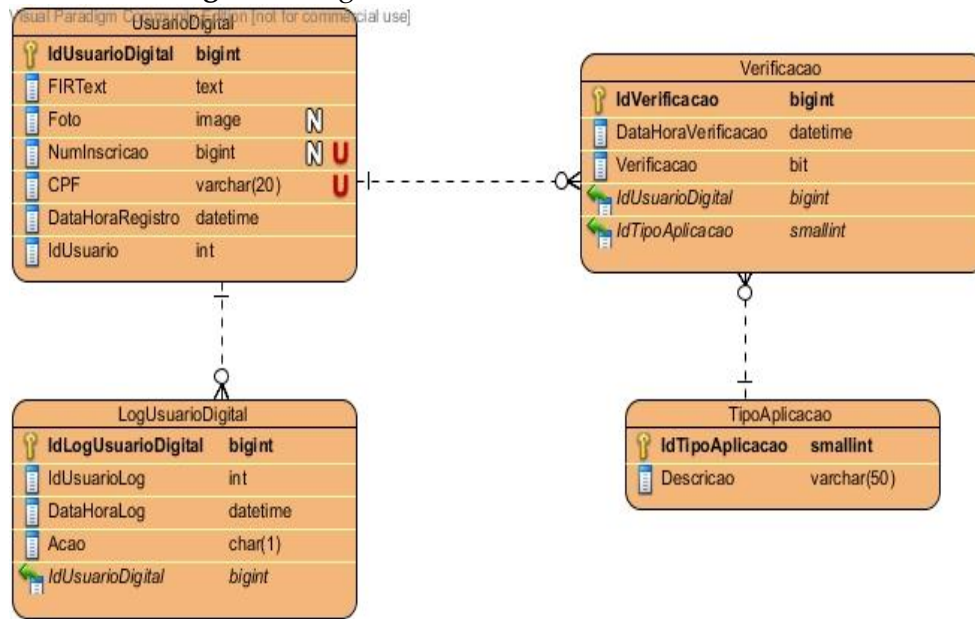
Figura 2 Arquitetura do Sistema Biométrico



Fonte: autoria própria

O Diagrama de Entidade e Relacionamento detalha como é a estrutura de armazenamento das informações inerentes aos processos biométricos, como mostra a Figura 3.

Figura 3 Diagrama de Entidade e Relacionamento



Fonte: autoria própria

A Tabela `UsuarioDigital` armazena as informações biométricas do candidato, o campo `NumInscricao` vincula o aluno à sua inscrição do vestibular. Armazenam-se, ainda, a data e a hora de registro da digital e qual o usuário realizou a coleta. Vale destacar as seguintes características dessa tabela:

- `FIRText`: para armazenar os *templates* da impressão digital. O sistema registra os dados das digitais nesse campo.
- `Foto`: foi armazenada uma foto para cada um dos candidatos do vestibular, como mais uma medida de segurança para garantir a identificação da pessoa de quem foi armazenada a digital no momento da matrícula.
- `CPF`: o sistema terá como base o registro do CPF. Por meio dessa informação, será possível vincular a pessoa tanto no processo seletivo quando no registro de frequência ou a outros processos e sistemas que possam necessitar de reconhecimento biométrico.

Na tabela `LogUsuarioDigital`, fica armazenado todo o registro de alterações referentes às coletas de impressões de digital, ou seja, se algum usuário realizar uma alteração indevida em uma digital, ficará armazenada nessa tabela para verificação posterior. Foi implementada uma barreira no momento da matrícula para que apenas candidatos que não fossem do curso de Medicina pudessem ser registrados, para evitar uma possível atualização de dados e a consequente perda das informações biométricas dos candidatos de Medicina.

Na tabela de `Verificacao`, ficará salvo todo o tipo de reconhecimento realizado², registrando a data de identificação, o usuário que foi identificado e o tipo de aplicação, informando se é um registro de verificação de frequência ou vestibular. À medida que

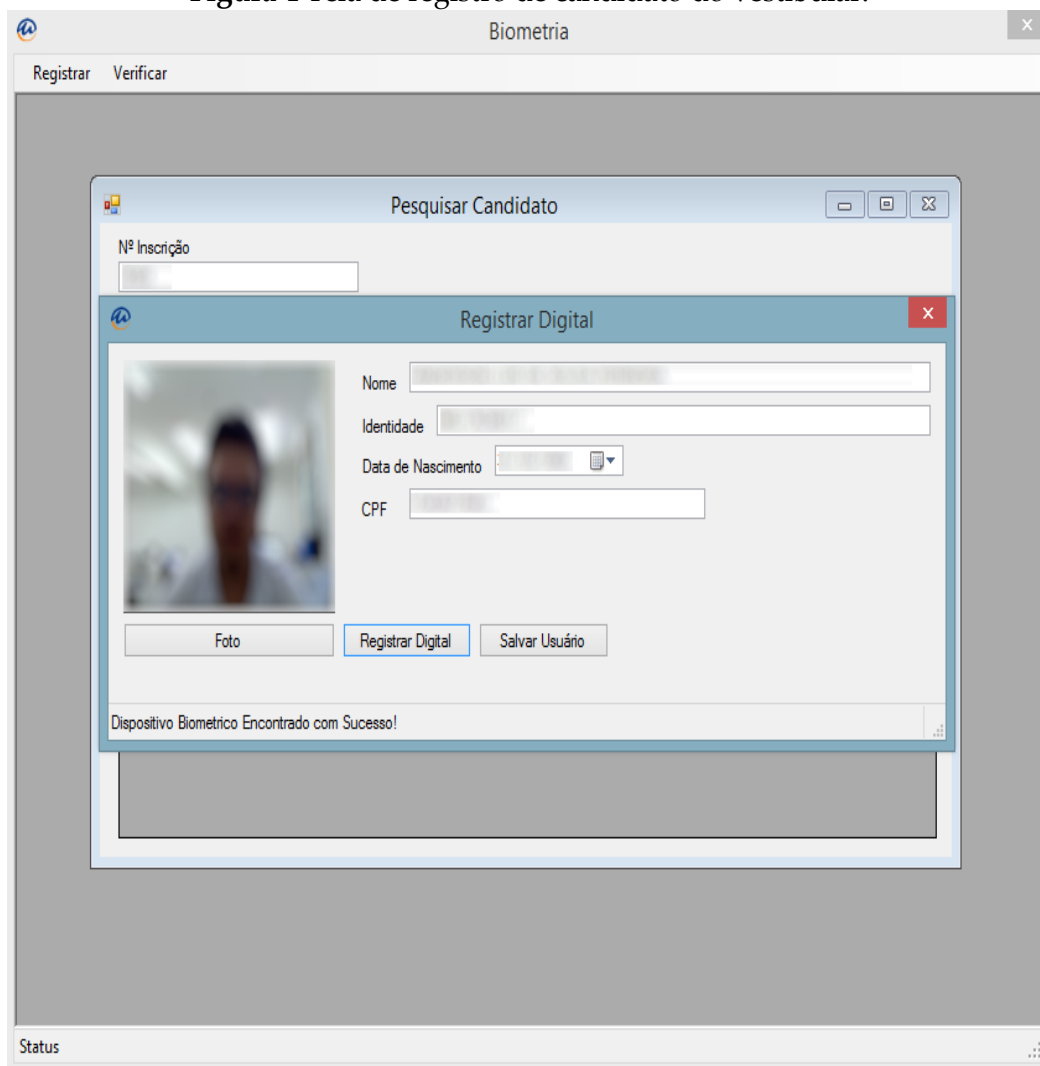
² 1:1 que corresponde ao processo de verificação, ou 1:N, que corresponde ao processo de identificação, como exposto no referencial teórico deste trabalho.

novas aplicações que utilizem biometria forem sendo desenvolvidas, outros tipos de aplicação serão inseridos.

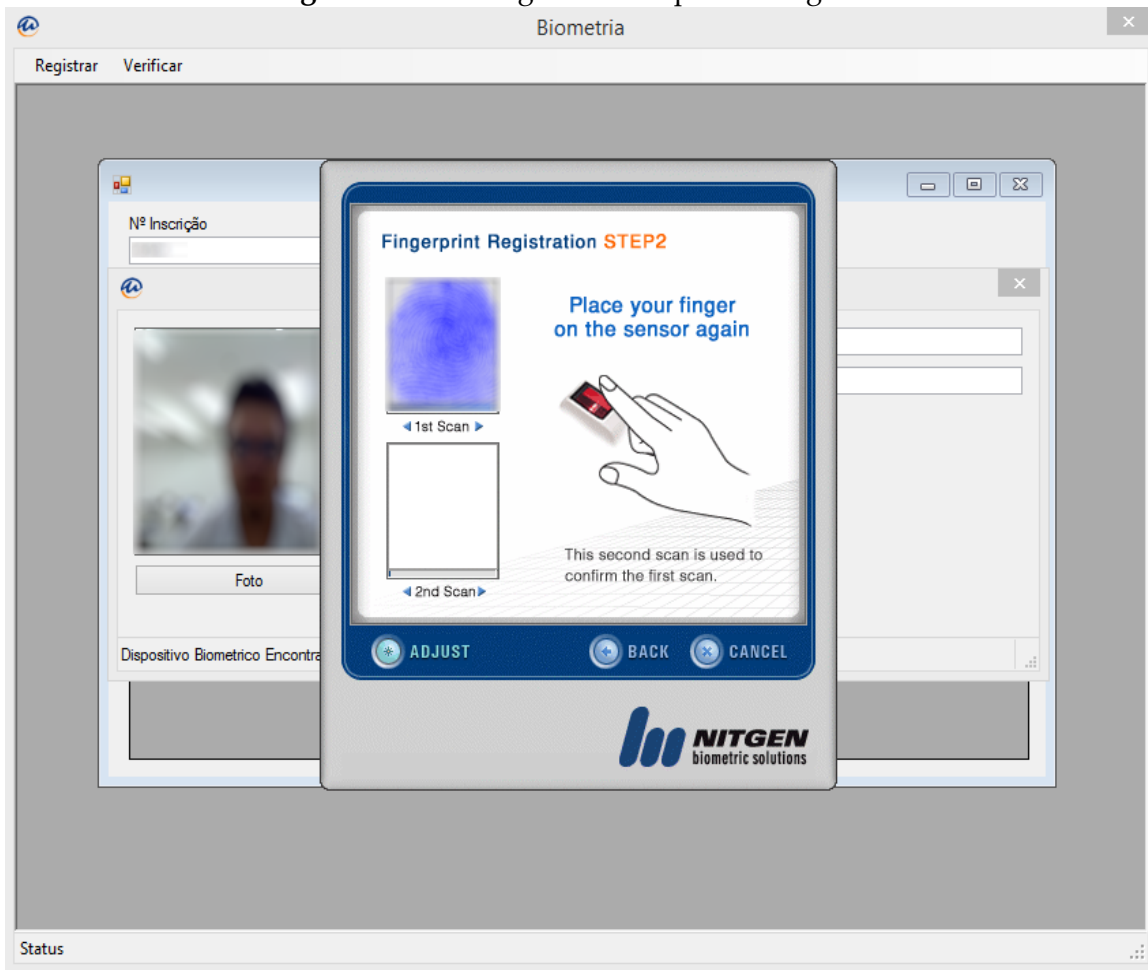
Na etapa de verificação e identificação, o sistema armazenará os dados referentes à pessoa identificada e à data e hora da verificação/identificação. Assim, esses dados podem ser utilizados por qualquer aplicação que necessite, como, por exemplo, o registro acadêmico poderá se basear no horário de verificação para registrar a falta ou a presença de um aluno em uma determinada aula.

A aplicação cliente desenvolvida, representada na Figura 2, que utiliza os serviços web, é uma aplicação desktop que, além de permitir o registro da digital, permite a captura de uma foto utilizando-se uma *webcam*, conforme mostram as Figuras 4 e 5.

Figura 4 Tela de registro de candidato do vestibular.



Fonte: autoria própria

Figura 5 Tela de registro da impressão digital.

Fonte: autoria própria

Foram registradas as impressões digitais e as fotos de todos os candidatos do vestibular do curso de medicina (aproximadamente 3000 pessoas, distribuídas em 70 salas, sendo que o registro levou em torno de 1 minuto por candidato). Para viabilizar o processo, foram adquiridos equipamentos de coleta de impressão digital Nitgen Hamster III e *webcams* modelo Logitech HD Pro C920, que foram instalados nos computadores das salas de aula.

Para os candidatos aprovados no vestibular para o curso de medicina, a verificação foi feita no momento da matrícula. Para isso, foi utilizado o método 1:1 (um contra um), ou seja, o usuário digitava parte do nome ou o CPF, ou ainda o número de inscrição do vestibular e, ao localizar o candidato, era realizada a verificação biométrica.

No momento da matrícula, foram coletadas a impressão digital e a foto dos candidatos aprovados nos demais cursos e armazenadas para sua futura utilização em outros processos que necessitem de autenticação.

Para agilizar o processo de matrícula, foi implementada uma funcionalidade para realizá-la a partir da aplicação desenvolvida. Dessa forma, após a identificação, o sistema já permite preencher todas as informações do registro acadêmico, presentes no

sistema do vestibular, incluindo dados pessoais, enturmação do aluno em primeira ou segunda opção de curso e, ainda, o registro da parte financeira. Além disso, foi desenvolvida uma função para facilitar o processo de digitalização dos documentos dos alunos, de forma que, após a matrícula do aluno e a digitalização dos documentos, o usuário pode solicitar que os arquivos digitalizados sejam renomeados seguindo uma ordem pré-estabelecida de documentos, inserindo-se no nome de cada arquivo o número de CPF do aluno, para que esses documentos possam ser pesquisados posteriormente. Para o envio para o sistema de gestão de documentos, os arquivos são compactados e copiados para um local determinado.

Foi desenvolvida, ainda, uma aplicação web para realizar a frequência biométrica, de forma que ela pudesse ser integrada ao Portal Acadêmico já utilizado na instituição.

Para o registro de frequência, inicialmente, o professor deverá se autenticar no sistema. Pode-se utilizar, nesse momento, qualquer um dos dois métodos de reconhecimento. Após a identificação do professor, por meio da consulta ao horário de aula, serão selecionados os alunos de uma turma específica. Como nesse caso a quantidade de alunos é pequena, será utilizada a identificação 1:N, permitindo-se ganho de tempo, pois, se fosse necessário verificar manualmente cada aluno, o processo não seria viável. Segue a Figura 6, que mostra a tela da aplicação de registro de frequência.

Figura 6 Tela da frequência biométrica

#	Matrícula	Nome
F	[blurred]	[blurred]
F	[blurred]	[blurred]
F	[blurred]	[blurred]
F	[blurred]	[blurred]
F	[blurred]	[blurred]
F	[blurred]	[blurred]

Fonte: autoria própria

Essa aplicação ainda não foi implantada em definitivo, mas foram realizados testes com duas turmas, com aproximadamente 50 alunos em cada. O tempo para identificação foi em torno de 5 minutos por turma.

5 CONCLUSÃO

O sistema desenvolvido permite o registro e a verificação/identificação de impressões digitais, além da captura de fotos. Houve algumas dificuldades na utilização de bibliotecas de terceiros para utilizar o equipamento biométrico e a *webcam*, mas agora essas bibliotecas já estão integradas ao sistema e em funcionamento.

O sistema foi utilizado no processo seletivo do UNIPAM, em novembro de 2014, para registro de digitais dos candidatos ao curso de Medicina, garantindo credibilidade à instituição e segurança para os candidatos.

Os funcionários que utilizaram o sistema estão cadastrados no sistema interno da instituição que controla o registro de usuários, bem como foi realizado treinamento para utilização do sistema.

Para o registro de frequência biométrica, os testes foram realizados com sucesso conforme descrito nos resultados. No entanto, sua utilização, atualmente, é inviável, sendo que é necessária uma máquina dedicada a somente essa tarefa em cada sala, de forma que o aluno se identifique no momento em que chegue à sala de aula e possa ver que sua frequência foi realizada. Como as salas de aula possuem uma máquina e os professores a utilizam para meios didáticos, não será possível interromper a aula para realizar a identificação do aluno.

Como projeto futuro, para viabilizar o registro de frequência, poder-se-ia desenvolver uma aplicação que funcionasse em um dispositivo de *hardware* mais simples, que viabilizasse os custos para dedicá-lo exclusivamente para essa função, evitando o uso do computador na sala de aula.

Ainda como projeto futuro, deve-se atualizar a aplicação cliente *desktop* para coleta de digitais de forma automática, evitando problemas referentes à manutenção de versões ou até mesmo reimplementá-la em uma aplicação web, disponibilizando-a no portal, amenizando as limitações de manutenção e gerenciamento de versão.

Como o sistema proposto foi utilizado com sucesso na autenticação dos candidatos ao processo seletivo da instituição, pode-se, ainda, adaptá-lo em outros processos, como no acesso às suas dependências e no registro de participação de eventos, a fim de dar maior segurança e garantir informações confiáveis referentes ao reconhecimento de pessoas, além de agilizar processos em que esse reconhecimento seja necessário.

REFERÊNCIAS

CANEDO, José Alberto. *Verificação (1:1) versus Identificação (1:N): fundamentos de biometria*. 2011. Disponível em: <<http://www.forumbiometria.com/fundamentos-de-biometria/191-verificacao-11-versus-identificacao-1n.html>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

FERNANDES, V.; PLINIO, M. Biometria, reconhecimento de impressão digital com Delphi. *Revista Clube Delphi*, v.76, 2006. Disponível em <<http://www.devmedia.com.br/artigo-clubedelphi-76-biometria/11345>> Acesso em 5 mar. 2014.

JAIN, Anil K.; ROSS, Arun A.; NANDAKUMAR, Karthik. *Introduction to biometrics*. New York: Springer, 2011.

LIU, Simon; SILVERMAN, Mark. *A practical guide to biometric security technology*. 2001. Disponível em: Acesso em: 16 mar. 2015.

PRAHBAKAR, Salil; PANKANTI, Sharath; JAIN, Anil K.. Biometric Recognition: Security and Privacy Concerns. *Ieee Security & Privacy*, Aaa, v. 1, p.33-42, abr. 2003. Bimestral.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. *Guia do Scrum: um guia definitivo para o Scrum: As regras do jogo*. São Paulo: Desc, 2013.

THIAN, N. *Biometric Authentication System*. Dissertação de mestrado. 2001. USM, Penang, Malásia. Disponível em: <http://hydria.u-strasbg.fr/~norman/BAS/publications.htm>.

Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à automação de testes de sistema

Development of a tool to support system test automation

Eduardo Henrique Silva

Pós-graduando em Engenharia de Software pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

E-mail: eduardohs@unipam.edu.br

Fernando Corrêa de Mello Junior

Mestre em Engenharia Elétrica e Docente do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

E-mail: fernandocmjr@unipam.edu.br

Resumo: Empresas de desenvolvimento de software buscam, por meio de ferramentas, aumentarem a produtividade. A tarefa de testes de software é uma atividade que se despende de muitas horas no processo de desenvolvimento. Baseado nas dificuldades em se criar testes, foi desenvolvida uma ferramenta que permite a geração de *scripts* de testes automatizados, que testará as funcionalidades dos sistemas a fim de detectar falhas. Para analisar se a ferramenta foi efetiva, realizou-se uma comparação entre a utilização de um teste manual e um teste automatizado gerado pela ferramenta. A partir dessa análise, foi possível mensurar se houve um ganho de produtividade na etapa de teste e se os testes gerados podem ajudar na detecção de erros.

Palavras-chave: Qualidade de software. Testes de sistema. Testes automatizados.

Abstract: Software development companies are seeking, by means of tools, increase productivity. The software testing task is an activity that spends many hours in the development process. Based on the difficulties in creating tests, a tool has been developed to allow the generation of automated test scripts that will test the functionalities of the systems to detect failures. To analyze if the tool was effective, there was a comparison between the use of manual test and automated test pattern generated by the tool. From this analysis, it was possible to measure if there was a productivity gain in test step and if the generated test can help in error detection.

Keywords: Software quality. System tests. Automated tests.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, empresas buscam cada vez mais utilizar sistemas informatizados, com o intuito de gerenciar as suas informações e agilizar os seus processos. A utilização de softwares é um diferencial competitivo entre as empresas, pois permite fluir de maneira hábil informações estratégicas de seus clientes e fornecedores.

Muitas empresas adquirem seus sistemas em fábricas de desenvolvimento de softwares. As fábricas, geralmente, criam novos softwares ou customizam algumas funcionalidades de sistemas prontos para se adaptarem aos processos empresariais de determinadas organizações. A tecnologia de informação vive em constante mudança e precisa de empresas que realizam manutenções evolutivas constantemente nos softwares.

Com a grande demanda de desenvolvimento de sistemas, é imprescindível que haja qualidade no processo de criação e no produto final de um software, para que não exista estouro no tempo de entrega, não ultrapasse o orçamento estabelecido e seja entregue de acordo com os requisitos especificados pelo cliente. Para isso, as empresas de software buscam metodologias e ferramentas que possam apoiá-las no ciclo de desenvolvimento de um software.

O teste de software é uma atividade que permite minimizar o risco de defeitos após a implantação do sistema, contribuindo para uma melhor qualidade final do produto. Muitas vezes, a atividade de teste manual consome muito tempo no processo de desenvolvimento, então uma alternativa é a realização de testes de softwares automatizados. A automação de testes é realizada a partir da escrita de *scripts* por meio de ferramentas ou *frameworks* que são executados por um software de computador. O desenvolvimento de *scripts* de testes pode, ainda, consumir um bom tempo para os desenvolvedores.

Nesse contexto, foi desenvolvida uma ferramenta que permite apoiar os testes de software, a partir da geração de *scripts*, utilizando os frameworks *JUnit* e *Selenium*, com o objetivo de agilizar a atividade de testes. A ferramenta visa acessar a página *web* e capturar os elementos HTML (*HyperText Markup Language*). A partir deles, o testador selecionará uma lista de testes predefinidos para serem gerados automaticamente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são abordadas as áreas temáticas que caracterizaram a ferramenta no contexto de testes de software.

2.1 QUALIDADE DE SOFTWARE

De acordo com Oakland (1994), o termo qualidade é subjetivo, podendo variar de acordo com a percepção de cada usuário. A qualidade pode ser considerada como o atendimento das necessidades de um cliente, ou seja, um produto é de qualidade se ele atender às exigências do usuário.

A qualidade de software tem como objetivo garantir que especificações explícitas e necessidades implícitas estejam no produto final. Para garantir a qualidade, normalmente, são utilizadas metodologias de desenvolvimento, ferramentas de apoio e normalização dos processos de desenvolvimento. Atualmente, existem vários modelos que garantem a qualidade do processo, porém, o principal objetivo é garantir a qualidade do produto final para que satisfaça as expectativas do cliente (GUERRA; COLOMBO, 2009).

Para Sommerville (2011), a qualidade do produto está diretamente ligada à qualidade do processo de desenvolvimento. Trabalhando com os processos adequadamente, as chances são maiores de se conduzir a produção do software com uma melhor qualidade. O Quadro 1 apresenta doze atributos de qualidade que estão relacionados ao produto e ao processo.

Quadro 1 - Atributos de qualidade de software

Segurança	Compreensibilidade	Portabilidade
Proteção	Testabilidade	Usabilidade
Confiabilidade	Adaptabilidade	Reusabilidade
Resiliência	Modularidade	Eficiência
Robustez	Complexibilidade	Capacidade de aprendizado

Fonte: Sommerville (2011)

Esses atributos estão relacionados com a confiança, a usabilidade, a eficiência e a manutenibilidade do software. É impossível um sistema otimizar todos esses atributos, mas as empresas devem medir a qualidade do produto de acordo com o cliente e alterar o processo até atingir o nível de qualidade desejado.

2.1.1 Qualidade do processo

O processo de software é a sequência de atividades para desenvolver ou realizar a manutenção em um sistema, utilizando-se metodologias, ferramentas de apoio ao desenvolvimento e pessoas para a execução de tarefas (HUMPHREY, 1995).

A Figura 1 apresenta a situação de muitas organizações de software, na qual existe um grande acúmulo de trabalho, ocasionando o abandono de planos e procedimentos. Como consequência, o produto do software pode funcionar, mas com tempo e custos maiores do que o previsto, acarretando em clientes insatisfeitos (GUERRA; COLOMBO, 2009).

Figura 1- Situação de muitas organizações de software



Fonte: Magnani (1998).

Para Lucinda (2010), a maioria das empresas trabalha visando produzir resultados satisfatórios. Esses resultados são produto da execução de várias atividades ou processos. Para a melhoria dos processos, as organizações devem, primeiramente, aumentar a sua eficiência e eficácia, realizar a distribuição de tarefas entre as equipes e trabalhar em cima de atividades realmente necessárias.

Segundo Sommerville (2011), as empresas devem definir padrões de processo para serem adotados durante o desenvolvimento de software. Nesses padrões, podem ser incluídas definições de especificações, projeto e processos de validação e ferramentas de suporte. Esses padrões não podem ser caros em termos de tempo e esforço ao serem aplicados e também devem gerar melhorias de qualidade no processo.

A ferramenta desenvolvida visa apoiar o processo de testes, pois ela automatiza e padroniza alguns testes de sistema, que antes poderiam ser realizados manualmente ou por meio do desenvolvimento de *scripts* de testes. Portanto, com a utilização da ferramenta a atividade de testes torna-se mais ágil e produz um resultado padronizado de melhor qualidade.

2.1.2 Qualidade do produto

Segundo Rocha, Maldonado e Weber (2001), a qualidade do produto pode ser avaliada a partir de um grupo de características, que podem ser divididas, transformando-se em um grupo de atributos que descrevem a qualidade de um produto. Nesse contexto, é necessário um modelo que ajude a organizar esses atributos e a avaliar a qualidade de um software, determinando se o produto satisfaz ou não as necessidades do cliente.

Para Guerra e Colombo (2009), a satisfação do cliente com o software está diretamente ligada com o seu desempenho e com a ausência de defeitos, falhas ou erros. Sendo assim, a qualidade do produto é alcançada se as necessidades forem cumpridas e se o produto se comporta como o esperado.

A correção de falhas após a implantação do sistema gera um alto custo para as empresas de software, por isso a atividade de teste deve ser bem planejada e cuidadosa. A atividade de testes é um elemento crítico da garantia de qualidade do produto, e não é incomum organizações de software gastarem 40% do esforço total de um projeto em testes (PRESSMAN, 1995).

A ferramenta desenvolvida pretende contribuir com a qualidade do produto, pois ela poderá gerar uma bateria de testes para a funcionalidade selecionada, tentando encontrar o máximo de falhas possíveis.

2.2 TESTES DE SOFTWARE

Segundo Pressman (1995), a atividade de teste tem por objetivo executar um software com a intenção de descobrir erros. Um teste bem-sucedido é aquele que revela uma falha ainda não descoberta.

2.2.1 Casos de teste

Projetar casos de teste é uma atividade desafiadora, pois, muitas vezes, são desenvolvidos testes que podem parecer certos, mas que apresentam pouca garantia de estarem completos. Atualmente, existem métodos de projeto de casos de testes que oferecem ao desenvolvedor uma abordagem sistemática do software. Esses métodos oferecem uma estrutura que ajuda a garantir a integridade do teste, possibilitando uma alta chance de encontrar falhas (PRESSMAN, 1995).

O teste de caixa branca ou teste estrutural é um método de projeto de casos de teste que utiliza a estrutura de controle do projeto procedimental para derivar casos de teste. Esse teste examina a estrutura lógica interna do software, fornecendo casos de teste que põem à prova conjuntos específicos de condições e laços (PRESSMAN, 1995).

Um teste de caixa branca efetuado muito cuidadosamente levaria a uma porcentagem alta na detecção de erros, porém testes exaustivos apresentam certos problemas, tais como, se fosse avaliada uma lógica de programação muito complexa, poderiam ser gastas muitas horas de desenvolvimento da empresa, estourando o planejamento (PRESSMAN, 1995).

Outro método de projeto de casos de teste é o de caixa preta ou teste funcional. Esse método concentra apenas nos requisitos funcionais do software, possibilitando que o desenvolvedor derive um conjunto de entradas que exercitem todos os requisitos funcionais de um software. O teste caixa preta não é uma alternativa ao teste de caixa branca, ele é uma abordagem complementar que permite descobrir erros diferentes dos métodos de caixa branca (PRESSMAN, 1995).

O teste caixa preta, normalmente, é desenvolvido durante as últimas etapas da atividade de teste, pois ele desconsidera as estruturas de controle e concentra no domínio da informação, com o objetivo de validar os requisitos funcionais, o intervalo de dados que o sistema aceita e o efeito de combinações específicas de dados sobre um requisito do software (PRESSMAN, 1995).

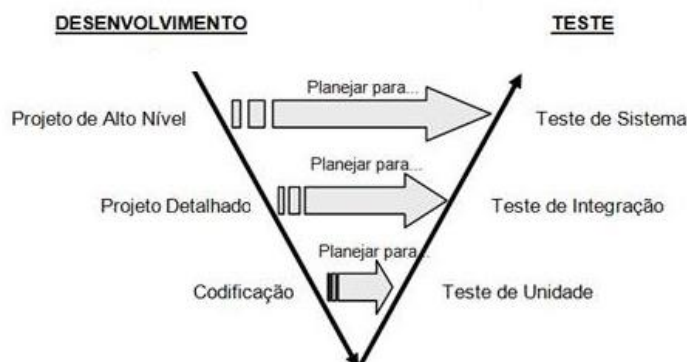
Os métodos de caixa branca e caixa preta podem ser utilizados em conjunto para oferecer uma abordagem que valide a interface do software e garanta o correto funcionamento interno do software (SOMMERVILLE, 2011).

A ferramenta desenvolvida aborda apenas o método de teste de caixa preta, pois ela atua sobre as funcionalidades do software, permitindo que ele seja testado a partir de sua interface *web*. Para a realização do teste, a ferramenta utiliza uma combinação de valores com intuito de agilizar o teste e também permite que o usuário insira suas próprias combinações.

2.2.2 Níveis de testes de desenvolvimento

Os testes de desenvolvimento são todas as atividades que são realizadas pela equipe de desenvolvimento do software. Durante o desenvolvimento, o teste pode ocorrer em três níveis de granularidade (SOMMERVILLE, 2011). A Figura 2 apresenta os três níveis de testes de desenvolvimento em paralelo com o desenvolvimento do software.

Figura 2 - Níveis de teste



Fonte: Adaptado de Craig e Jaskiel (2002)

O planejamento dos testes deve ocorrer em uma abordagem *top-down*, ou seja, primeiramente, deve ocorrer o planejamento dos testes de sistemas, posteriormente, o planejamento dos testes detalhado e, por último, o planejamento dos testes a partir da codificação. Já a execução dos testes deve ocorrer em uma abordagem inversa, conhecida como *bottom-up*. Inicialmente, são realizados os testes a partir da codificação e, por fim, os testes a partir do projeto de alto nível (ROCHA *et al.*, 2001).

Os testes de unidade têm como objetivo testar as menores partes de um software individualmente, como métodos ou classes de objetos. Quando o desenvolvedor está testando um método ou uma classe de objetos, ele deve projetar os testes para fornecer uma cobertura de todas as características do objeto, ou seja, deve testar todas as operações associadas ao objeto, valores de todos os atributos associados ao objeto e colocar o objeto em todos os estados possíveis (SOMMERVILLE, 2011). Segundo Pressman (1995), os testes de unidade baseiam-se sempre na caixa branca, e esse passo pode ser realizado em paralelo para múltiplas unidades.

O teste de integração é uma técnica sistemática para a construção da estrutura do programa, realizando-se, ao mesmo tempo, testes para descobrir erros associados nas interfaces entre os módulos quando esses são integrados para construir a estrutura de programa que foi determinada pelo projeto (PRESSMAN, 1995).

Segundo Sommerville (2011), o teste de sistema envolve a integração de componentes para a criação de uma versão do sistema que será testada. O teste de sistema verifica se os componentes são compatíveis, se eles integram corretamente e se eles transferem os dados corretamente. Para Pressman (1995), o teste de sistema é uma série de diferentes testes, cujo propósito é pôr à prova uma versão funcional do sistema. Rocha, Maldonado e Weber (2001) definem o teste de sistema como uma simulação do usuário final em busca de erros a partir da utilização, pois os testes devem ser executados no mesmo ambiente, com as mesmas condições e com os mesmos dados que o usuário utiliza diariamente.

A ferramenta desenvolvida apoia a atividade de testes em nível de sistema, pois ela simula a execução do software como um todo, nas mesmas condições que o usuário utiliza o sistema. O desenvolvedor poderá criar testes de sistemas para diferentes linguagens de programação desde que a interface utilize a tecnologia HTML, devido à

ferramenta atuar com testes de alto nível. Se a ferramenta atuasse com testes de unidade, ela teria que ser desenvolvida focada apenas em uma linguagem de programação, pois atuaria diretamente com o código fonte.

2.3 TESTES AUTOMATIZADOS

Para Bernardo (2011), os testes automatizados são programas ou *scripts* que executam as funcionalidades do software em teste e fazem verificações automáticas nos efeitos colaterais obtidos. A utilização do computador para realizar os testes traz benefícios ao projeto, como velocidade de execução de um teste, execução paralela dos testes, facilidade na criação de casos de testes complexos e facilidade em repetir o teste a qualquer momento.

As ferramentas de apoio aos testes automatizados podem reduzir o tempo de realização do teste sem reduzir a eficácia. Atualmente, possui uma série de categorias de ferramentas de testes. A seguir estão relacionadas algumas dessas categorias:

- Analisadores estáticos: permitem realizar uma varredura no código fonte, a fim de encontrar anomalias;
- Auditores de código: permitem verificar a qualidade do software, a fim de garantir que ele atenda a padrões de codificação;
- Geradores de arquivos de teste: permitem a geração de valores previamente determinados para programas que estão em teste;
- Verificadores de teste: permitem a medição da cobertura interna dos testes, a fim de relatar o valor ao gestor de qualidade de software;
- Comparadores de saída: permitem comparar um conjunto de saídas de um programa com outro conjunto para determinar a diferença entre eles;
- Simuladores de ambiente: permitem a modelagem do ambiente externo ao software de tempo real e, depois, simulam dinamicamente as condições operacionais reais.

A ferramenta desenvolvida engloba apenas uma categoria de ferramentas de automatização. Ela é um simulador de ambiente, pois permite que o teste seja realizado simulando o ambiente real de utilização. A ferramenta também utiliza um software de geração de arquivos de teste, que serão utilizados para execução dos *scripts*.

2.3.1 JUnit

O JUnit é um *framework* para desenvolvimento de testes de unidade em Java. Esse modelo de *framework* é conhecido com *xUnit* e está disponível para diversas linguagens de programação, como ASP, C++, C#, PHP dentre outros. O JUnit é uma ferramenta poderosa para testes unitários, porém, devido a sua diversidade, ela também pode ser utilizada para automação de outros tipos de testes de software (MASSOL; HUSTED, 2009).

2.3.2 Selenium

O *Selenium* é um *framework* de testes que permite a criação de *scripts* de testes para interfaces web que utilizam o HTML. Por meio dele é possível o desenvolvedor automatizar a execução de funcionalidades em um *browser*. O *Selenium* disponibiliza algumas ferramentas para automação dos testes (BURNS, 2012):

- *Selenium IDE*: é um *plugin* do navegador Firefox que permite a realização e automação de testes. Ele também possibilita a gravação dos testes para o desenvolvedor acompanhar o fluxo de trabalho;
- *Selenium WebDriver*: é um conjunto de bibliotecas que permite a criação de *scripts* de testes em Java para a automação de testes no navegador de internet.

A ferramenta desenvolvida gera *scripts* de testes com o *JUnit* para automatizar os testes e com o *Selenium WebDriver* para realizar a simulação de utilização das funcionalidades do sistema. A ferramenta não realiza os testes diretamente no sistema, apenas oferece um suporte para o desenvolvedor automatizar a geração de alguns *scripts* de testes na linguagem Java. A execução dos *scripts* de testes fica a cargo do desenvolvedor.

3 METODOLOGIA

Este estudo iniciou com um estudo bibliográfico sobre a importância da realização de testes no desenvolvimento de software, de como agilizar a atividade de testes e os principais tipos e metodologias de testes realizados em softwares. A partir desse estudo, foi definida a finalidade da ferramenta, ou seja, ela atuará em testes de sistema, utilizando a metodologia de caixa preta e podendo realizar testes independente de linguagem de programação, desde que a interface seja desenvolvida em HTML. Posteriormente, foram definidos os requisitos principais da ferramenta:

- Captura de elementos das páginas web;
- Apresentação de *checklist* (lista de testes predefinidos gerados pela ferramenta) para a geração de *scripts* de teste;
- Utilização de arquivos de dados de entradas em Excel para serem utilizados nos testes;
- Geração de *scripts* de testes.

O Quadro 2 mostra as tecnologias utilizadas no desenvolvimento da ferramenta.

Quadro 2 - Tecnologias utilizadas na criação da ferramenta

Nome	Descrição
Java	Linguagem de programação, utilizada no desenvolvimento da ferramenta.
<i>Jericho</i>	Manipulação de documentos HTML.
<i>JExcelApi</i>	Manipulação de arquivos em Excel, para gerar os dados de entrada dos testes.
<i>JUnit</i>	Automação dos testes.
<i>Selenium WebDriver</i>	Simulação de testes no navegador <i>web</i> .
<i>generatedata.com</i>	Geração de dados aleatórios em Excel para utilização nos testes.

Fonte: Dados do trabalho

Após o desenvolvimento da ferramenta, ela foi utilizada em apoio a alguns testes de sistemas, com o objetivo de detectar erros. Após a detecção de erros, foi realizada uma comparação com o tempo de execução dos testes manuais e também foi verificado se os *scripts* gerados conseguem identificar falhas.

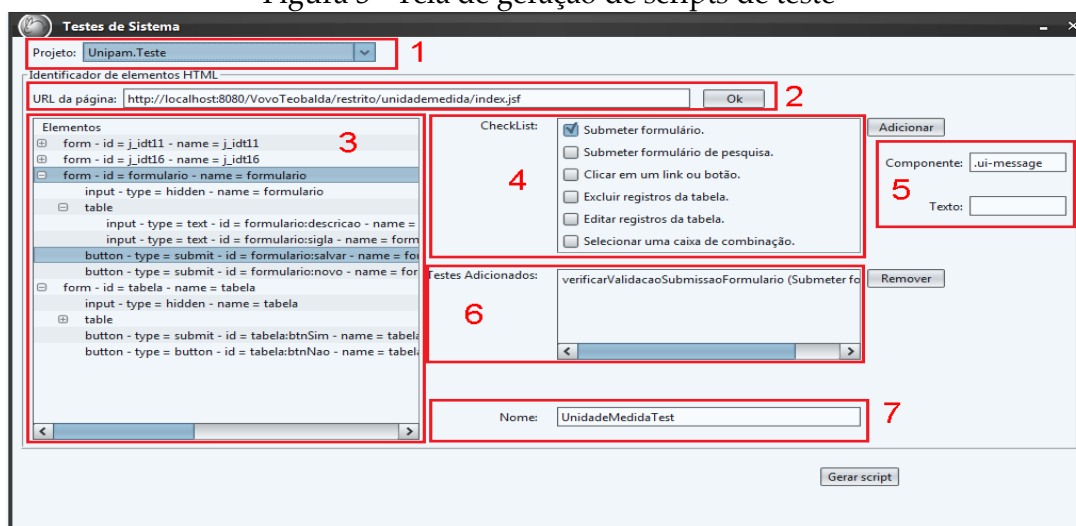
4 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Nesta seção será abordada a ferramenta de forma técnica e funcional, para ocorrer o entendimento do código fonte e do seu funcionamento.

4.1 VISÃO FUNCIONAL

A ferramenta de automação de testes realiza a varredura na página *web* que será verificada, possibilitando que o desenvolvedor selecione os elementos HTML que serão utilizados no teste. A Figura 3 apresenta a tela da ferramenta que possibilita a geração dos *scripts* de testes.

Figura 3 - Tela de geração de scripts de teste



Fonte: Dados do trabalho.

Para a geração dos *scripts*, o desenvolvedor utilizará a interface apresentada na Figura 3. A marcação de número 1 representa o projeto ao qual serão gerados os *scripts*. Antes da geração dos testes, o desenvolvedor deve, primeiramente, realizar o cadastro do projeto, o qual possui configurações de diretórios. A marcação de número 2 representa o campo em que será informada a URL da página que será testada, a partir dela a ferramenta carregará alguns componentes HTML.

A marcação de número 3 representa os componentes que foram carregados a partir da página em um formato de árvore. Apenas os elementos importantes para os testes serão disponibilizados para o desenvolvedor selecionar, tais como formulários (`<form>`), tabelas (`<table>`), campos de entrada (`<input>`), caixas de seleção (`<select>`), áreas de texto (`<textarea>`), botões (`<button>`) e links (`<a>`). Os testes serão gerados a partir desses componentes.

A marcação de número 4 representa a lista de testes predefinida (*checklist*) disponibilizada pela ferramenta. Ao selecionar um item do *checklist*, o desenvolvedor deverá selecionar alguns elementos da página e/ou até informar algumas informações complementares representadas pela marcação de número 5. O Quadro 3 apresenta os testes definidos pela ferramenta, os elementos e as informações complementares que devem ser informadas a cada tipo de teste gerado.

Quadro 3 - Descrição dos testes definidos pela ferramenta

Teste	Descrição	Componentes HTML que devem ser selecionados	Informações complementares
Submeter formulário.	Permite realizar a submissão de um formulário contendo dados de entrada para inserção de dados.	Formulário; Botão ou link de submissão; Tabela (se for selecionado uma tabela será verificado se ela foi atualizada corretamente, caso a mensagem de retorno seja de sucesso).	Necessário informar qual a identificação do componente que armazena a mensagem de saída.
Submeter formulário de pesquisa.	Permite realizar a submissão de um formulário contendo dados de entrada e que o retorno será uma tabela com os resultados de uma pesquisa.	Formulário; Botão ou link de submissão.	Necessário informar qual a identificação da tabela que será apresentada após a pesquisa.
Clicar em um link ou botão.	Permite realizar um clique em um botão ou link, para verificar se o redirecionamento está correto.	Botão ou link.	Necessário informar qual a identificação do componente e alguma parte do texto presente na nova página que será redirecionada.
Excluir registros da tabela.	Permite realizar o teste de exclusão de registros em uma tabela. Para isso o botão ou link de excluir deve conter o código do elemento que será excluído. Se a mensagem de retorno for de sucesso será verificado se o registro desapareceu da tabela.	Botão ou link de exclusão.	Necessário informar qual a identificação do componente que armazena a mensagem de saída.
Editar registros da tabela.	Permite realizar a edição de um registro. Para isso o botão ou link de editar deve conter o código do elemento que será editado. Após isso será realizado a submissão do formulário, verificado se o item foi alterado.	Formulário; Botão ou link de edição; Tabela (se for selecionado uma tabela será verificado se ela foi atualizada corretamente, caso a mensagem de retorno seja de sucesso).	Necessário informar qual a identificação do componente que armazena a mensagem de saída.
Selecionar uma caixa de combinação.	Permite realizar o evento de alteração de um item em uma caixa de seleção, possibilitando verificar se foi atualizado algum componente a partir desse evento.	Caixa de seleção.	Necessário informar qual a identificação do componente e o texto presente que será carregado após a seleção de um item.

Fonte: Dados do trabalho.

Para garantir a eficácia dos testes, as mensagens do software devem ser padronizadas. Quando uma requisição for realizada com sucesso, deve retornar uma mensagem contendo a palavra “sucesso”, se ocorrer qualquer erro inesperado, a mensagem deve iniciar com a palavra seguida por dois pontos “Erro:”. Uma validação de dados não é considerada um erro, e sim um tratamento de uma informação de entrada. A partir dessas saídas de mensagens será possível identificar o comportamento de cada teste. No campo componente, deve ser especificado qual elemento da página HTML contém os dados de saída, para verificar se ele está de acordo com o esperado.

A marcação de número 6 representa os testes que foram selecionados para serem gerados. A marcação de número 7 representa o nome do caso de teste que será gerado, esse nome também será utilizado para criar a classe que realizará o teste.

4.2 VISÃO TÉCNICA

Os *scripts* de testes são gerados na linguagem Java, utilizando o *JUnit* e o *Selenium WebDriver*. Mesmo sendo gerados em Java, poderão realizar testes em qualquer sistema, desde que a comunicação com o cliente seja utilizando a tecnologia HTML. O Quadro 4 apresenta o código fonte de um *script* de testes, em que foi selecionado o teste “Submeter formulário”.

No método “*init()*”, foi colocada a marcação “*@BeforeClass*” do *JUnit*. Essa anotação irá dizer que toda vez que a classe de teste for executada, primeiramente, deve executar esse método. Dentro dele é informado a URL da página em que o *Selenium* irá executar e também é informado o caminho da planilha que contém os dados de entrada.

O método “*verificarValidacaoSubmissaoFormulario()*” contém a anotação “*@Test*” do *JUnit*, a qual diz que esse método realiza algum teste. Primeiramente, esse método percorre todas as linhas presentes na planilha de dados, depois são referenciados todos os campos presentes no formulário da página testada e inserido o dado da planilha. Após todos os dados preenchidos, é simulado um clique no botão de salvar e verificado se a saída é a esperada. Caso a saída não seja a esperada, o *JUnit* apresentará que uma falha foi encontrada. Esses campos são recuperados a partir da varredura realizada antes da geração do *script*.

Se, ao gerar o teste, o desenvolvedor selecionar o componente HTML de tabela, a ferramenta irá gerar um código que verifica se a requisição foi um sucesso e percorrerá todas as colunas da tabela, verificando se os campos inseridos estão presentes nela. Caso não estejam, o *JUnit* irá dizer que foi encontrada uma falha.

Por fim, o método “*finish()*” contém a anotação “*@AfterClass*” que será executada após o término de todos os testes da classe, fechando o navegador de internet por meio do *Selenium*.

Quadro 4 - Código fonte de um *script* de teste gerado pela ferramenta

```

1 public class UnidadeMedidaTest {
2
3     private static ExcelDriver excelDriver;
4     private static WebDriver driver = new FirefoxDriver();
5
6     @BeforeClass
7     public static void init() throws BiffException, IOException{
8
9         driver.get("http://localhost:8080/VovoTeobalda/restrito/unidademedida/index.jsf");
10        excelDriver = new
ExcelDriver(System.getProperty("user.dir")+"/testes/UnidadeMedidaTest.xls");
11        excelDriver.columnDictionary();
12    }
13
14    @Test
15    public void verificarValidacaoSubmissaoFormulario() throws InterruptedException {
16
17        for(int i = 1; i < excelDriver.rowCount(); i++)
18        {
19            WebElement campo1 = driver.findElement(By.id("formulario:descricao"));
20            campo1.clear();
21
22            campo1.sendKeys(excelDriver.readCell(excelDriver.getCell("formulario:descricao"), i));
23
24            WebElement campo2 = driver.findElement(By.name("formulario:sigla"));
25            campo2.clear();
26
27            campo2.sendKeys(excelDriver.readCell(excelDriver.getCell("formulario:sigla"), i));
28
29            WebElement btn = driver.findElement(By.id("formulario:salvar"));
30            btn.click();
31
32            Thread.sleep(2000);
33
34            Assert.assertFalse("Erro ao salvar as informações",
35            driver.findElement(By.className("ui-growl-title")).getText().startsWith("Erro:"));
36
37            if(driver.findElement(By.className("ui-growl-
38            title")).getText().trim().contains("sucesso")){
39
40                List<WebElement> celulas =
41                driver.findElements(By.xpath("//*[ @id='tabela:tabelaUnidadeMedida']/table/tbody/tr/td"));
42
43                boolean encontrou = false;
44                for (WebElement webElement : celulas) {
45                    encontrou =
46                    webElement.getText().contains(excelDriver.readCell(excelDriver.getCell("formulario:descriçao

```

```

o"), i))
41                                     &&
webElement.getText().contains(excelDriver.readCell(excelDriver.getCell("formulario:sigla"),
i));
42                                     if(encontrou) break;
43                                     }
44
45                                     Assert.assertTrue("Tabela não foi atualizada após a inserção.",
encontrou);
47                                     }
48     }
49 }
50
51 @AfterClass
53 public static void finish() {
54     driver.quit();
54 }
55 }

```

Fonte: Dados do trabalho.

Nesse teste, foram criadas duas variáveis, a “*excelDriver*”, referente à biblioteca *JExcelApi*, que foi utilizada para a manipulação dos dados de entrada a partir de uma planilha do Excel, e a “*driver*”, referente à biblioteca *Selenium WebDriver* que permitirá a simulação automática do software, utilizando o navegador Firefox.

A Figura 4 apresenta a planilha com os dados de entrada, ela foi gerada utilizando uma ferramenta presente no site <http://www.generatedata.com/>, que possibilita a geração de dados aleatórios separados por campos.

Figura 4 - Planilha de dados de entrada

	A	B	C
1	formulario:descricao	formulario:sigla	
2	lobortis ultrices. Vivamus rhoncus. Donec est. Nunc	eleifend. Cras sed leo.	
3	Quisque imperdiet, erat nonummy ultricies ornare, elit	sed dictum eleifend, nunc risus varius orci, in	
4	sed pede nec ante blandit viverra.	neque sed sem egestas blandit. Nam	
5	orci. Donec nibh. Quisque nonummy	nunc ac mattis ornare, lectus	
6	nec tellus.	tristique pellentesque, tellus sem mollis	
7	Fusce fermentum fermentum arcu.	tellus lorem eu metus.	
8	libero at auctor ullamcorper, nisl arcu iaculis enim, sit amet	ipsum ac mi eleifend egestas. Sed pharetra, felis eget varius	
9	at risus. Nunc ac sem ut	Sed neque. Sed eget lacus.	
10	porta elit, a feugiat tellus lorem eu	ipsum primis in faucibus orci luctus et	
11	molestie dapibus ligula. Aliquam erat volutpat. Nulla	vitae aliquam eros turpis non enim. Mauris	
12	at	eu	
13	Donec tempor, est	orci, adipiscing non, luctus sit	
14	nonummy ac, feugiat non, lobortis quis, pede. Suspendisse	amet ante. Vivamus	
15	nunc sed	leo elementum sem, vitae aliquam eros turpis non enim. Mauris	

Fonte: Dados do trabalho.

Os dados presentes na coluna A com o cabeçalho denominado “*formulario:descricao*” serão inseridos a partir do *Selenium* como entrada no campo de texto identificado como “*formulario:descricao*”, presente na página HTML.

4.3 RESULTADOS

Para verificar a efetividade da geração de *scripts* de testes automatizados, foi realizada uma comparação com os testes manuais em uma interface com oito campos de entrada, como apresenta a Figura 5.

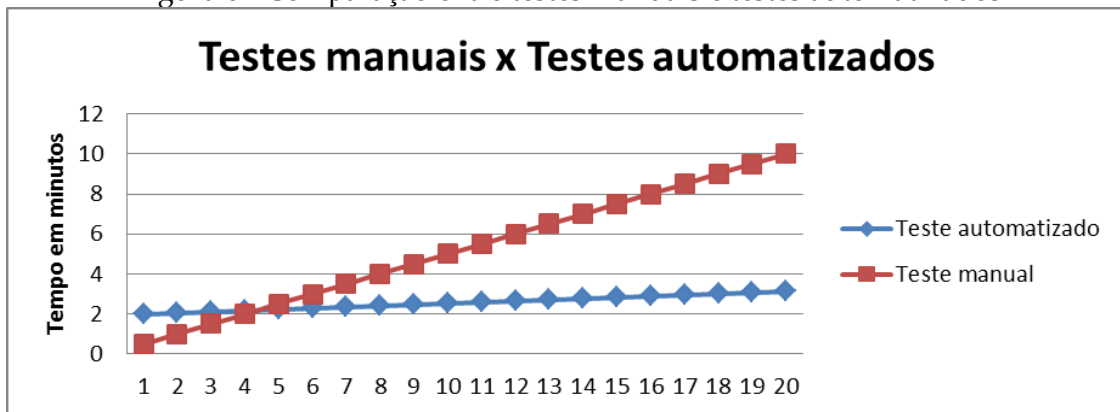
Figura 5 - Tela de realização dos testes

The image shows a web form titled "Dados do Funcionario" with an orange header. It contains the following fields: "Nome:*" (text input), "CPF:*" (text input), "RG:*" (text input), "Data de Nascimento:*" (text input), "Salário:" (text input), "Cargo:*" (dropdown menu with "Atendente" selected), "E-mail:" (text input), and "Observação:" (text area). At the bottom left, there are two buttons: "Salvar" (with a save icon) and "Novo" (with a plus icon).

Fonte: Dados do trabalho

Nessa interface, foi testada a inserção de novos registros. Para realizar os testes, foram utilizados cerca de 20 casos de testes, ou seja, o botão salvar foi acionado vinte vezes com entradas diferentes, a fim de identificar possíveis erros. A Figura 6 apresenta um gráfico com a relação do tempo gasto na realização do teste manual e do teste automatizado.

Figura 6 - Comparação entre testes manuais e testes automatizados



Fonte: Dados do trabalho.

No teste manual, foram gastos em torno de trinta segundos em cada caso de teste, foram realizados vinte testes, totalizando cerca de 10 minutos para a realização completa dos testes. No teste automatizado, inicialmente, foram gastos 2 minutos para a geração do *script* utilizando a ferramenta, geração do arquivo que contém os dados

de entrada e na inicialização do teste. Na execução dos testes, foram gastos 3 minutos e 10 segundos para a realização dos vinte testes.

Devido à utilização dos testes automatizados gastarem menos tempo, o desenvolvedor poderá realizar uma quantidade maior de testes para possibilitar uma abrangência maior na detecção de erros. Por exemplo, no teste descrito, poderia ser executado 135 vezes para totalizar 10 minutos de testes, tempo igual se fossem realizados 20 testes manuais. A quantidade de testes a serem realizados dependerá da complexidade dos requisitos.

Outra vantagem do teste automatizado é se houver a necessidade de executá-los novamente. Se o teste for manual, o desenvolvedor deverá realizar todos os testes novamente, gastando mais 10 minutos para a realização dessa tarefa. Por outro lado, o teste automatizado já está definido, basta o desenvolvedor executá-lo novamente, gastando em torno de 1 minuto e 10 segundos, pois não há necessidade de criar o *script* de teste novamente.

Portanto, a realização de testes automatizados com o apoio de ferramentas pode reduzir tempo de desenvolvimento, conseqüentemente, reduzirá custos e poderá ser mais atuante na detecção de falhas.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento da ferramenta teve como objetivo criar um software que permitisse a geração de *scripts* de testes, agilizando e melhorando a qualidade dos testes de sistema. A partir da criação dos testes manuais em comparação com a criação dos testes automatizados, foi possível mensurar que a ferramenta proporciona um aumento de produtividade na etapa de testes, conseqüentemente aumenta as chances da etapa de teste não estourar os custos e cronogramas estabelecidos.

No desenvolvimento da ferramenta, houve algumas dificuldades para estabelecer qual o foco de testes ela implementaria, pois a ferramenta teria que realizar testes em softwares desenvolvidos em diferentes linguagens de programação desde que a comunicação com o usuário utilizasse a tecnologia HTML. Ainda houve dificuldade em criar um padrão de *script* que rodasse automaticamente, simulando a execução do software real, e identificasse as saídas para detectar os possíveis erros.

Portanto, a ferramenta auxilia os desenvolvedores que desejam realizar testes de sistema a partir da interface *web*, de acordo com a lista de testes disponibilizada pela ferramenta, permitindo que eles agilizem as tarefas de testes mais simples, focando nos testes mais complexos e específicos.

Um teste efetivo é aquele que detecta o maior número de falhas em um software. Utilizando as técnicas de detecção de erros de caixa preta e caixa branca em conjuntos, possibilita que os testes sejam mais abrangentes, provavelmente conseguindo detectar mais erros em um software. Portanto, futuramente, pretende-se desenvolver na ferramenta um módulo para detecção de erros a partir dos testes de unidade e um módulo para geração de dados de entrada automaticamente a partir dos campos do formulário a ser testado. Assim, a ferramenta poderá atuar em dois vértices para capturar erros e garantir o menor número de falhas possíveis, colaborando para a qualidade do produto final.

REFERÊNCIAS

- BERNARDO, Paulo Cheque. *Padrões de testes automatizados*. 197 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- BURNS, David. *Selenium 2 Testing Tools: Beginner's Guide*. Birmingham: Packt Publishing, 2012.
- CRAIG, R.D., JASKIEL, S. P. *Systematic Software Testing*. Boston: Artech House Publishers, 2002.
- GUERRA, Ana Cervigni; COLOMBO, Regina Maria Thienne. *Tecnologia da Informação: qualidade de produto de software*. Brasília: PBQP, 2009. 429p.
- HUMPHREY, W. S. *A Discipline for Software Engineering*. Addison Wesley, 1995.
- LUCINDA, Marco Antônio. *Qualidade: fundamentos e práticas*. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.
- MAGNANI, G. *Melhoria de processo: visão geral e estudos de caso*. Tutorial oferecido na Semana de Engenharia de Software, 3, 12 ago. 1998, São Paulo.
- MASSOL, Vincent; HUSTED, Ted. *JUnit in Action*. Greenwich: Manning Publications, 2009.
- OAKLAND, John S. *Gerenciamento da qualidade total*. São Paulo: Nobel, 1994.
- PRESSMAN, Roger. *Engenharia de software*. 3. ed. São Paulo: Pearson, 1995.
- ROCHA, Ana Regina Cavalcanti da; MALDONADO, José Carlos; WEBER, Kival Chaves. *Qualidade de software: teoria e prática*. São Paulo: Prentice Hall, 2001.
- SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de Software*. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

Síntese e caracterização do iodofórmio obtido a partir do etanol

Synthesis and characterization of iodoform obtained from ethanol

Guilherme Bernardes de Melo

Graduando do curso de Farmácia (UNIPAM).

E-mail: gbm_pm@hotmail.com

Valdir Peres

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: valdirperesbh41@gmail.com

Resumo: O iodofórmio, triiodometano, triiodeto de metila ou triiodeto de carbono (CHI_3) é um composto que se apresenta sob a forma de cristais hexagonais brilhantes com estrutura tetraédrica. É utilizado em endodontia há muitos anos como antisséptico, radiopacificador e estimulador biológico com um alto índice de sucesso. O presente trabalho possibilitou a obtenção e a caracterização do iodofórmio por duas rotas sintéticas, a primeira partindo-se da acetona (ensaio tradicional utilizado em laboratórios especializados) e a segunda a partir do etanol, na busca do menor custo e de maior rendimento, dentro dos princípios norteadores da Química Verde. Os resultados obtidos permitiram observar que a síntese de iodofórmio a partir do etanol é perfeitamente viável, podendo tornar-se uma alternativa mais sustentável que a obtenção a partir da acetona. Além disso, ao analisar os resíduos gerados pelo ensaio do etanol, foi possível construir um mecanismo de reação até então inexistente na literatura.

Palavras-chave: Iodofórmio; triiodometano; química verde.

Abstract: The iodoform, triiodomethane, methyl triiodide or carbon triiodide (CHI_3) is a compound that is presented in the form of hexagonal crystals glowing with tetrahedral structure. It has been used in endodontics for many years as an antiseptic, radio pacifier and biological stimulator with a high success rate. This work enabled obtaining and characterization of iodoform by two synthetic routes, the first starting from the acetone (traditional assay used in specialized laboratories) and the second is stemmed from the ethanol, in the search of the lowest cost and the highest yield within the guiding principles of Green Chemistry. The results obtained propose that the synthesis of iodoform from ethanol is feasible and may become a more sustainable alternative to the extraction of acetone. Furthermore, when analysing the waste generated by ethanol assay, it was possible to construct a reaction mechanism non-existent in the literature.

Keywords: Iodoform. Triiodomethane. Green chemistry.

1 INTRODUÇÃO

A química verde (*green chemistry*, ou química sustentável) foi introduzida há cerca de dezoito anos nos EUA quando o *Presidential Green Chemistry Awards* foi criado pela EPA (*Environmental Protection Agency*), agência de proteção ambiental daquele

país, em colaboração com a *American Chemical Society* (ACS) e o *Green Chemistry Institute* (GCI). Desde 1996, essa iniciativa norte-americana vem despertando o interesse de organizações governamentais e não governamentais de vários países. Na Europa, no Japão e mesmo nos Estados Unidos, foram criados prêmios para incentivar pesquisadores de Indústrias e Universidades a desenvolverem tecnologias inovadoras empregando os princípios da química verde.

O que hoje está sendo chamado de química verde na verdade não apresenta nada de novo, uma vez que a busca de um desenvolvimento sustentável há anos está incorporada nos ideais do homem moderno. A ECO-92, o Protocolo de Kyoto, a Rio+10 e a Rio-21 são exemplos de iniciativas que mostram a crescente preocupação mundial com as questões ambientais. A química verde pode ser encarada como a associação do desenvolvimento da química à busca da auto sustentabilidade.

Criou-se, ao longo dos anos, um consenso sobre os principais pontos ou princípios básicos da química verde. Os doze pontos que precisam ser considerados quando se pretende implementar a química verde em uma indústria ou instituição de ensino e/ou pesquisa são os seguintes:

1. Prevenção - É mais barato evitar a formação de resíduos tóxicos do que tratá-los depois que eles são produzidos;
2. Eficiência Atômica - As metodologias sintéticas devem ser desenvolvidas de modo a incorporar o maior número possível de átomos dos reagentes no produto final;
3. Síntese Segura - Devem-se desenvolver metodologias sintéticas que utilizam e geram substâncias com pouca ou nenhuma toxicidade à saúde humana e ao ambiente;
4. Desenvolvimento de Produtos Seguros - Deve-se buscar o desenvolvimento de produtos que, após realizarem a função desejada, não causem danos ao ambiente;
5. Uso de Solventes e Auxiliares Seguros - A utilização de substâncias auxiliares como solventes, agentes de purificação e secantes precisa ser evitada ao máximo; quando inevitável a sua utilização, essas substâncias devem ser inócuas ou facilmente reutilizáveis;
6. Busca pela Eficiência de Energia - Os impactos ambientais e econômicos causados pela geração da energia utilizada em um processo químico precisam ser considerados. É necessário o desenvolvimento de processos que ocorram à temperatura e pressão ambientes;
7. Uso de Fontes de Matéria-Prima Renováveis - O uso de biomassa como matéria-prima deve ser priorizado no desenvolvimento de novas tecnologias e processos;
8. Evitar, sempre que possível, derivações desnecessárias (grupos bloqueadores, proteção/desproteção, modificação temporária de processos físicos/químicos).
9. Catálise - O uso de catalisadores (tão seletivos quanto possível) deve ser escolhido em substituição aos reagentes estequiométricos;
10. Produtos Degradáveis - Os produtos químicos precisam ser projetados para a biocompatibilidade. Após sua utilização não devem permanecer no ambiente, degradando-se em produtos inócuos;

11. Análise em Tempo Real para a Prevenção da Poluição - O monitoramento e controle em tempo real, dentro do processo, deverão ser viabilizados. A possibilidade de formação de substâncias tóxicas deverá ser detectada antes de sua geração;

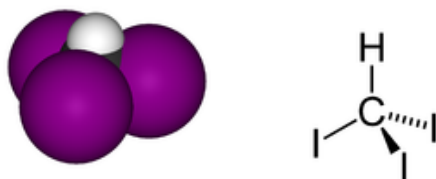
12. Química Intrinsecamente Segura para a Prevenção de Acidentes - A escolha das substâncias, bem como sua utilização em um processo químico, deve procurar a minimização do risco de acidentes, como vazamentos, incêndios e explosões.

A eficiência atômica, também chamada de economia de átomos, objetiva a incorporação do maior número de átomos dos reagentes no produto final de uma rota sintética. Pode ser determinada dividindo-se a massa molar do produto desejado pela soma das massas molares de todas as substâncias produzidas nas reações envolvidas. Esse novo conceito para avaliar a eficácia das reações implicou em um modo inovador de olhar para a química de síntese. A reação evoluiu do modelo clássico, de objetivo único (o produto final, com rendimento máximo) para um novo modelo que integra três objetivos complementares: produto final com rendimento máximo, maximização da incorporação dos átomos dos reagentes no produto final e minimização da formação de resíduos, não só os derivados dos reagentes, mas também dos solventes e dos auxiliares intermediários. Essa evolução também objetivou a redução do gasto energético.

A gestão dos resíduos gerados em cada processo sintético tem a finalidade de promover a prevenção de acidentes, de monitorar a formação de substâncias tóxicas e de promover o descarte final, se for o caso, dentro das normas legais. Normalmente, esse trabalho é desenvolvido com a observância dos princípios norteadores da Agenda 21, os denominados 5Rs: **Reduzir**, **Recuperar**, **Reutilizar**, **Reaproveitar** e **Reprojetar**.

O iodofórmio, triiodometano, triiodeto de metila, triiodeto de carbono ou simplesmente TIM (CHI_3) é um composto que se apresenta sob a forma de cristais hexagonais brilhantes, de cor amarelo-limão, com ponto de fusão de 121-123°C, massa molar 393,73 g/mol e estrutura tetraédrica que pode ser representada espacialmente pelos modelos mostrados na Figura 1.

Figura 1 - Iodofórmio em suas duas representações espaciais.



Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Iodof%C3%B3rmio>

O iodofórmio possui sabor desagradável, odor penetrante e persistente. Tem baixa solubilidade em água (0,1g/L), é relativamente solúvel em álcool etílico (16,7g/L) e muito solúvel em clorofórmio (100g/L), em óleo de oliva e em éter sulfúrico (133g/L). É utilizado em endodontia há muitos anos como antisséptico, radiopacificador e estimulador biológico (AYDOS; MILANO, 1984) com um alto índice de sucesso.

O iodofórmio disponível no comércio e nos laboratórios especializados tem sido obtido historicamente a partir da reação halofórmica, realizada com iodo, acetona e

hidróxido de sódio. No presente trabalho, buscou-se a obtenção e a caracterização do CHI_3 por uma rota sintética diferente, estabelecendo-se os parâmetros para consolidar o menor custo, o maior rendimento e a maior sustentabilidade, dentro dos princípios norteadores da química verde.

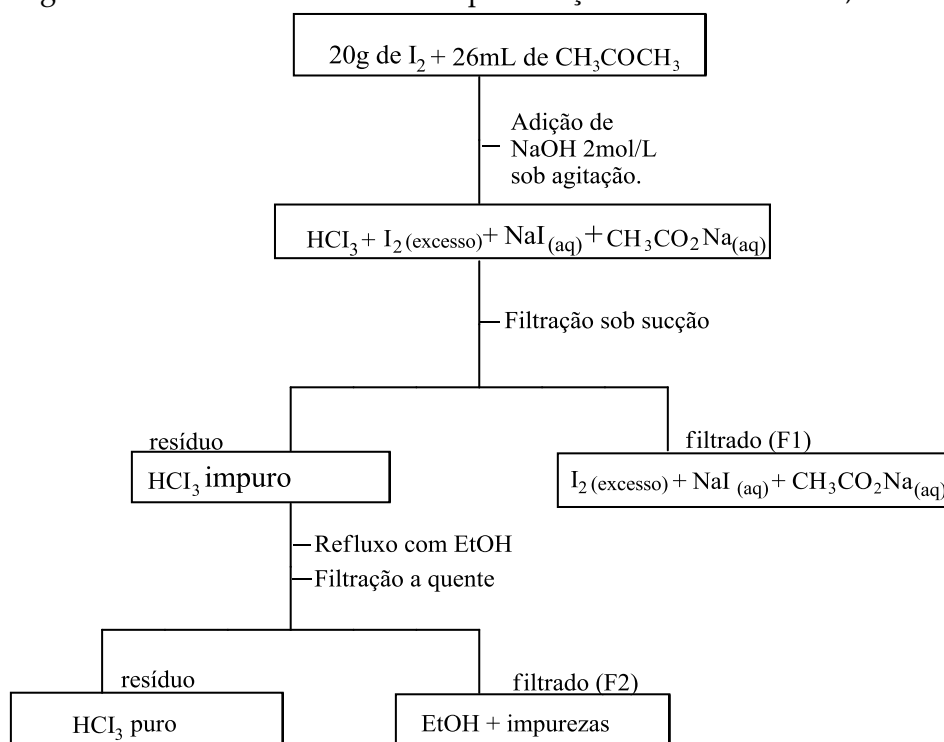
2 MATERIAL E MÉTODOS

As sínteses e as análises por via úmida foram conduzidas no laboratório de preparo da Central Analítica, do Bloco M, do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. As medidas de pH , quando necessárias, foram realizadas em pHmetro INATEC, modelo INL-10. As medidas de ponto de fusão foram feitas em aparelho FISATOM, modelo 430.

As análises espectrométricas foram realizadas nos laboratórios do campus de Rio Paranaíba da Universidade Federal de Viçosa - UFV. Para a difratometria de Raios-X, foi utilizado um difratômetro Shimadzu XRD-6000, monocromador de grafite e tubo de cobre, com passo de $2\theta/s$, e para as análises no infravermelho, utilizou-se equipamento Jasco, modelo 4100, com faixa de leitura de $4000 - 400 \text{ cm}^{-1}$, fazendo as leituras em acessório de ATR.

A investigação da rota sintética a partir do etanol, para possível substituição do processo tradicional, com provável maior rendimento, foi feita por comparação com a síntese original, partindo de acetona, iodo e hidróxido de sódio, de acordo com roteiro adaptado de Barros e Peres (2007), para o qual foi construído o fluxograma 1.

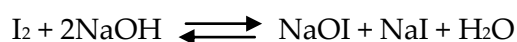
Fluxograma 1 – Síntese do iodofórmio pela reação entre CH_3COCH_3 , I_2 e NaOH .



Fonte: Autoria própria, 2014.

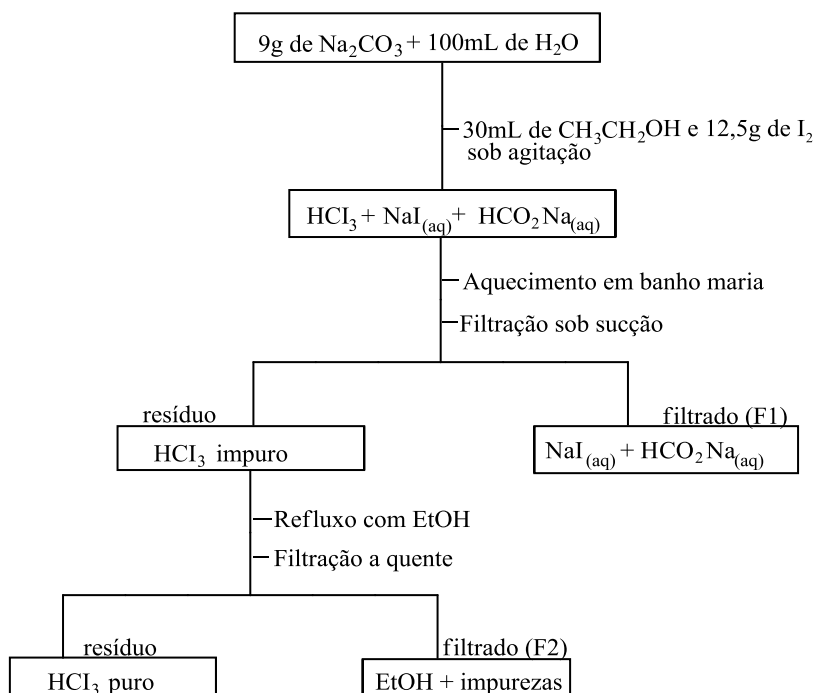
O iodo foi dissolvido, inicialmente, sob agitação em 26mL de acetona e a esse material foi adicionada a solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração 2mol/L por meio de um funil de separação, lentamente e com agitação, até a precipitação completa do iodofórmio (precipitado amarelo). O produto da reação foi resfriado em banho de gelo e submetido à filtração sob sucção, obtendo-se um resíduo amarelo e um filtrado (F1). O resíduo impuro foi submetido à purificação por recristalização e, logo após a filtração a quente, o filtrado foi resfriado em banho de gelo até a precipitação total dos cristais amarelos de iodofórmio. Foi feita uma nova filtração sob pressão reduzida, lavando-se os cristais com etanol frio, obtendo-se, assim, o iodofórmio puro e um segundo filtrado (F2). O produto sólido foi levado para secagem em dessecador com o dessecante sílica gel, por 24h. Depois de seco, determinou-se seu ponto de fusão para controle do grau de pureza e, em seguida, foi armazenado em frasco de vidro. Uma alíquota do produto foi encaminhada para análises espectrométricas nos laboratórios da UFV, CRP, e o material restante foi armazenado em frasco de vidro sob a denominação de IOD-1. Os filtrados (F1 e F2) foram armazenados em frascos de vidro para posterior análise e tratamento.

Vale ressaltar que, ao serem adicionados, o iodo e o hidróxido de sódio apresentam uma reação adicional ao processo indicado no Fluxograma 1:



Verifica-se, portanto, a possibilidade da existência de hipiodito de sódio (NaIO) na segunda linha do referido fluxograma, o que, conseqüentemente, vai alterar a composição do filtrado F1. Isso realmente foi detectado por Barros e Peres (2007), porém a quantidade do sal de iodo com estado de oxidação +1 foi muito pequena, conseqüência talvez do deslocamento do equilíbrio no sentido do NaOH, uma vez que os íons hidroxila foram consumidos para a neutralização dos hidrogênios ácidos da acetona.

Apesar da pequena quantidade de hipiodito, detectada no filtrado F1, aventou-se a hipótese de que, depois de certo tempo, a diminuição da velocidade da reação inversa poderia prejudicar o processo, causando redução no rendimento. Desse modo, ao ser proposta a síntese do iodofórmio por uma rota alternativa, talvez mais sustentável, procurou-se evitar a presença do hidróxido de sódio como base forte para a reação halofórmica e o inconveniente da formação do hipiodito. Assim, a síntese do iodofórmio proposta por esse trabalho partiu de iodo e carbonato de sódio, de acordo com roteiro adaptado de Rogana *et. al.* (1968). Foi escolhido, também, o etanol como reagente de partida, numa tentativa de diminuir o custo e aumentar a sustentabilidade do processo. O problema surgido durante o experimento foi acompanhar o mecanismo de oxidação do etanol para etanal, uma vez que somente este último possui hidrogênios α para serem neutralizados pela base e atingir o aldeído trihalogenado para a clivagem final, formando o iodofórmio. Assim, para a síntese do iodofórmio a partir de etanol, iodo e carbonato de sódio, foi proposto o fluxograma 2.

Fluxograma 2 – Síntese do iodofórmio pela reação de $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, I_2 e Na_2CO_3 .

Fonte: Autoria própria, 2014.

O iodo (12,5g) foi dissolvido, inicialmente, sob agitação em 30mL de etanol e a esse material foi adicionada a solução aquosa (9% p/v) de carbonato de sódio, por meio de um funil de separação, lentamente, até a precipitação completa do iodofórmio (precipitado amarelo). O produto da reação foi aquecido em banho-maria, resfriado em banho de gelo e submetido à filtração sob sucção. O filtrado (F1) foi armazenado para posterior análise e tratamento. O resíduo, constituído de iodofórmio impuro, foi submetido à purificação por recristalização e, depois da filtração a quente, o filtrado foi resfriado em banho de gelo até a precipitação total dos cristais amarelos de iodofórmio. Foi feita uma nova filtração sob sucção, lavando-se os cristais com etanol frio, obtendo-se, assim, o iodofórmio puro. Esse produto foi levado para secagem em dessecador com o dessecante sílica gel por 24h e, depois de seco, determinou-se seu ponto de fusão para controle do grau de pureza. Uma alíquota do produto foi encaminhada para análises espectrométricas nos laboratórios da UFV, CRP, e o produto restante foi estocado em frasco de vidro sob a denominação de IOD-3. O filtrado (F2) foi armazenado em frascos de vidro para posterior análise e tratamento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 SÍNTESE DO IODOFÓRMIO PELA REAÇÃO ENTRE CH_3COCH_3 , I_2 e NaOH .

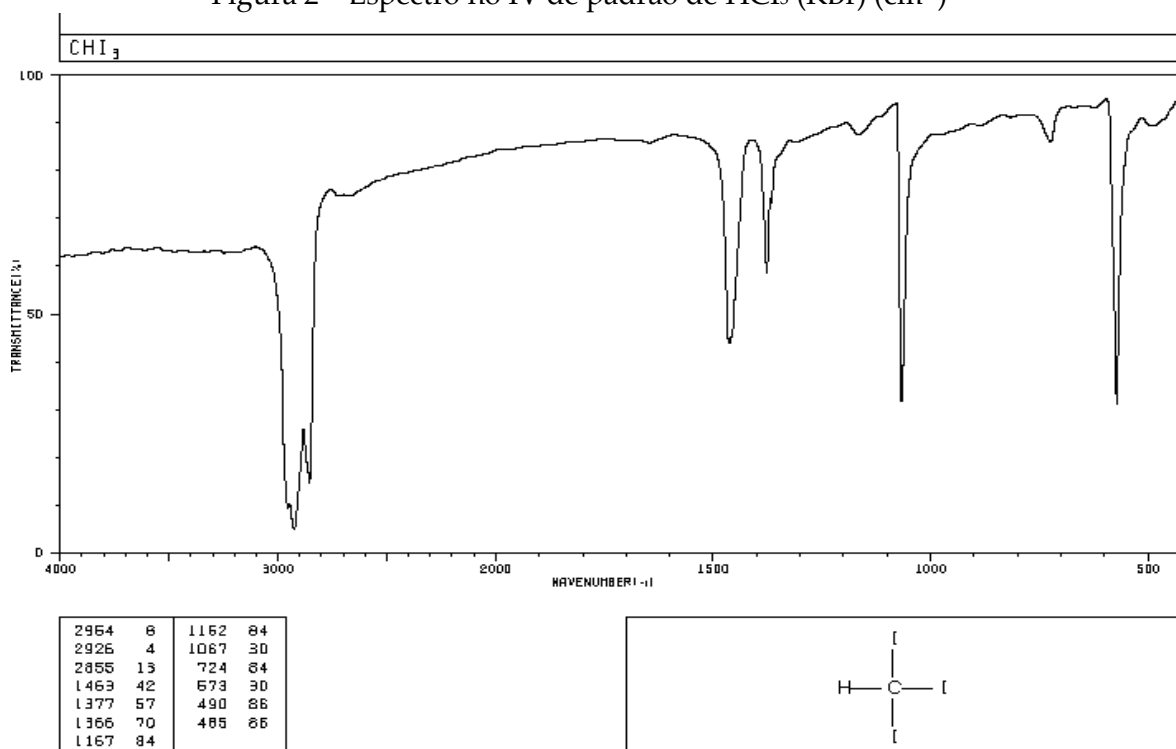
O tratamento de 26mL de acetona com 20g de iodo e solução de hidróxido de sódio de concentração 2,0 mol/L, conforme o Fluxograma 1, levou à produção de

5,817g de iodofórmio puro, o que corresponde a um rendimento de 56,3%. Esses resultados reproduzem com exatidão o procedimento adotado por Barros e Peres (2007).

A pureza do iodofórmio foi determinada, inicialmente, considerando a sua temperatura de fusão, a qual ocorreu na faixa de 119-121°C (não corrigida). Para não pairar dúvidas sobre essa faixa de fusão, obtida em aparelho, promoveu-se a confirmação por meio do método do tubo de Thiele, obtendo-se o mesmo resultado. Essa faixa coincide com os valores constantes da literatura para o iodofórmio e, desse modo, comprovou-se parcialmente a sua pureza.

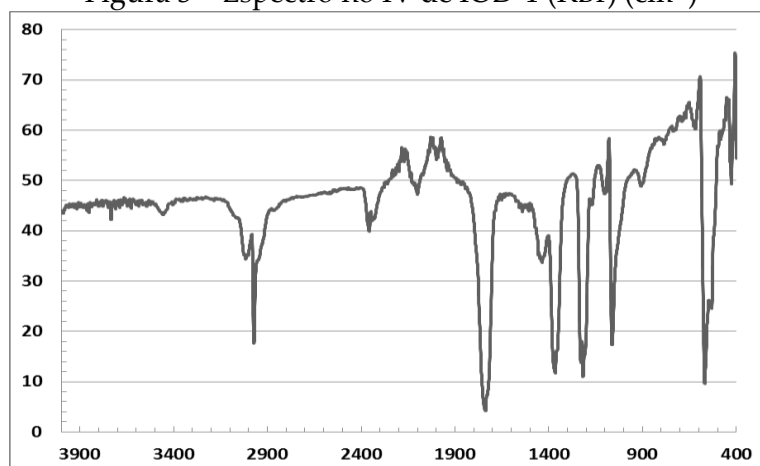
A comprovação definitiva da pureza e da estrutura do produto foi feita por meio de análise espectroscópica no infravermelho. Inicialmente, buscou-se na literatura o espectro no IV de um padrão de iodofórmio, o qual está mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Espectro no IV de padrão de CHI_3 (KBr) (cm^{-1})



Fonte: http://sdbs.db.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/direct_frame_top.cgi

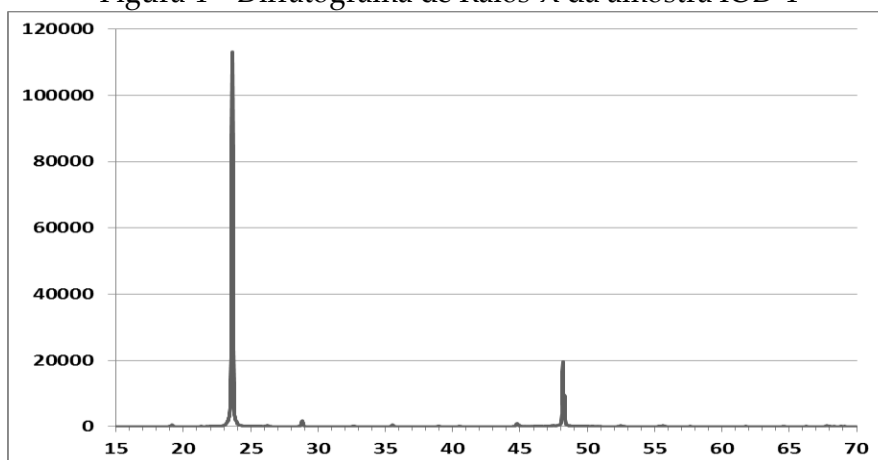
Foi feita, então, a comparação com o espectro da amostra IOD-1 (Figura 3) e as bandas características das ligações C-I e C-H coincidiram relativamente bem, considerando a escala das figuras, confirmando-se, assim, a pureza e a estrutura do iodofórmio, obtido de acordo com o Fluxograma 1.

Figura 3 – Espectro no IV de IOD-1 (KBr) (cm^{-1})

Fonte: Laboratório de Raios-X e IV do CRP da UFV, 2014.

Uma vez confirmadas a estrutura e a pureza da amostra IOD-1, correspondente ao iodofórmio gerado na reação entre acetona, iodo e hidróxido de sódio, procurou-se mais um parâmetro para servir de comparação, a fim de garantir que o iodofórmio produzido pela reação entre o etanol, iodo e carbonato de sódio, de acordo com o fluxograma 2, era realmente igual ao obtido seguindo o fluxograma 1. Como a molécula do iodofórmio é constituída de apenas um átomo de carbono, ligado a três átomos de iodo e a um átomo de hidrogênio, pode-se realmente adotar as estruturas espaciais tetraédricas expostas na Figura 1. Assim sendo, e considerando que a literatura informa que ele é um composto que se apresenta sob a forma de cristais hexagonais brilhantes, optou-se por analisar a amostra IOD-1 por difratometria de Raios-X, a fim de se obter um padrão para futuras comparações. Vale ressaltar que não existe uma ficha na biblioteca virtual do instrumento utilizado para essa análise e, desse modo, esse trabalho é inédito quanto a esse item. O resultado dessa análise encontra-se na Figura 4.

Figura 4 – Difratoograma de Raios-X da amostra IOD-1



Fonte: Laboratório de Raios-X e IV do CRP da UFV, 2014.

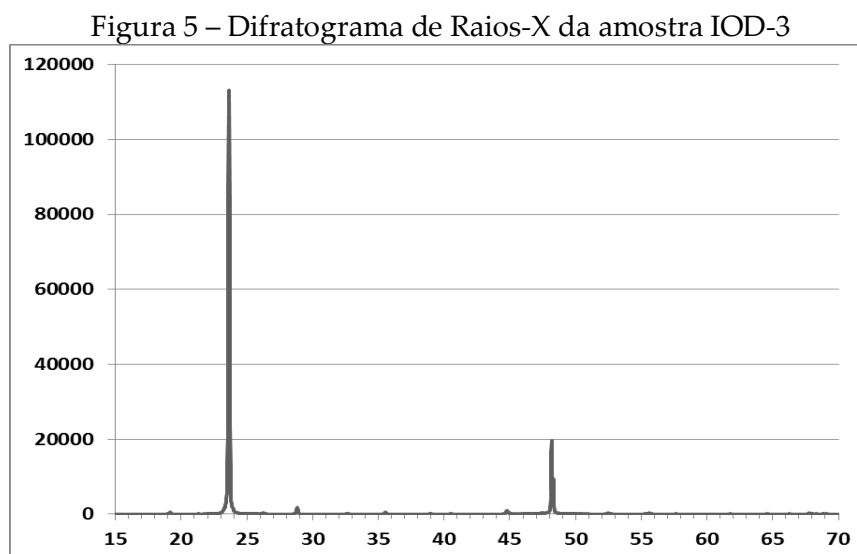
Para a gestão dos resíduos gerados, foram recolhidos e estocados 472mL de material, provenientes da mistura dos filtrados F1 e F2 do Fluxograma 1, constituídos teoricamente por excesso de iodo, acetato de sódio e iodeto de sódio. Para a análise desses resíduos, foram repetidos os procedimentos propostos e executados com êxito por Barros e Peres (2007). Além das referidas substâncias, considerando a reação adicional que ocorre naturalmente quando o hidróxido de sódio é adicionado ao iodo, foi avaliada qualitativamente a presença de hipiodito de sódio, seguindo também a técnica proposta por Barros e Peres (2007), que consistiu em promover a redução do I^+ do IO^- com $Sn(NO_3)_2$ seguida de extração do iodo livre (I_2) com $CHCl_3$.

Como a quantidade de material resultante da mistura de F1 e F2 após as análises era muito pouca, procedeu-se ao tratamento dos resíduos remanescentes com solução de HCl 0,1 mol/L até total neutralização, verificada a partir da medida do pH do meio. Uma vez neutralizado e estando o pH ajustado de acordo com as orientações do CONAMA, o material resultante foi finalmente descartado.

3.2 SÍNTESE DO IODOFÓRMIO PELA REAÇÃO ENTRE CH_3CH_2OH , I_2 E Na_2CO_3

O tratamento de 30mL de etanol com 12,5g de iodo e 9g de carbonato de sódio, conforme Fluxograma 2, levou à produção de 2,88g de iodofórmio puro, o que corresponde a um rendimento de 44,6%.

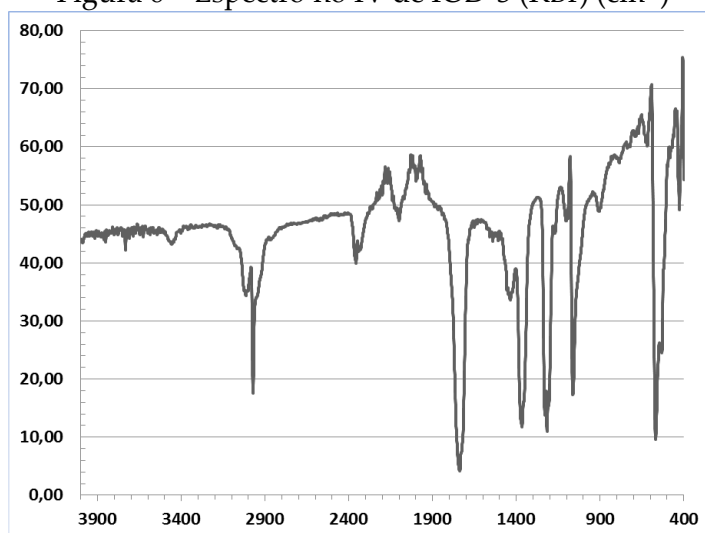
A pureza do iodofórmio assim obtido foi determinada, inicialmente, pela sua temperatura de fusão, obtida por meio de aparelho e confirmada pelo método do tubo de Thiele, encontrando-se a faixa de 120-123°C (não corrigida), coincidente com valores aproximados aos dos constantes da literatura. A comprovação definitiva da pureza do CHI_3 foi realizada, inicialmente, por difratometria de Raios-X da amostra designada por IOD-3, obtendo-se o difratograma constante da Figura 5, o qual apresenta perfeita identidade com o padrão obtido com a análise da amostra IOD 1.



Fonte: Laboratório de Raios-X e IV do CRP da UFV, 2014.

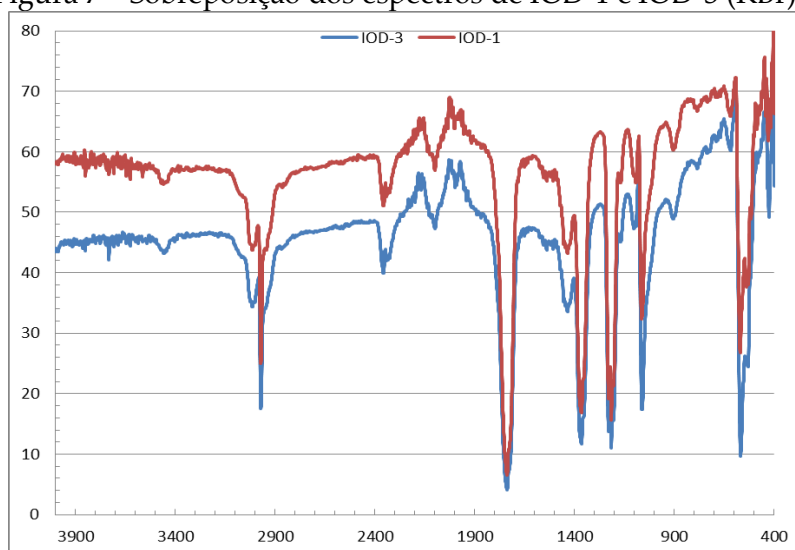
A comprovação definitiva da pureza e da estrutura do iodofórmio obtido com a nova rota, constante do Fluxograma 2, foi feita por meio de análise espectroscópica no infravermelho. Para isso, uma alíquota do produto quimicamente puro (IOD 3), resultante da reação entre etanol, iodo e carbonato de sódio, foi submetida à análise, obtendo-se o espectro mostrado na Figura 6. Os espectros das amostras IOD-1 (Figura 3) e IOD-3 (Figura 6) foram sobrepostos (Figura 7), para melhor visualização das bandas de absorção características de deformação axial da ligação C-I de grupos CI_3 , na região de $1350-1120\text{ cm}^{-1}$ e análise da região de impressão digital de $900\text{ a }1400\text{ cm}^{-1}$. Essa região do espectro é bastante complexa por apresentar um grande número de bandas de deformação angular, de tal modo que cada molécula apresenta um padrão de absorção característico e único, como se fosse uma impressão digital da substância, sendo, portanto, adequada na caracterização de uma amostra.

Figura 6 – Espectro no IV de IOD-3 (KBr) (cm^{-1})



Fonte: Laboratório de Raios-X e IV do CRP da UFV, 2014.

Figura 7 – Sobreposição dos espectros de IOD-1 e IOD-3 (KBr) (cm^{-1})



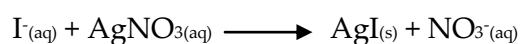
Fonte: Laboratório de Raios-X e IV do CRP da UFV, 2014.

Como os difratogramas de Raios-X se sobrepuseram perfeitamente e como as absorções características das ligações C-I e C-H coincidiram, não permaneceu assim nenhuma dúvida quanto à pureza e à estrutura tetraédrica do produto, ficando, assim, caracterizado o iodofórmio obtido por essa rota sintética.

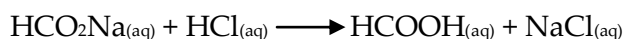
Para a análise e o possível gerenciamento dos resíduos provenientes dessa rota sintética, foram reunidos os filtrados F1 e F2 constantes do Fluxograma 2, o que totalizou 359mL de material homogêneo de coloração castanho claro.

O material foi testado primeiramente para detecção da possível presença de etanol por meio do teste de inflamabilidade. Para esse ensaio, obteve-se um resultado negativo, o que pode ser explicado pela inexistência de EtOH remanescente, em virtude, provavelmente, da pequena quantidade dessa substância utilizada na fase de recristalização do iodofórmio impuro. Desse modo, ficou prejudicada a composição do filtrado F2 do Fluxograma 2.

Seguindo a proposta do Fluxograma 2, foi realizado um ensaio do resíduo pela adição de solução de nitrato de prata (AgNO_3), obtendo-se um precipitado amarelado, que confirmou a presença de iodeto, o que pode ser expresso pela equação



Considerando, ainda, o Fluxograma 2, foi promovido o ensaio de identificação do metanoato de sódio (HCO_2Na) pela evaporação do solvente e conseqüente obtenção de um pó branco residual. A esse material, constituído provavelmente por iodeto de sódio e metanoato de sódio, foi feita a adição de HCl 1,0 mol/L, o que provocou a evolução de odor característico de ácido fórmico, o que pode ser expresso pela equação

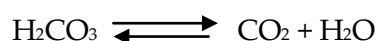


Nesse caso, a reação é favorecida, pois o ácido fórmico (ou metanoico) produzido é muito mais fraco que o ácido clorídrico. Assim sendo, apenas o formato (ou metanoato) de sódio reage, pois a reação



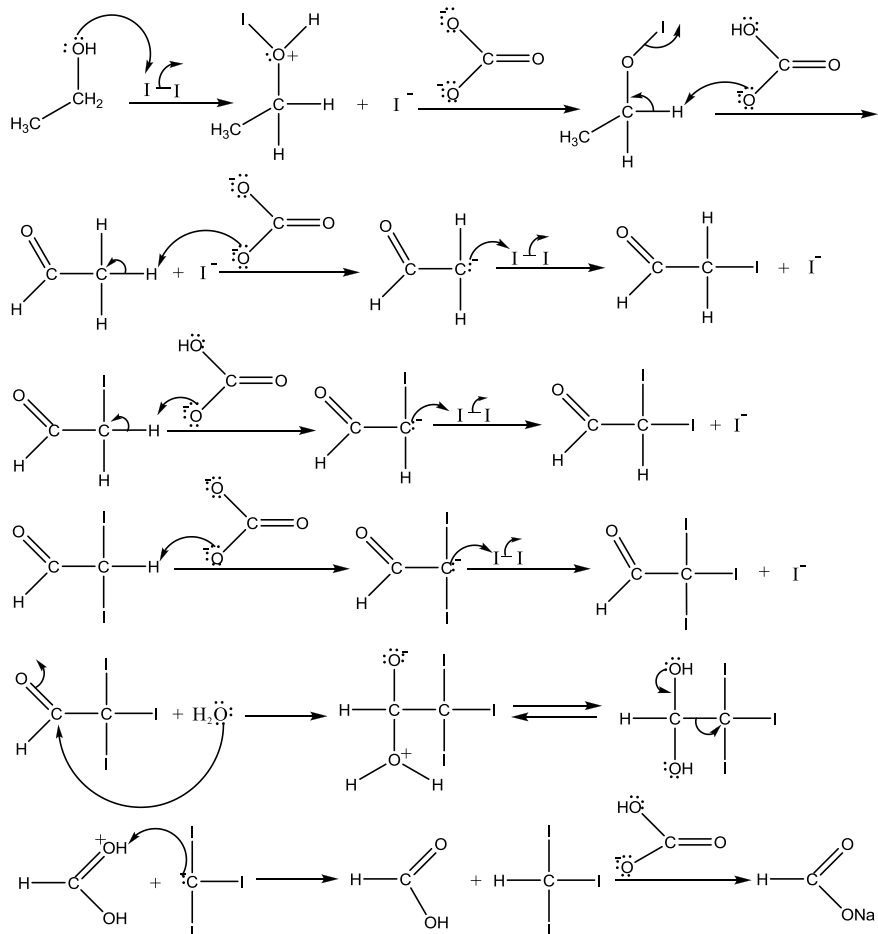
não é favorecida, uma vez que aparece no segundo membro da equação o ácido iodídrico, muito mais forte que o ácido clorídrico.

Outra coisa observada nessa síntese foi a evolução de pequenas bolhas durante o experimento, o que pode ser explicado pela produção, no final, de ácido carbônico, formado a partir do carbonato e mantido apenas no equilíbrio



Os resultados obtidos nas análises desses resíduos permitiram a construção do mecanismo da reação entre etanol, iodo e carbonato de sódio, até agora inexistente na literatura (figura 8).

Figura 8 – Mecanismo da reação entre etanol, iodo e carbonato de sódio.



Fonte: Autoria própria, 2014.

Como a quantidade de material remanescente da mistura de F1 e F2 após as análises era muito pouca, procedeu-se ao tratamento dos resíduos com solução de HCl 0,1 mol/L até total neutralização, verificada a partir da medida do pH do meio. Uma vez neutralizado e estando o pH ajustado de acordo com as orientações do CONAMA, o material resultante foi finalmente descartado.

3.3 COMPARATIVOS ENTRE AS SÍNTESES UTILIZANDO ACETONA (IOD-1) E A PARTIR DE ETANOL (IOD-3)

Quadro 1 – Comparação entre as rotas para obtenção de IOD-1 e IOD-3

Rotas Sintéticas	Reagentes Utilizados	Resíduos Gerados	Rendimento
IOD-1	Acetona, iodo e hidróxido de sódio	Acetato de sódio, hipoiodito de sódio e iodeto de sódio	56,3%
IOD-3	Etanol, iodo e carbonato de sódio.	Metanoato de sódio e iodeto de sódio.	44,6%

Os preços dos insumos utilizados para cada uma das rotas sintéticas são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Preços dos insumos utilizados nas duas rotas sintéticas.

Insumo	Preço (R\$)
Acetona (1L)	18,05
Álcool Etílico Absoluto (1L)	9,78
Hidróxido de Sódio 2mol/L (2L)	5,04
Carbonato de Sódio (500g)	8,50
Iodo P.A. (100g)	81,00

Quanto aos produtos constituintes dos resíduos gerados nas duas sínteses, o HCO_2Na , formado a partir da reação de etanol, iodo e carbonato de sódio, assume uma importância significativa, uma vez que ele pode ser aproveitado na indústria química para a produção de ácido oxálico. Além disso, o metanotato, formiato ou formato de sódio tem utilização em laboratórios de química analítica para a precipitação de metais nobres e nas indústrias têxtil e de papel ele é usado na produção do agente redutor bissulfito de sódio. Em química de tratamento de efluentes, as soluções aquosas do metanoato são utilizadas para a absorção de anidrido sulfuroso constituinte dos gases de exaustão de chaminés, particularmente em usinas termoelétricas.

4 CONCLUSÕES

A análise dos resultados permite concluir que a síntese do iodofórmio a partir de etanol, iodo e carbonato de sódio, apesar de apresentar um rendimento mais baixo, pode representar uma rota economicamente viável, principalmente pelo baixo custo dos insumos e pela menor geração de resíduos.

Analisando-se os doze pontos que precisam ser considerados quando se pretende implementar a química verde em uma indústria, pode-se concluir que a produção de iodofórmio pela rota do etanol é mais sustentável e ecologicamente correta e deve ser estimulada.

5 AGRADECIMENTOS

À estagiária da Central Analítica, Karoline Pereira Ribeiro e seu assistente Lindolfo Neiva, pela inestimável ajuda para a execução de todos os ensaios de síntese e de análise. Ao Professor Jairo Tronto, do Campus de Rio Paranaíba da Universidade Federal de Viçosa, pelas análises em Raios-X e no Infravermelho. À Professora Maria Perpétua Oliveira Ramos, do Centro Universitário de Patos de Minas, pelo suporte e ajuda na finalização do trabalho. À FEPAM pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

AYDOS, J. H.; MILANO, N. F. Revisão bibliográfica sobre o uso do iodofórmio em Endodontia. *Rev. Fac. Odontol.* Porto Alegre, v. 26, p. 43-51, mar.1984.

BARROS, J. C. B.; PERES, V. *Estudo da oxidação da acetona pela reação halofórmica e gestão dos resíduos gerados*. In: XXI ENCONTRO REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA – MG, Uberlândia: Integrando os Pesquisadores em Química do Estado de Minas Gerais, 2007.

ROGANA, E.; PEREIRA, J. A; FERREIRA, G. A. L. *Orgânica Experimental*. Belo Horizonte: UFMG. 1968. 81 p.

Estudo dos fatores que contribuem com a adesão ao rastreamento mamográfico

Study of the factors that contribute to the adhesion to mammographic screening

Jéssica Vilela Ferreira Ferrazzo de Araujo

Graduanda do curso de Medicina (UNIPAM).

E-mail: jessi_araujo@yahoo.com.br

Flávio Rocha Gil

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: frgil@terra.com.br

Resumo: O câncer de mama é o tipo de neoplasia mais frequente entre as mulheres brasileiras e também o de maior mortalidade. Recentemente, várias políticas visando o rastreamento dessa doença vêm sendo introduzidas no país. O presente trabalho visa identificar a adesão ao rastreamento mamográfico desse câncer entre as mulheres participantes do programa Unipam Sênior, no município de Patos de Minas/MG. Trata-se de um estudo quantitativo e descritivo e transversal, em que a coleta de dados foi feita por meio da técnica de entrevista/questionários com registro em formulário. A amostra constituiu-se de 79 mulheres com idade igual ou superior a 50 anos; 96,2% delas já realizaram mamografia, 43,4% utilizaram o Sistema Único de Saúde para realizar esse exame e 86% receberam orientações acerca dessa neoplasia. Esses achados apontam uma altíssima adesão quanto ao acesso ao rastreamento mamográfico nessa amostra, que foi atribuído ao elevado índice de escolaridade, apesar da baixa renda familiar encontrada.

Palavras-chave: Neoplasias da Mama. Programas de Rastreamento. Saúde da Mulher. Mamografia. Prevenção de Câncer de Mama.

Abstract: The breast cancer is the most common cancer among Brazilian women and also the one with bigger mortality. Recently, many screening politics about this disease has been introduced in the country. This research wants to identify the adhesion to mammography screening for this kind of cancer among the women from Unipam Sênior from Patos de Minas/MG. This is a quantitative, descriptive and cross-sectional study in which the data collection was made by interview/ questionnaires technique record in forms. The sample consisted in 79 women, 50 years old or more; 96,2% of them had already taken mammography, 43,4% used the Brazilian Unified National Health System (SUS) to do this exam and 86% received orientation about this neoplasia. These finds indicate a great adhesion in the access of mammography screening in this sample, which was assigned to the high scholarity index, despite the low familiar income.

Keywords: Breast Cancer. Screening Programs. Women's Health. Mammography. Breast Cancer Prevention.

1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Promoção à Saúde tem como um de seus objetivos promover a qualidade de vida e diminuir a fragilidade e os riscos à saúde relacionados aos seus determinantes e condicionantes. Nesse sentido, o governo federal lançou o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) no Brasil, que aborda, entre outras doenças, o câncer de mama. Diante disso, pretende-se aumentar a cobertura de mamografia em mulheres entre 50 e 69 anos e tratar 100% das mulheres com diagnóstico de lesões precursoras de câncer, além de aperfeiçoar o rastreamento desse câncer e universalizar os exames a todas as mulheres (BRASIL, 2013).

O câncer de mama é, atualmente, o segundo tipo com maior prevalência no mundo e o mais frequente entre as mulheres, correspondendo a 22% dos novos casos a cada ano (INCA, 2013). É considerado, também, a neoplasia que mais acomete o sexo feminino no Brasil, exceto na região Norte e excluindo-se os tumores de pele não melanoma. A faixa etária mais acometida é por volta dos 50 anos, sendo que, raramente, acontece antes dos 30. Entretanto, nos últimos tempos, houve um aumento na incidência desse câncer a nível mundial, mesmo nas mulheres mais jovens (SANTOS JUNIOR; SOARES, 2012).

Segundo o Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM (BRASIL, 2011), em 2011, ocorreram 13.345 mortes em decorrência dessa neoplasia, sendo 120 homens e 13.225 mulheres. Há uma estimativa do Instituto Nacional de Câncer – INCA de que, em 2014, haja 57.120 novos casos de câncer de mama. Se diagnosticado e tratado a tempo, o prognóstico é relativamente bom. Em nosso país, as taxas de mortalidade por câncer de mama continuam elevadas, muito provavelmente porque a doença ainda é diagnosticada em estágios avançados (INCA, 2013).

Com a evolução da saúde pública, houve uma mudança significativa no foco dos cuidados clínicos da cura para a prevenção. Diante disso, os exames de rastreamento são parte importante dessa nova fase, pois são aplicados em pessoas saudáveis, o que gera garantia de benefícios relevantes frente aos riscos e danos previsíveis e imprevisíveis da intervenção (BRASIL, 2010). A mamografia é o único exame utilizado para rastreamento de câncer de mama com capacidade de detectar lesões não palpáveis e causar impacto na mortalidade, sendo, por isso, o exame de imagem preconizado para o screening mamográfico no Brasil (BRASIL, 2013).

Estudos realizados em países desenvolvidos, como EUA, Reino Unido e Austrália, revelam que a realização da mamografia de rastreamento e o tratamento precoce da doença em mulheres entre 50 e 69 anos reduziram significativamente os índices de mortalidade por esse tipo de câncer (FORLIN *et al.*, 2012; SOARES *et al.*, 2012). A United States Preventive Services Task Force – USPSTF (2009) também fala sobre evidências convincentes de que o screening mamográfico reduz a mortalidade pelo câncer de mama, com maior redução absoluta para mulheres entre 50 e 74 anos do que para aquelas entre 40 e 49 anos. A evidência mais forte de benefício se situa entre a faixa etária feminina de 60 a 69 anos, enquanto que entre mulheres com 75 anos ou mais, há falta de evidências quanto aos benefícios.

Apesar disso, ainda existem divergências em relação à faixa etária incluída no screening mamográfico, já que a Sociedade Brasileira de Mastologia – SBM (2014) delimita que mulheres entre 40 e 69 anos devem fazer a mamografia como método de rastreamento enquanto que o Ministério da Saúde (BRASIL, 2013) preconiza que mulheres entre 40 e 49 anos devem fazer Exame Clínico das Mamas (ECM) anual e, se alterado, mamografia; mulheres de 50 a 69 anos um ECM anual e mamografia a cada dois anos e ainda inclui um terceiro grupo que seria de mulheres de 35 anos ou mais com risco elevado, as quais deveriam fazer ECM e mamografia anual.

Em pacientes com anormalidades ou lesões suspeitas à mamografia ou massas palpáveis mamárias, o método diagnóstico preferencial é a biópsia, sendo que somente o exame físico ou o mamográfico não selam sozinhos o diagnóstico definitivo (GALHARDO *et al.*, 2012).

O rastreamento mamográfico é uma realidade cada vez mais presente no contexto da saúde feminina. Há vários fatores que podem limitar e/ou auxiliar na efetividade desse rastreamento, estejam eles relacionados ao sistema de saúde, à educação ou à adesão ao exame. O conhecimento dessa ação é de fundamental importância, pois abre novas perspectivas no contexto da saúde pública no que tange à conscientização e acesso desse processo, associado à qualificação da saúde da mulher (LOURENÇO; MAUAD; VIEIRA, 2013).

O objetivo do presente estudo é avaliar os fatores que contribuem para a adesão ao rastreamento mamográfico das mulheres participantes do programa Unipam Sênior, além de verificar se a população alvo possui acesso ao rastreamento mamográfico por meio do Sistema Único de Saúde (SUS).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O carcinoma mamário compreende um grupo de neoplasias epiteliais malignas, com múltiplas formas de apresentação clínica, diferentes graus de agressividade tumoral e potencial metastático. Pode ser desencadeado por vários fatores, sendo eles individuais, ambientais, reprodutivos, hormonais e genéticos. Acomete, principalmente, mulheres após os quarenta anos de idade, sendo relativamente raro antes dos 35 anos; acima dessa faixa etária sua incidência cresce rápida e progressivamente (GASPERIN, 2010; INCA, 2013; SILVA, 2012). Estatísticas indicam aumento de sua incidência tanto nos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento e a sobrevida média após cinco anos é de 61% (INCA, 2013).

A história natural do câncer de mama pode ser dividida em fase pré-clínica, que seria o intervalo de tempo entre o surgimento da primeira célula maligna e o desenvolvimento do tumor até atingir condições de ser diagnosticado clinicamente; e fase clínica, que inicia a partir desse momento. Ainda não há um consenso sobre a sequência de eventos iniciais da evolução do câncer da mama, admite-se que esse carcinoma passe por uma fase *in situ*, na qual a membrana basal está preservada, evoluindo posteriormente para a ruptura dessa membrana e progredindo para a forma infiltrativa ou invasiva (BRASIL, 2013).

A melhor forma de prevenção primária do câncer de mama é a amamentação e a adoção de um estilo de vida saudável, o que inclui a prática regular de atividade

física, a manutenção de peso corporal adequado e o consumo moderado ou ausente de álcool (INUMARU; SILVEIRA; NAVES, 2011).

O crescimento tumoral tem progressão lenta e o tumor mamário atinge um tamanho clinicamente detectável somente após cerca de oito anos do início do processo cancerígeno. A mamografia detecta de 80% a 90% dos casos de câncer de mama em mulheres assintomáticas e a detecção precoce dessa neoplasia é a única forma de diminuir suas taxas de morbimortalidade. O diagnóstico é feito por meio do exame físico, da mamografia e da biópsia, sendo que a palpação das mamas e a mamografia são os procedimentos utilizados para o diagnóstico precoce. Outros exames de imagem, como a ultrassonografia e os exames de laboratório, são úteis para a avaliação do comprometimento local e de metástases à distância (GASPERIN, 2010; SANTOS; CHUBACI, 2011).

O diagnóstico precoce consiste em identificar a doença quando ainda em estágios iniciais (lesões menores que dois centímetros de diâmetro), o que representa melhor prognóstico. As manifestações clínicas dessa fase são: nódulo palpável, endurecimento da mama, secreção mamilar, eritema mamário, edema mamário em “casca de laranja”, retração ou abaulamento, inversão, descamação ou ulceração do mamilo e linfonodos axilares palpáveis; sendo que o sintoma mais comum é o aparecimento de um nódulo, geralmente indolor, duro e irregular, mas há também tumores que são de consistência branda, globosos e bem definidos. Já o rastreamento é a aplicação sistemática da mamografia em populações assintomáticas, para identificar mulheres com anormalidades sugestivas de câncer (SANTOS JUNIOR; SOARES, 2012; BRASIL, 2013).

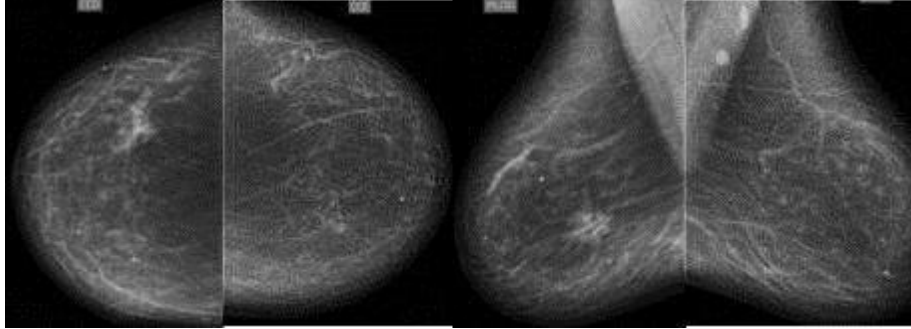
No intuito de identificar as lesões iniciais do câncer de mama, o exame clínico das mamas (ECM) é parte fundamental da propedêutica diagnóstica. Deve ser realizado como parte do exame físico e ginecológico em todas as consultas clínicas, independentemente da faixa etária, e constitui a base para a solicitação dos exames complementares. Vale ressaltar que a identificação de massa palpável nas mamas, na grande maioria das vezes, não se relaciona com câncer. Entretanto, como em cerca de 10% dos casos há neoplasia associada, o diagnóstico diferencial deve ser feito (SANTOS JUNIOR; SOARES, 2012; LEITE, 2011).

A mamografia é o principal instrumento de escolha para a detecção e diagnóstico precoce da neoplasia mamária. Ela consegue identificar as alterações celulares antes mesmo de se expressarem clinicamente e é a única modalidade indicada em estudos prospectivos randomizados que foi capaz de reduzir a mortalidade por essa doença (ZAPPONI; TOCANTINS; VARGENS, 2012). Entretanto, para que os benefícios desta se tornem evidentes e mensuráveis, os intervalos de repetição entre os exames devem ser regulares (MARCHI, 2010). A mamografia tem sensibilidade de, aproximadamente, 90% e especificidade entre 85% e 94%, e sua utilização como método de rastreamento reduz a mortalidade em 25% (BRASIL, 2007).

Esse exame é realizado por um aparelho chamado mamógrafo que emite baixas frequências de raios-x – útil para exame de tecido mole – e as incidências mais frequentemente utilizadas em exames de rastreamento são a craniocaudal e a médio-lateral oblíqua. O carcinoma mamário pode exibir várias alterações mamográficas (Figura 1), como: microcalcificações, nódulos, assimetrias focais, entre outras. Os

achados mais relevantes para malignidade são os nódulos com forma irregular e contornos espiculados, as microcalcificações pleomórficas desenhando trajeto e as distorções arquiteturais (TORTORA; DERRICKSON, 2010; ALVARES; ALMEIDA, 2009).

Figura 1 – Imagem de mamografia evidenciando Câncer Ductal Invasor



Fonte: Sociedade Brasileira de Mastologia (2011)

O sistema de classificação Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS®), do American College of Radiology (ACR), foi introduzido em 1993 para mamografia e atualizado em 2003, sendo disponibilizado tanto para a ultrassonografia quanto para a ressonância magnética, com o objetivo de padronizar os laudos e orientar os médicos mastologistas em relação à chance das lesões serem malignas. Isso ajuda não só na condução da investigação, mas também na redução dos fatores de confusão na descrição e interpretação das imagens, facilitando, ainda, a emissão do resultado final do exame.

O BI-RADS é estruturado em quatro seções: seção I – léxico da imagem mamográfica; seção II – sistematização do laudo mamográfico; seção III – acompanhamento e monitoramento do resultado final; seção IV – criação de um banco de dados nacional (NASCIMENTO; SILVA; MACIEL, 2010). Esse sistema possui classificações que vão de 0 a 6 para descrever os achados do exame e também prevê sugestões de conduta, sintetizados na Tabela 1 (BRASIL, 2013).

Tabela 1 – Categorias BI-RADS no exame mamográfico, interpretação e recomendação de conduta.

Categoria	Interpretação	Recomendação de conduta
0	Exame incompleto	Avaliação adicional com incidências e manobras; correlação com outros métodos de imagem; comparação com mamografia feita no ano anterior.
1	Exame negativo	Rotina de rastreamento conforme a faixa etária ou prosseguimento da investigação, se o ECM for alterado.
2	Exame com achado tipicamente benigno	Rotina de rastreamento conforme a faixa etária.
3	Exame com achado provavelmente benigno	Controle radiológico.*
4	Exame com achado suspeito	Avaliação por exame de cito ou histopatológico.
5	Exame com achado altamente suspeito	
6	Exame com achados cuja malignidade já está comprovada	Terapêutica específica em Unidade de Tratamento de Câncer.

Fonte: BRASIL (2013)

No rastreamento, um exame positivo não sela um diagnóstico, pois, geralmente, seleciona as pessoas com maior probabilidade de apresentar a doença em questão. Assim, outro teste confirmatório (com maior especificidade para a doença em questão) é necessário depois de um rastreamento positivo para que se possa estabelecer um diagnóstico definitivo (BRASIL, 2010).

Diante disso, somente a mamografia não é suficiente para estabelecer um diagnóstico definitivo. Faz-se necessário, então, diante de lesões mamárias suspeitas, um estudo histopatológico para realização do diagnóstico final do câncer. Existem diversas modalidades diagnósticas na investigação das lesões mamárias, dada a facilidade de acesso da mama, mas é a biópsia cirúrgica (excisional) a considerada “padrão ouro”. Entretanto, em contexto, a apresentação de câncer de mama em estádios avançados, biópsias minimamente invasivas podem desempenhar um importante papel por fornecer o diagnóstico antes da terapêutica, seja sistêmica ou cirúrgica, do ponto de vista do custo-efetividade (BRASIL, 2013).

O método de investigação diagnóstica complementar irá depender da lesão encontrada nos achados clínicos (lesões palpáveis e lesões não palpáveis) e/ou dos resultados radiológicos. Nas lesões não palpáveis da mama, classificadas como Categoria 4 e 5 (BI-RADS®), e, eventualmente, nas lesões Categoria 3 (BI-RADS®), a obtenção de material para exame histopatológico pode ser feita por meio de biópsia cirúrgica e da biópsia percutânea. A punção por agulha fina pode ser usada para lesões palpáveis e impalpáveis, de conteúdo cístico ou sólido (BRASIL, 2013).

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo quantitativo, descritivo e transversal, relacionado à adesão das mulheres participantes do programa Unipam Sênior ao rastreamento mamográfico.

O projeto Unipam Sênior é uma atividade de extensão desenvolvida pelo Centro Universitário de Patos de Minas que é voltado para pessoas com mais de 50 anos e oferece atividades culturais, de lazer, saúde, educação e de conhecimentos gerais. Esse projeto de extensão tem como objetivo geral a inclusão do pessoal de terceira idade na vida social como atores de sua própria existência, como pessoas autônomas, capazes de promover seu próprio bem-estar físico, mental e social. Os encontros acontecem duas vezes por semana, às terças e quintas-feiras.

O tamanho amostral foi estabelecido com base na amostragem não probabilística por julgamento, levando em consideração que o programa possui 144 alunos, sendo 128 mulheres. Entrevistaram-se, por meio de um questionário com 36 questões, 79 mulheres, utilizando cálculo de erro amostral de 7%.

Como fatores de inclusão, utilizaram-se alunas regularmente matriculadas no programa Unipam Sênior. Como fatores de exclusão, elencou-se a ausência da(s) aluna(s) no dia da aplicação do questionário e/ou a negativa das mesmas em assinar o TCLE.

As variáveis de estudo foram: faixa etária, escolaridade, nível socioeconômico, prática de atividade física, história familiar para câncer de mama, história pessoal de rastreamento mamográfico.

Os dados foram coletados por meio de um questionário idealizado pelos autores. As alunas foram abordadas na sala de aula de 13 a 30 de maio de 2014 e esclarecidas quanto ao conteúdo e finalidade da pesquisa. Estas possuem livre-arbítrio para decidir se querem ou não participar voluntariamente do trabalho. As alunas que contribuíram respondendo o questionário assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Os pesquisadores identificaram como fatores de risco a divulgação do nome das candidatas nos resultados finais, o que não ocorreu, pois foram tomados todos os cuidados éticos. A adesão não acarretou em ganhos financeiros para as mesmas. Somente houve intervenção dos pesquisadores nos casos em que a aluna teve dúvidas quanto ao preenchimento dos questionários.

A presente pesquisa foi submetida à aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e sua realização foi autorizada pelo parecer 793.686, no dia 12 de setembro de 2014.

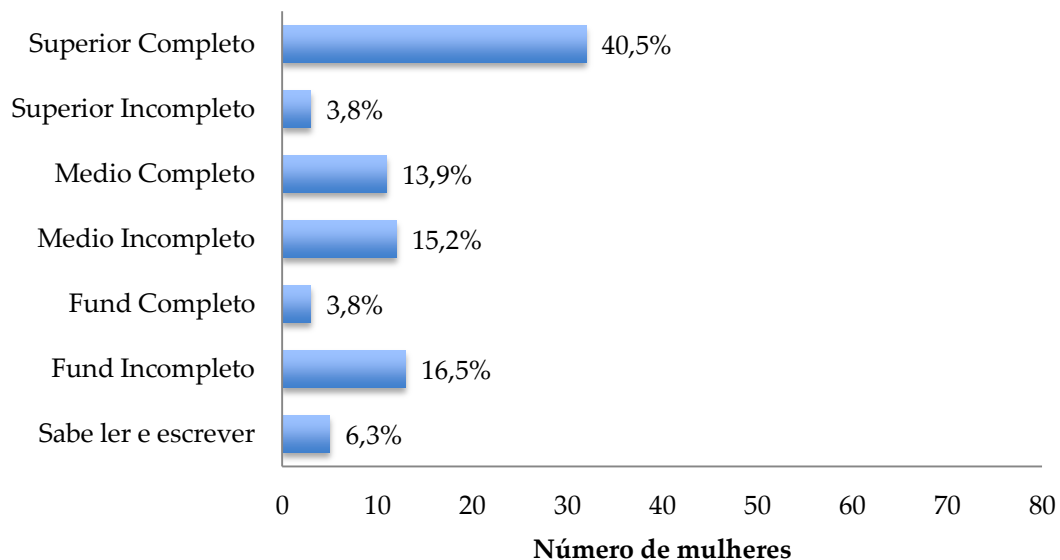
As informações obtidas foram mantidas sob sigilo, as pacientes não foram submetidas a qualquer forma de identificação e os dados foram divulgados com fins científicos, obedecendo à Resolução número 196 de 10 de outubro de 1996 e a Resolução número 251 de 05 de agosto de 1997 do Conselho Nacional de Saúde.

Os dados coletados foram organizados em um banco de dados após digitação dupla e comparação dos valores, utilizando o programa Microsoft Excel 2010. As variáveis foram analisadas em suas frequências absolutas e relativas e examinadas por meio de estatística descritiva com cálculo das medidas de tendência central.

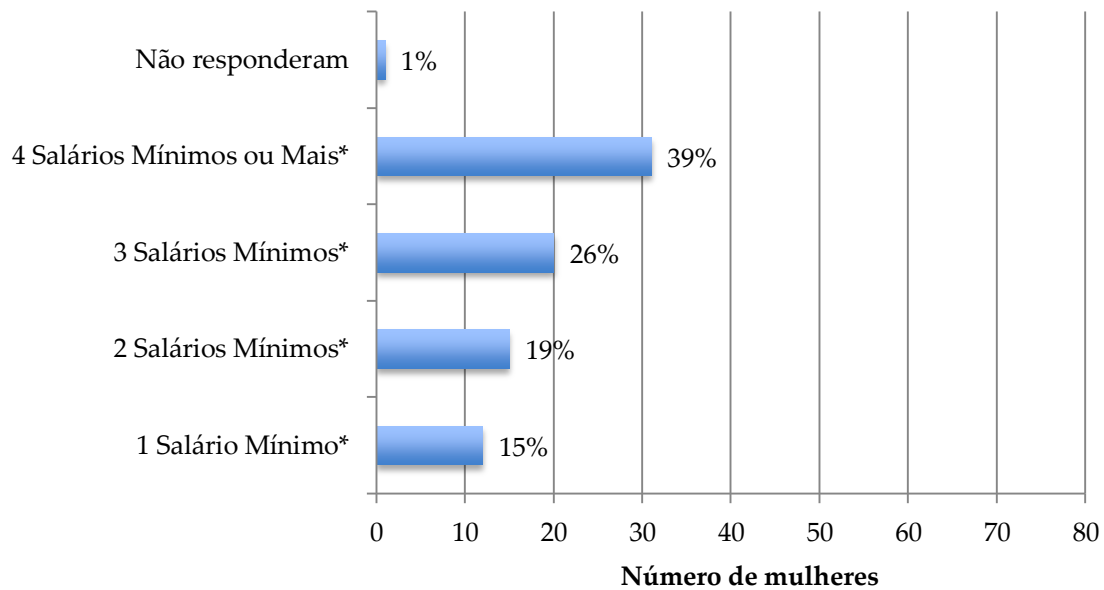
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra do presente estudo constituiu-se de 79 mulheres participantes do programa Unipam Sênior no município de Patos de Minas/MG. Avaliando-se o perfil das entrevistadas, identificou-se uma idade média de 63,8 anos de idade, sendo que 34,2% do total estão na faixa etária entre 50-59 anos, 43% entre 60-69 anos, 12,7% entre 70-79 anos e 7,6% entre 80-89, sendo que 2,5% delas não responderam. Pôde-se verificar, também, o alto grau de escolaridade das entrevistadas, demonstrado pelo fato de que mais da metade delas completou o ensino médio e que 40,5% possui ensino superior completo, como evidenciado no gráfico 1.

Gráfico 1: Grau de escolaridade das mulheres entrevistadas



Sobre a renda familiar, observou-se que 60% das mulheres enquadram-se na classe D ou abaixo dessa faixa, segundo classificação do IBGE (2014), ou seja, compatível com 3 salários mínimos ou menos – gráfico 2.

Gráfico 2: Renda familiar das mulheres entrevistadas

*salário mínimo de R\$725,00 (valor referente ao ano de 2014)

Das participantes do programa Unipam Sênior entrevistadas, 96,2% já realizaram o exame de mamografia, 2,5% nunca fizeram e 1,3% não responderam. Esses resultados demonstram uma adesão muito acima da média, se comparada com alguns outros trabalhos, como este realizado no Espírito Santo em 2009, em que do total das entrevistadas, 55,8% já realizaram mamografia (LEITE *et al.*, 2011), e neste outro, realizado no estado de Goiás em 2008, 66% entre as mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos haviam realizado o exame, considerando-se a realização de mamografia bial (CORRÊA, 2012).

A adesão aos programas de rastreamento, segundo Lima *et al.* (2011), está diretamente relacionada ao índice de escolaridade da população estudada, o que ficou evidente também em nossos resultados.

Segundo o trabalho de Leite *et al.* (2011), o maior número de mamografia concentrou-se na classe social A/B, demonstrando que essas classes têm maior prevalência na realização da mamografia que as classes C, D e E; isso reforça as pesquisas que citam que o aumento progressivo da realização da mamografia está relacionado às classes sociais mais altas. Em nossa amostra, no entanto, foi observado que a renda familiar não influenciou na realização desse exame.

Dessa pequena porcentagem (2,5%) de mulheres que nunca realizaram o exame, 50% alegaram que não o fizeram por falta de vontade e a outra metade por medo da dor, medo do câncer e falta de oportunidade/instrução. Porém, todas afirmaram que foram instruídas sobre a necessidade de fazer o exame pelo seu médico ou outro profissional de saúde e também foram orientadas a repeti-lo.

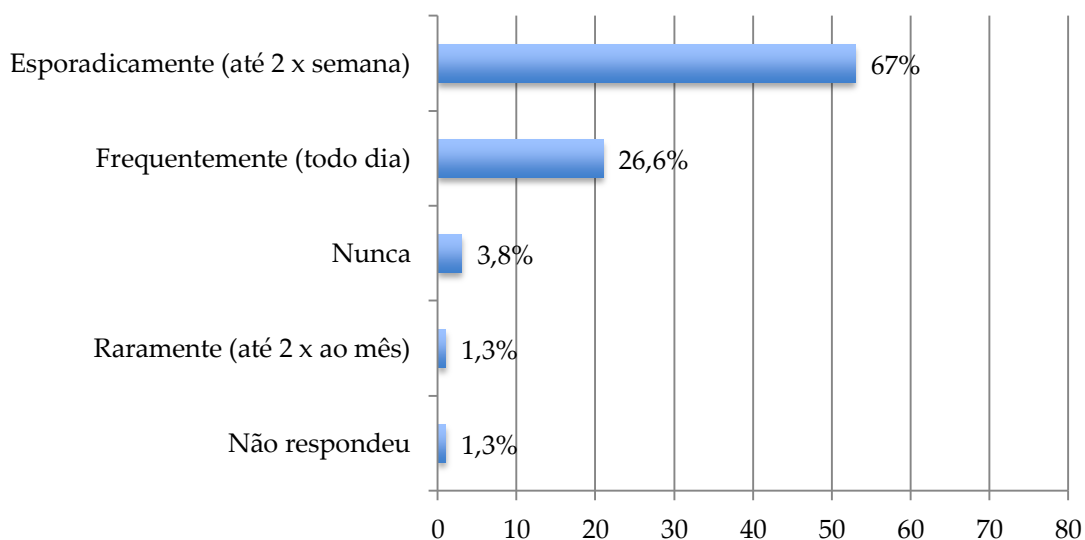
Em relação às mulheres que já realizaram o exame, 86,8% delas disseram que foram instruídas sobre a importância de realizar a mamografia pelo seu médico/profissional de saúde; e, dessas, 89,3% disseram terem sido orientadas quanto

à necessidade de repetir o exame. No que se refere à data com que realizaram a última mamografia, 72,4% a fizeram no último ano, 19,7% a realizaram há mais de um ano e 7,9% não se lembram quando foi, o que demonstra assiduidade nos exames de rastreamento, evidenciando o acompanhamento contínuo dessas mulheres. A maioria das diretrizes internacionais, bem como o Projeto Diretrizes e o documento de consenso do INCA, recomendam o rastreamento com mamografia todo ano (ou no máximo a cada 2 anos) a partir dos 50 anos, quando pode-se atingir até 35% de redução de mortalidade por esse câncer (STEIN *et al.*, 2009).

Quanto ao meio utilizado para fazer os exames mamográficos, das entrevistadas que já realizaram a mamografia, 43,4% utilizaram o Sistema Único de Saúde (SUS) e 56,6% utilizaram o sistema particular ou os convênios, demonstrando um bom acesso ao SUS. Entretanto, no que concerne ao tempo de espera para realização dos exames, 51,51% das que utilizaram o SUS disseram que levaram de 6 meses a 1 ano para conseguirem realizar o exame e 15,15% demoraram mais de um ano, o que mostra que, apesar de o acesso ser amplo, as filas de espera ainda são grandes, como demonstrou Silva (2010) em seu trabalho, no qual as pacientes esperavam cerca de 6 meses para conseguirem realizar esse exame ou, ainda, como relataram Boff, Schappo e Kolhs (2010) sobre pacientes que submeteram-se à filas de espera de meses e até anos.

Em relação à prática de atividade física, em nossa amostra, percebemos que somente 5,1% não praticam exercícios ou, se o fazem, realizam raramente (até 2 vezes por mês), o que nos mostra que a grande maioria (93,6%) pratica atividades assiduamente.

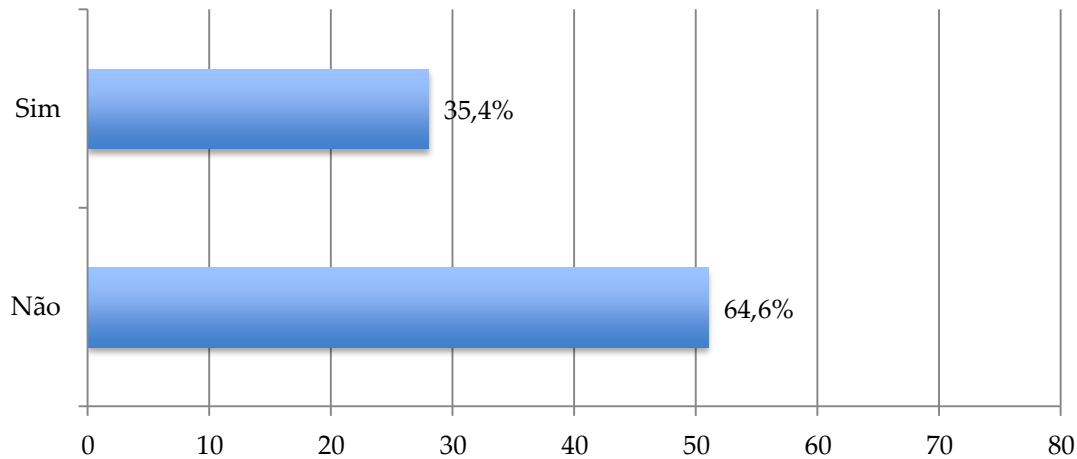
Gráfico 3: Prática de Atividade Física das mulheres entrevistadas



Sobre a questão do histórico familiar de câncer de mama, mais da metade das mulheres entrevistadas (64,6%) tem histórico negativo, enquanto que uma pequena parcela tem histórico positivo. Torna-se interessante pontuar que, das mulheres que

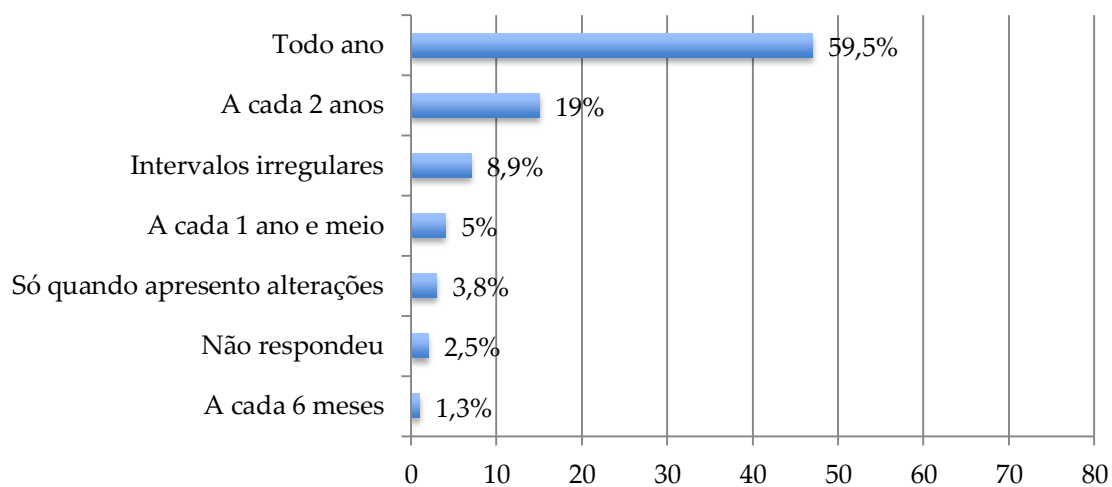
não responderam e também as que nunca realizaram o exame de mamografia, todas têm histórico negativo para esse tipo de câncer.

Gráfico 4: Histórico Familiar de Câncer de mama das mulheres entrevistadas



Quando questionadas a respeito da visita ao ginecologista/mastologista, 59,5% procuram o especialista todo ano, 1,3% a cada seis meses, 8,9% sem regularidade e 3,8% só procuram na presença de alguma alteração. Segundo o Ministério da Saúde, as mulheres devem realizar anualmente o exame clínico da mama (ECM), sendo esse realizado durante as consultas com seu ginecologista/mastologista. Podemos verificar, então, que mais da metade da amostra consultada (60,8%) está dentro do previsto, consultando-se anualmente (FLORIANÓPOLIS, 2010).

Gráfico 5: Frequência de consultas ao ginecologista/mastologista das mulheres entrevistadas



5 CONCLUSÃO

O estudo demonstra uma grande adesão ao rastreamento mamográfico por essa população, a qual foi atribuída, principalmente, ao alto índice de escolaridade na amostra; o nível socioeconômico, no entanto, não foi um fator importante na participação em programas de rastreamento, já que mais da metade das entrevistadas pertencem à classe D ou abaixo dessa.

É importante que incentivemos a realização do exame mamográfico de rastreamento nas mulheres que ainda não o realizam periodicamente, mesmo que elas representem uma parcela pequena da amostra. Isso pode ser feito por meio de esclarecimentos sobre seus medos e expectativas, já que, segundo o estudo realizado, não foi por falta de oportunidade.

O reconhecimento da importância do diálogo dos profissionais de saúde com as pacientes pode ajudar a vencer dificuldades, medos e preconceitos acerca do exame, auxiliando-as no conhecimento da importância desse exame, e, como visto nos resultados, isso foi de grande importância para a adesão ao exame mamográfico de rastreamento.

REFERÊNCIAS

ALVARES, B. R.; ALMEIDA, O. J. Contribuição das incidências mamográficas complementares na investigação do câncer mamário. *Revista Brasileira Mastologia*, [S.l.], v. 19, n. 2, p. 69-75, abr/jun 2009. Disponível em: <<http://www.sbmastologia.com.br/revista%202009/19-02/pag%2069.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2014.

BOFF, A.; SCHAPPO, C. R.; KOLHS, M. Câncer de mama: perfil demográfico e fatores de risco. *Revista Saúde Pública Santa Catarina*, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 21-31, jan/jun 2010. Disponível em: <<http://esp.saude.sc.gov.br/sistemas/revista/index.php/inicio/article/viewFile/73/108>>. Acesso em: 29 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. *Mamografia: da prática ao controle. Recomendações para profissionais de saúde*. Rio de Janeiro, 2007. 112 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Controle dos cânceres do colo do útero e da mama. *Caderno de Atenção Básica – nº 13*, Brasília, 2013. 2. ed. 124 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Rastreamento. Série A. *Normas e Manuais Técnicos Cadernos de Atenção Primária*, n. 29. Brasília, 2010. 97 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Informática do SUS – Datasus. Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM. *Informações de Saúde (TABNET)*. Estatísticas vitais, 2011. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>>. Acesso em: 26 fev. 2014.

CORRÊA, R. S. *Mamografia: infraestrutura, cobertura, qualidade e risco do câncer radioinduzido em rastreamento oportunístico no estado de Goiás*. 2012. 165 f. Dissertação (Pós Graduação em Ciências da Saúde) – Curso de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2012.

FLORIANÓPOLIS. . Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Saúde. *Programa Saúde da Mulher*. Protocolo de atenção integral a saúde da mulher. Secretaria Municipal de Saúde. Tubarão: Editora Copiart, 2010. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/05_08_2011_9.34.09.68795919f7565362b22dc5dadfadfe38.pdf>. Acesso em: 06 set. 2015.

FORLIN, D. C. *et al.* Programas governamentais sobre câncer de mama em mulheres: atualidades. CONVIBRA SAÚDE – CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, GESTÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE. 2012. *Anais eletrônicos...* [S.l.: s.n.]. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/upload/paper/2012/75/2012_75_4333.pdf>. Acesso em: 07 set. 2015.

GALHARDO, C. A. V. *et al.* Concordância entre core biopsy e exame anatomopatológico da peça cirúrgica em pacientes com câncer de mama. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, [S.l.], v. 48, n. 1, p. 59-65, fev. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v48n1/a12v48n1.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2015.

GASPERIN, S. I. *Cobertura e fatores associados aos exames de detecção precoce do câncer de colo do útero e mama em Florianópolis, SC, 2009: um estudo transversal de base populacional*. 2010. 208 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/103311/286441.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 29 nov. 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2014. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2014.

INCA. *Tipos de câncer – Mama*. 2013. Disponível em:<<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/mama>>. Acesso em: 02 mar. 2014.

INUMARU, L. E.; SILVEIRA, E. A.; NAVES, M. M. V. Fatores de risco e de proteção para câncer de mama: uma revisão sistemática. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 7, p. 1259-1270, jul. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v27n7/02.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2014.

LEITE, F. M. C. *et al.* A estratégia de saúde da família e o rastreamento do câncer de mama. *Revista Espaço para a Saúde*, Londrina, v. 12, n. 2, p. 1-9, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/ccs/espacoparasaude/v12n2/estrategia.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2014.

LIMA, A. L. P. *et al.* Rastreamento oportunístico do câncer de mama entre mulheres jovens no Estado do Maranhão, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 7, p. 1433-1439, jul. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v27n7/18.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2014.

LOURENÇO, T. S.; MAUAD, E. C.; VIEIRA, R. A. C. Barreiras no rastreamento do câncer de mama e o papel da enfermagem: revisão integrativa. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 66, n. 4, p. 585-91, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v66n4/v66n4a18.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2014.

MARCHI, A. A. *Adesão ao rastreamento mamográfico em serviços de saúde públicos e privados*. 2010. Dissertação (Doutorado em Tocoginecologia) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas. 2010.

NASCIMENTO, J. H. R.; SILVA, V. D.; MACIEL, A. C. Acurácia dos achados mamográficos do câncer de mama: correlação da classificação BI-RADS e achados histológicos. *Radiologia brasileira*, [S.l.], v. 43, n. 2, p. 91-96, mar. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rb/v43n2/a08v43n2.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2015.

SANTOS, G. D.; CHUBACI, R. Y. S. O conhecimento sobre o câncer de mama e a mamografia das mulheres idosas frequentadoras de centros de convivência em São Paulo (SP, Brasil). *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, [S.l.], v. 16, n. 5, p. 2533-2540, 2011. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/csc/v16n5/a23v16n5.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

SANTOS JUNIOR, J. C.; SOARES, L. F. M. Câncer de Mama. *In: VIEIRA, S. B. et al. Oncologia Básica*. Teresina: Fundação Quixote, 2012. cap. 3, p. 41-60.

SILVA, S. B. *Avaliação da efetividade de práticas de saúde de tratamento do câncer de mama: revisão sistemática da literatura*. 2012. 155 f. Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção) – Curso de Engenharia de Produção da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

SILVA, V. D. Rede de vigilância em câncer de mama município de Nova Santa Rosa – PR. In: MOSTRA DE TRABALHOS EM SAÚDE PÚBLICA, 4.,2010, Cascavel. *Anais...* Cascavel. Disponível em:<http://cac.php.unioeste.br/eventos/anais_4mostra/mostra_saude_publica_trabalhos/rede_vigilancia_cancer_mama.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2014.

SOARES, P. B. M. *et al.* Características das mulheres com câncer de mama assistidas em serviços de referência do Norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira Epidemiologia*, [S.l.], v. 15, n. 3, p. 595-604. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v15n3/13.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOLOGIA. *Nota de posicionamento*. 2014. Disponível em: <<http://www.sbmastologia.com.br/index/index.php/agenda-e-eventos/eventos/9-destaque-/308-sbm>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOLOGIA. *O que a mamografia pode ver*. Nov. 2011. Disponível em: <<http://www.sbmastologia.com.br/cancer-de-mama/rastreamento-diagnostico-cancer-de-mama/mamografia-7.htm>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

STEIN, A. T. *et al.* Rastreamento do câncer de mama: recomendações baseadas em evidências. *Revista da AMRIGS*, Porto Alegre, v. 53, n. 4, p. 438-446, out/dez 2009. Disponível em:< http://www.amrigs.com.br/revista/53-04/24-Rastreamento_unimed.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2014.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. Sistema Genital. In: _____. *Princípios de anatomia e fisiologia*. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. cap. 28, p. 1071-1119.

U.S. PREVENTIVE SERVICES TASK FORCE. Screening for Breast Cancer: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Annals of Internal Medicine*, Rockville, v. 151, n. 10, p. 716-726, 2009. Disponível em: <<http://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf09/breastcancer/brcanrs.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

ZAPPONI, A. L. B.; TOCANTINS, F. R.; VARGENS, O. M. C. A detecção precoce do câncer de mama no contexto brasileiro. *Revista Enfermagem UERJ*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 386-90, jul/set 2012. Disponível em: <<http://www.facenf.uerj.br/v20n3/v20n3a18.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2014.

Estudo anatomotopográfico das vias biliares extra-hepáticas e do triângulo cistohepático *post mortem*: enfoque cirúrgico

Anatomotopographic study of the extrahepatic biliary tract and cystichepatic triangle post mortem: surgical approach

Elcio Moreira Alves

Graduando do curso de Medicina (UNIPAM).

E-mail: jrelcio@hotmail.com

Edson Freire Fonseca

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: edsonffonseca@terra.com.br

Resumo: O conhecimento detalhado da anatomia biliar é essencial para o sucesso de procedimentos cirúrgicos. No entanto, essa região apresenta frequentes variações anatômicas que exigem atualizações do cirurgião. Esta pesquisa visa analisar, com foco cirúrgico, a morfologia das vias biliares em cadáveres encaminhados ao Instituto Médico Legal de Patos de Minas/MG. Foram acompanhadas 22 necropsias, sendo que 16 se enquadraram nos critérios propostos. Observou-se o ducto hepático direito e esquerdo intra-hepático em 56,25% da amostra, nos demais com comprimento médio de $16,1 \pm 5,5$ mm e $15,2 \pm 5,1$ mm, respectivamente. Evidenciou-se vesícula biliar com comprimento médio de $63,6 \pm 9$ mm e largura média de $32,4 \pm 8$ mm e ducto cístico com $19,7 \pm 4,9$ mm. No triângulo cistohepático, encontrou-se artéria cística em 81,25%, sendo que em 56,25% foi a única estrutura presente. Portanto, o estudo da anatomia biliar é de fundamental importância para cirurgiões que atuam nessa região.

Palavras-chave: Anatomia. Vias biliares. Videolaparoscopia.

Abstract: Depth knowledge of the biliary system anatomy is essential to the success of surgical procedures. However, this region has frequent anatomical variations that require surgeon updates. This research aims to analyze, with surgical approach, the morphology of the bile ducts in dead bodies taken to the Legal Medical Institute in Patos de Minas/MG. Twenty-two autopsies were accompanied, but just 16 fulfilled the proposed criteria. The hepatic ducts were intrahepatic in 56.25% of the bodies; the others presented the right mean length of 16.1 ± 5.5 mm and 15.2 ± 5.1 mm the left. Gallbladder was evidenced with a mean length of 63.6 ± 9 mm and width of 32.4 ± 8 mm and cystic duct with 19.7 ± 4.9 mm. In cystichepatic triangle, it was found artery in 81.25%, and in 56.25% was the only present structure. Therefore, the study of biliary anatomy is crucial for surgeons working in this region.

Keywords: Anatomy. Biliary system. Video-assisted laparoscopy.

1 INTRODUÇÃO

O acesso cirúrgico às vias biliares é empregado rotineiramente para sanar doenças que envolvem essa região. Embora sinais e sintomas de moléstias biliares extra-hepáticas sejam conhecidos há séculos, as primeiras intervenções cirúrgicas ocorreram recentemente (CHARI; SHAH, 2010). Atualmente, essas cirurgias estão entre as mais realizadas no mundo (BUDDINGH *et al.*, 2011).

Em condições anômalas a bile armazenada na vesícula biliar pode precipitar, gerando cálculos (HALL, 2011). Essa é uma patologia abdominal muito frequente, tratada por meio da colecistectomia que alivia os sintomas a partir da retirada da vesícula biliar. A intervenção em questão previne complicações e recidivas, diferentemente da simples retirada dos cálculos (SALIM; CUTAIT, 2008).

O padrão de excelência para colecistectomias é a videolaparoscopia, sendo que intervenções abertas tornaram-se raras. Esse método tornou as cirurgias menos traumáticas, mais estéticas e com menores períodos de internação. Em contrapartida, notou-se aumento das lesões das vias biliares extra-hepáticas quando comparado ao método aberto. Esse é um fator relevante devido à ampla realização dessas intervenções e à alta morbimortalidade dessas lesões (MILCENT; SANTOS; BRAVO NETO, 2005).

Crema (2010) afirma que lesões das vias biliares ocorrem em 0,1 a 0,6% das laparoscopias. Os fatores que mais contribuem para esses dados, segundo ele, são: conhecimento incompleto da técnica e dos instrumentos laparoscópicos, habilidades cirúrgicas em treinamento e desconhecimento da anatomia biliar e das suas variações. Os danos gerados por essa imperícia são denominados lesões iatrogênicas das vias biliares e são um verdadeiro desafio cirúrgico, já que estão relacionados a complicações graves no tratamento de doenças frequentes.

Assim, Aldumour *et al.* (2009, p. 2283) ressaltam que uma interpretação clara da anatomia biliar, bem como uma boa experiência cirúrgica são pré-requisitos para uma correção operatória definitiva. Eles afirmam, ainda, que as lesões iatrogênicas geram graves repercussões cirúrgicas e que nem sempre são reconhecidas durante o procedimento, agravando o prognóstico dos pacientes.

O estudo anatomotopográfico dos trajetos dos ductos das vias biliares extra-hepáticas é essencial para a evolução da técnica cirúrgica, assim como para melhorar o conhecimento de patologias que acometem essa região. Existem na literatura diversos estudos realizados nesse campo, e à medida que mais pesquisas vão sendo desenvolvidas aumentam o número de anomalias relatadas (SANTIAGO *et al.*, 2003).

A presente pesquisa visa analisar, com foco cirúrgico, a morfologia das vias biliares extra-hepáticas e do trígono cistohepático em cadáveres encaminhados ao Instituto Médico Legal (IML) de Patos de Minas, Minas Gerais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 BILE

“A única função digestiva do fígado é a síntese e secreção da bile, importante na digestão e na absorção das gorduras” (SANIOTO, 2012, p. 935). A bile é produzida pelo fígado através dos hepatócitos que secretam a solução inicial contendo grande quantidade de ácidos biliares, colesterol e outros constituintes orgânicos para os canalículos biliares presentes entre as células hepáticas (HALL, 2011).

O fígado produz, em média, um litro de bile diariamente, mas esse volume é reduzido para 10 a 20% desse valor quando ela é concentrada na vesícula biliar. A bile é composta por água, sais biliares, bilirrubina, colesterol, ácidos graxos, lecitina e pelos íons sódio, potássio, cálcio, cloro e bicarbonato (CISTERNAS, 2012).

O principal pigmento biliar é a bilirrubina, resultante da fagocitose dos eritrócitos envelhecidos. Esta é secretada continuamente, independente do fluxo biliar, e é decomposta no intestino, originando a estercobilina que pigmenta as fezes (TORTORA; DERRICKSON, 2012).

Embora a bile apresente alta concentração de sódio, ela é, geralmente, isoosmótica com o líquido extracelular. Os sais biliares, produzidos por meio do colesterol, são sintetizados pelo fígado e correspondem à 2/3 da bile. Depois de realizar sua função digestiva e transitar pelo intestino delgado, 90% dos sais biliares são reabsorvidos no íleo terminal, retornando ao fígado pela veia porta, onde são reabsorvidos. O processo que permite a reutilização dos sais biliares é definido circulação êntero-hepática (CISTERNAS, 2012).

A bile secretada continuamente pelos hepatócitos é armazenada na vesícula biliar até ser secretada para o duodeno. O volume máximo que a vesícula biliar consegue armazenar é de 30 a 60 mililitros. Todavia, cerca de 450 mililitros de bile podem ser armazenados na vesícula biliar, já que água, sódio, cloreto e grande parcela dos outros íons são continuamente reabsorvidos pela mucosa desse órgão, acarretando na concentração da bile (HALL, 2011).

Segundo Sanioto (2012), aproximadamente 30 minutos após a alimentação, a vesícula biliar começa a contrair-se ritmicamente, secretando bile. O principal estímulo à secreção biliar e ao relaxamento do esfíncter de Oddi é a colecistocinina (CKK) produzida pelas células acinares no pâncreas e liberada na corrente sanguínea quando há presença de lipídeos no duodeno. As fibras vagais eferentes colinérgicas também estimulam a contração da vesícula biliar, no entanto, menos intensamente.

A bile é, parcialmente, um produto da excreção e, parcialmente, uma secreção digestiva. A ação detergente dos sais biliares sobre os fragmentos de gordura diminuirá a tensão superficial das mesmas e permitirá a agitação no trato gastrintestinal, fracionando essas partículas. Os sais biliares auxiliam ainda na absorção de ácidos graxos, monoglicérides, colesterol e outros lipídeos (HALL, 2011).

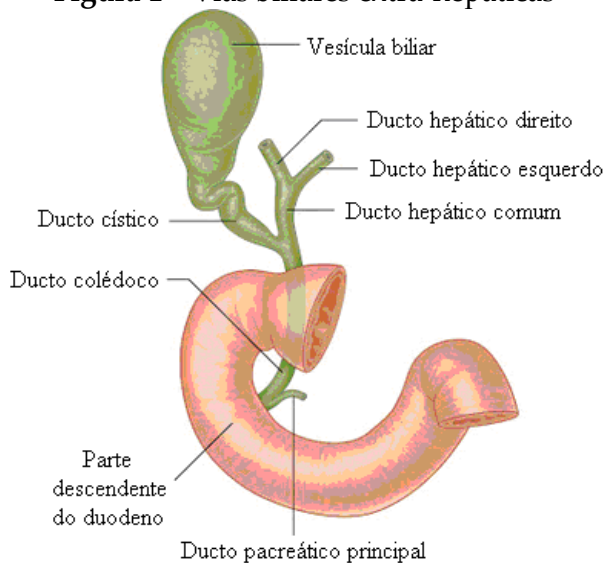
2.2 VIAS BILIARES EXTRA-HEPÁTICAS

A bile é conduzida a partir de ductos que confluem para unidades cada vez maiores, que drenam um segmento hepático. Assim, todas as estruturas anteriores liberam a bile para dois grandes canais coletores, os ductos hepáticos direito e esquerdo, situados ainda dentro do fígado. A união desses canais forma o ducto hepático comum que, após um curto trajeto, une-se ao ducto cístico, proveniente da vesícula biliar, formando o ducto colédoco que desemboca no duodeno (SCHÜNKE *et al.*, 2007).

2.2.1 Ductos biliares

Os ductos biliares extra-hepáticos (Figura 1) apresentam um importante sítio anatômico para a prática médica, no qual os cirurgiões frequentemente atuam. Torna-se indispensável para um cirurgião conhecer completamente a anatomia, morfologia e variações anatômicas dessa região para evitar iatrogenias (CACHOEIRA; RIVAS; GABRIELLI, 2012).

Figura 1 – Vias biliares extra-hepáticas



Fonte: Cachoeira; Rivas; Gabrielli, 2012.

Existem diversos tipos de junção do ducto cístico com o ducto hepático comum. Dependendo do tipo, pode haver maior ou menor risco de lesão dessa estrutura durante intervenções cirúrgicas. A junção pode ocorrer em paralelo ou angular. Já a distância da bifurcação do ducto hepático comum à ampola duodenal será designada alta, quando proximal, média ou baixa, quando distal (SANTIAGO *et al.*, 2003).

O ducto cístico possui, geralmente, de três a quatro centímetros de comprimento e une o colo da vesícula biliar ao ducto hepático comum. A túnica mucosa do colo forma a prega espiral que auxilia a manter essa estrutura aberta. Assim, a bile pode ser desviada para a vesícula biliar ou liberada desta para o duodeno. O ducto cístico segue entre as lâminas do omento menor, geralmente

paralelo ao ducto hepático comum, ao qual se une para formar o ducto colédoco (MOORE; DALLEY; AGUR, 2012).

O comprimento do ducto colédoco, anteriormente chamado de ducto biliar comum, varia de cinco a quinze centímetros, dependendo da sua origem. Ele desce posteriormente à parte superior do duodeno e situa-se em um sulco na face posterior da cabeça do pâncreas. A sua parte distal se une ao ducto pancreático para formar a ampola hepatopancreática que irá desembocar na papila maior do duodeno. A porção final do ducto colédoco possui o músculo esfíncter do ducto colédoco que se contrai ao cessar o estímulo que liberou bile, inibindo que essa substância se direcione para o pâncreas (MOORE; DALLEY; AGUR, 2012).

Em seus estudos, Mlakar *et al.* (2005) avaliaram a possibilidade de predispor a posição dos ductos biliares por meio de exames que mostram o trajeto dos vasos hepáticos. Assim, foi evidenciado que ao lado direito o curso arterial é idêntico ao sistema biliar em, aproximadamente, um terço dos casos estudados por eles. Já no hilo hepático e na porção esquerda do fígado a congruência entre os dois sistemas, biliar e sanguíneo, foi determinada apenas quando ambos eram normais. Assim, eles concluíram que não é possível predispor o curso de um sistema com base em estudos que examinam apenas um deles.

2.2.2 Vesícula Biliar

A vesícula biliar possui de sete a dez centímetros e é um órgão sacular fixo à face inferior do fígado na fossa da vesícula biliar e armazena e concentra a bile. A capacidade de armazenamento da mesma é de 35 a 50 ml. A camada muscular interna é pregueada semelhante às pregas gástricas do estômago e, quando se encontra cheia, expande-se, assumindo a forma de uma pêra. O suprimento sanguíneo da vesícula biliar é responsabilidade da artéria cística e a drenagem da mesma ocorre por meio da veia cística, tributária da veia porta (VAN DE GRAAFF, 2003).

A vesícula biliar é dividida didaticamente em três partes: fundo, corpo e colo. O fundo é uma extremidade larga e arredondada que se projeta a partir da margem inferior do fígado. O corpo é a parte principal que toca a face visceral do fígado, o colo transverso e a parte superior do duodeno. O colo é a extremidade estreita e afilada, oposta ao fundo e voltada para a porta do fígado, normalmente faz uma curva em forma de S e se une ao ducto cístico (MOORE; DALLEY; AGUR, 2012).

A vesícula biliar pode apresentar na região ístmica uma dilatação sacular denominada infundíbulo da vesícula biliar, onde, frequentemente, se impactam os cálculos. A colelitíase é a doença mais prevalente do trato biliar, entretanto essa incidência varia bastante de acordo com as características da população (ALVES; MELLO, 2012).

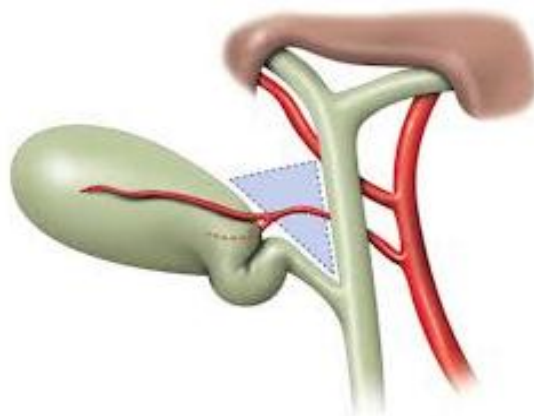
2.3 TRÍGONO CISTOHEPÁTICO

Moore, Dalley e Agur (2012) definem trígono cistohepático (Figura 2) como uma região triangular delimitada inferiormente pelo ducto cístico, medialmente pelo ducto hepático comum e superiormente pela face inferior do fígado. Essa estrutura

geralmente abriga a artéria cística advinda da artéria hepática direita, o que a torna uma referência cirúrgica.

Durante a colecistectomia, o médico cirurgião procede com a ligadura da artéria e do ducto cístico para a posterior retirada da vesícula biliar. No entanto, essa artéria possui diversas variações anatômicas, o que dificulta o desempenho desse procedimento (CACHOEIRA; RIVAS; GABRIELLI, 2012).

Figura 2 – Trígono Cistohepático



Fonte: Cachoeira; Rivas; Gabrielli, 2012.

Em suas dissecações, Cavalcanti *et al.* (2002) encontraram a artéria cística dentro do trígono cistohepático em apenas 56% dos indivíduos. Assim, durante esse procedimento, é necessária a identificação correta da artéria cística, distinguindo-a de outras estruturas. Caso contrário, é possível a ocorrência de complicações como hemorragias, vazamento de bile para dentro do peritônio e trombose de veia porta.

Cavalcanti *et al.* (2002) salientam, ainda, que em 30% dos casos a artéria cística foi a única estrutura presente no trígono, em 14% o trígono era ocupado pela artéria cística mais veia porta e artéria hepática direita, em 8% estavam presentes a artéria cística mais artéria hepática direita, em 2% dos casos, artéria cística mais veia porta e em outros 2%, artéria cística mais artérias hepáticas direita e esquerda e veia porta. A artéria hepática direita e a veia porta também foram encontradas isoladamente no trígono e em 22% dos indivíduos não havia nenhuma dessas estruturas dentro dele.

2.4 PATOLOGIAS BILIARES

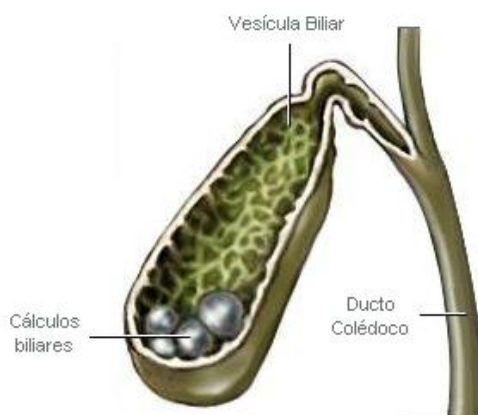
As vias biliares são sedes frequentes de patologias. Afdhal (2009) considera que as principais doenças do sistema biliar são: colestase, atresia de vias biliares, cistos do colédoco, colangio-hepatite oriental, colangite esclerosante primária, cirrose biliar primária, síndrome ductopênica, colelitíase, coledocolitíase e colecistite acalculosa aguda e crônica. Considera, ainda, que lesões da árvore biliar intra-hepática e extra-hepática, incluindo a ampola de hepatopancreática, são raras.

A colelitíase (Figura 3) é a doença mais prevalente do trato biliar, no entanto a incidência varia bastante de acordo com a população estudada. Essa patologia predomina no sexo feminino e obesidade, dieta hipercalórica, diabetes, doença de

Crohn, cirrose hepática, doença hemolítica e infestação parasitária contribuem para o surgimento da doença. Os cálculos são formados por várias combinações de colesterol, bilirrubinato de cálcio, sais biliares e glicoproteínas. Geralmente, a maioria dos pacientes é assintomática, mas, quando há sintomas, o principal é a cólica biliar e a intolerância a alimentos gordurosos. Nesses casos, o tratamento de predileção é a colecistectomia (ALVES; MELLO, 2012).

Já a coledocolitíase é definida como presença de cálculos no interior dos ductos biliares, em oposição à colelitíase que é a presença de cálculos na vesícula biliar. Essa patologia pode ser assintomática ou causar sintomas derivados de obstrução, pancreatite, colangite, abscesso hepático, cirrose biliar secundária e colecistite calculosa aguda (CRAWFORD; LIU, 2010).

Figura 3 – Cálculos biliares



2.5 COLECISTECTOMIA

A colecistectomia é indicada em casos de litíase sintomática em pacientes com vesícula calcificada. É a cirurgia do aparelho digestório mais realizada atualmente, e pode ser realizada utilizando-se de duas técnicas: via laparoscópica ou aberta. A via laparoscópica é o método de escolha por apresentar melhor custo-benefício: menor cicatriz, maior aceitabilidade do paciente, recuperação mais rápida, tempo de recuperação hospitalar de um dia em média, retorno às atividades normais em uma semana (COELHO, 2009).

A colecistectomia aberta lança mão de uma incisão mediana supra-umbilical ou de uma incisão subcostal direta. A secção do ducto cístico e da artéria cística, inicialmente, inibe o sangramento da vesícula biliar, para que o restante da dissecação possa ser realizado (AHRENDT; PITT, 2003).

“Durante a colecistectomia laparoscópica, uma dissecação cuidadosa direta do trígono cistohepático é necessária para identificar as estruturas em volta dessa região e para evitar algum ferimento acidental da árvore biliar extra-hepática e dos vasos sanguíneos” (SUZUKI *et al.*, 2000, p. 141, tradução nossa).

Milcent, Santos e Bravo Neto (2005) consideram que um dos maiores riscos de lesões na via biliar durante colecistectomia laparoscópica é o desconhecimento das variações anatômicas, além pouca experiência do cirurgião. Por isso, Wu *et al.* (2008)

reafirmam a necessidade, durante a colecistectomia, da identificação devida da artéria e ducto cístico antes de suas ligaduras, a fim de evitar lesões de estruturas vizinhas. Afirmam, ainda, que a precisão no diagnóstico é possível apenas com um claro entendimento da anatomia normal e das variações anatômicas da árvore biliar.

3 METODOLOGIA

Este estudo é do tipo descritivo, observacional e transversal sobre a morfologia das vias biliares extra-hepáticas e do trígono cistohepático. O Instituto Médico Legal (IML) de Patos de Minas, localizado na Rua Hidelbrando José de Souza, número 27, bairro Bela Vista, recebe, entre outros, pacientes mortos recentemente que devem ser submetidos à necropsia para fins investigativos e para emissão de laudos cadavéricos. Esse órgão é vinculado à Secretaria de Estado de Segurança Pública por meio da Superintendência de Polícia Técnica Científica.

O IML Patos de Minas possui dois médicos legistas que realizam tais procedimentos. Durante a realização das necropsias, o cadáver é posicionado em decúbito dorsal e, na maioria delas, torna-se necessária uma incisão xifopúbica para exposição de todo o abdome, visando analisar e investigar detalhadamente toda a região.

Assim, as necropsias dos cadáveres encaminhados ao IML Patos de Minas foram acompanhadas para registrar os dados referentes à anatomotopografia das vias biliares extra-hepáticas e do trígono cistohepático, de 01 de maio a 31 de agosto de 2013. São fatores de inclusão cadáveres encaminhados ao IML Patos de Minas para a realização de necropsia em que a abertura da cavidade abdominal é essencial. São fatores de exclusão as necropsias em que o cadáver possui alterações patológicas, cirurgias prévias ou lesões no quadrante superior direito do abdome.

Foram acompanhadas 22 necropsias nesse período, sendo que em 4 não se aplicaram os fatores de inclusão e em 2 os fatores de exclusão, totalizando 16 análises.

As variáveis de estudo investigadas são: sexo; tamanho dos ductos hepáticos direito e esquerdo; tamanho do ducto hepático comum; distância da junção hepato-cística do hilo hepático e angulação dessa estrutura; posição da junção do ducto cístico com o ducto hepático comum; número, comprimento, diâmetro e forma do ducto cístico; posição, comprimento e diâmetro da vesícula biliar; conteúdo do trígono cistohepático; número, comprimento e diâmetro do ducto colédoco.

Para as análises, os médicos legistas utilizam régua, paquímetro e transferidor de diversas marcas e modelos presentes no IML. Utilizam, ainda, uma câmera fotográfica para registrar as eventuais alterações durante as necropsias. Os dados foram coletados em um formulário idealizado pelos autores.

A pesquisa foi encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do UNIPAM e sua realização foi autorizada pelo parecer 213.936 de 12/03/2013. O CEP permitiu a dispensa da utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a efetivação da pesquisa com as seguintes justificativas: o estudo é apenas observacional, não irá expor o paciente a qualquer procedimento e não irá atrasar a realização das necropsias, já que a observação das variáveis supracitadas é habitual no serviço e o pesquisador-aluno apenas as registrará; o momento da necropsia é

delicado para a família por se tratar do óbito recente de um familiar; o IML Patos de Minas drena uma macrorregião, inviabilizando o deslocamento até a família.

As informações obtidas foram mantidas sob sigilo, os pacientes não foram submetidos a qualquer forma de identificação e os dados serão divulgados com fins científicos, obedecendo à Resolução número 466 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Os resultados obtidos serão organizados em um banco de dados após digitação dupla e comparação dos valores, utilizando o programa Excel Microsoft 2010. O tratamento e a análise dos dados serão realizados pelo programa estatístico SPSS 11.0 (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows. As variáveis serão analisadas em suas frequências absolutas e relativas e analisadas por meio de estatística descritiva com o cálculo das medidas de tendência central.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, 13 cadáveres (81,25%) são do sexo masculino e 3 (18,75%) do sexo feminino. Observou-se o ducto hepático direito intra-hepático em 9 indivíduos (56,25%), sendo que nos demais a estrutura se apresentou com $16,1 \pm 5,5$ mm. O ducto hepático esquerdo também se apresentou intra-hepático em 9 sujeitos (56,25%) apresentando-se nos demais com $15,2 \pm 5,1$ mm.

O tamanho médio do ducto hepático comum foi $19,1 \pm 9,5$ mm e o encontro dessa estrutura com o ducto cístico, nomeado junção hepato-cística, ocorreu a uma distância média de $23,1 \pm 10,9$ mm do hilo hepático. A junção hepato-cística ocorreu em 100% dos casos a direita. Quanto à angulação dessa estrutura, os dados encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Angulação da junção hepato-cística

Ângulos	Número Absoluto	Porcentagem
< 15°	1	6,25%
15° a 30°	10	62,5%
30° a 45°	3	18,75%
45° a 60°	0	0%
> 60°	2	12,5%

Fonte: Autoria própria

Yosojima, Hage e Valente (2002) ressaltam que o ducto hepático comum possui comprimento variável, sendo que se apresenta ausente exclusivamente quando a desembocadura do ducto cístico ocorre ao nível da confluência dos ductos hepáticos comuns direito e esquerdo. Eles afirmam, ainda, que na presença de formação baixa das vias biliares extra-hepáticas, na qual haverá confluência dos hepáticos direito e esquerdo próximo ao duodeno, associadas a um ducto cístico curto pode confundir o cirurgião que realizará a ligadura do ducto hepático direito.

Existem diversos tipos de junção entre o ducto cístico e ducto hepático comum, no entanto, em geral, é constituída por um ângulo agudo, frequentemente menor que 45°. Esses achados condizem com os dados deste trabalho, no qual 87,5% da amostra

apresentaram a angulação menor que 45°. Dependendo do tipo, pode haver maior ou menor risco de lesão dessa estrutura durante intervenções cirúrgicas. A junção pode ocorrer em paralelo ou angular. Já a distância da bifurcação do ducto hepático comum à ampola duodenal será designada alta, quando proximal, média ou baixa, quando distal (SANTIAGO *et al.*, 2003).

Em seus estudos, Cavalcanti *et al.* (2002) dissecaram as vias biliares extra-hepáticas de 50 cadáveres, encontrando a junção hepato-cística em 94% dos casos a uma distância de $2,92 \pm 1,07$ cm em relação ao hilo hepático, com distância mínima de 0,5cm e máxima de 5cm. Em 6% dos casos, essa junção ocorreu distalmente ao nível da ampola hepato-pancreática. A junção se fez à direita do ducto hepático em 59,6% dos casos, anteriormente em 17,0%, posteriormente em 12,8% e à esquerda em 10,6% dos casos estudados por eles.

É importante ressaltar que existem evidências que uma junção hepato-cística a um nível muito baixo pode causar estagnação de bile e refluxo para o pâncreas. Assim, haverá eventuais complicações como formação de cálculos, Síndrome de Mirizzi e neoplasia da vesícula biliar (COELHO, 2009).

Todos os indivíduos da amostra apresentaram somente um ducto cístico e o comprimento médio dessa estrutura foi $19,7 \pm 4,9$ mm e o diâmetro médio $4,1 \pm 0,9$ mm. O ducto cístico apresentou-se retilíneo em 87,5 % da amostra e com forma espiralada em 12,5%.

A média de outros autores é maior, variando entre três e quatro centímetros. No entanto, tem sido relatado na literatura que ducto cístico longo predispõe a formação de litíase biliar (MOORE; DALLEY; AGUR, 2012).

O ducto cístico se origina da continuação do colo vesicular, com comprimento de 2 a 3 cm e 2 a 3 mm de diâmetro. Sua mucosa apresenta uma série de pregas irregulares que atuam como válvulas (válvulas de Heister), impedindo a passagem de cálculos. Habitualmente, se desemboca na face direita do ducto hepático comum. No entanto, o ducto cístico apresenta múltiplas variações anatômicas, que vão desde sua morfologia, duplicação ou ausência. A junção cistohepática pode ocorrer à esquerda, anterior ou posteriormente em 8 a 10% dos indivíduos, acarretando em diferentes angulações. Em todos esses casos, deve haver atenção especial na manipulação das vias biliares para evitar a perfuração do ducto cístico (MITIDIERI, 2009).

Em seus trabalhos, Cavalcanti *et al.* (2002) observaram o ducto cístico com comprimento médio de $2,53 \pm 1,19$ cm e diâmetro médio de $0,292 \pm 0,12$ cm. Eles também não encontraram duplicação desse ducto e quanto à forma encontraram predominantemente a espiróide.

A vesícula biliar foi encontrada na posição ínfero-anterior do fígado (Figura 4) em todos os indivíduos estudados, tendo comprimento médio de $63,6 \pm 9$ mm e largura média de $32,4 \pm 8$ mm. O infundíbulo biliar foi encontrado em 75% da amostra.

Em média, a vesícula biliar possui de sete a dez centímetros e é um órgão sacular fixo à face inferior do fígado na fossa da vesícula biliar, quando se encontra cheia, expande-se, assumindo a forma de uma pera (MOORE; DALLEY; AGUR, 2012). O infundíbulo da vesícula biliar é a região onde frequentemente se impactam os cálculos, sendo correlacionado por alguns autores como um dos fatores de risco para a gênese da colelitíase (ALVES; MELLO, 2012).

A maioria dos autores concorda que a vesícula biliar mantém contato com a parede anterior abdominal entre a 9ª e 10ª cartilagens costais direitas na linha médio-clavicular. A ausência congênita de vesícula biliar e de ducto cístico também tem sido descrito na literatura (PASTORE *et al.*, 2009), como também há casos, embora raros, de vesícula biliar dupla (REIS *et al.*, 2001).

Em todos os casos analisados por Cavalcanti *et al.* (2002), a vesícula biliar posicionou-se na porção ínfero-anterior do fígado, apresentando-se com comprimento médio de $7,76 \pm 1,28$ cm e largura média de $3,38 \pm 0,83$ cm. Sua projeção em relação à borda anterior do fígado ocorreu em 52% dos casos, sendo essa projeção, em média, $1,68 \pm 0,907$ cm. O infundíbulo da vesícula biliar foi encontrado em 74% dos seus casos.

Figura 4 – Vista inferior da relação entre o fígado e a vesícula biliar



Fonte: Arquivo pessoal

Em relação às estruturas visualizadas no trígono cistohepático, a artéria cística estava presente em 81,25% dos indivíduos estudados, sendo que em 56,25% foi a única estrutura presente no trígono, em 18,75% dos casos ele era ocupado pela artéria cística mais artéria hepática direita e em 12,5% artéria cística mais veia porta e artéria hepática direita. Em outros 12,5%, nenhuma das estruturas supracitadas foram encontradas no trígono. Nesta pesquisa, não encontramos artérias císticas acessórias.

Algieri *et al.* (2014) identificaram artérias císticas duplas em 16,66% de suas dissecações. Em 58,35% dos casos, essa artéria estava situada no trígono cistohepático, 8,33% posterior ao ducto hepático comum, 8,33% anterior a ele, 8,33% posterior ao ducto colédoco e 8,33% anterior a este.

Os elementos mais frequentes no trígono cistohepático foram a artéria cística (56%), a veia porta (36%) e a artéria hepática direita (34%). Não há registros na literatura relacionados à frequência dos demais elementos, apenas o relato de que ductos acessórios e aberrantes também podem ser vistos nesse trígono (CAVALCANTI *et al.*; 2002).

Em todas as análises foi encontrado apenas um ducto colédoco com comprimento médio $28,8 \pm 5,5$ mm e diâmetro médio $7,3 \pm 1,2$ mm. Em nenhum indivíduo da amostra foram encontrados cálculos nas vias biliares.

Moore, Dalley e Agur (2012) afirmam que o ducto colédoco varia de cinco a quinze centímetros, dependendo da sua origem, já seu diâmetro varia de cinco a dez milímetros. Cavalcanti *et al.* (2002) encontraram o diâmetro médio na sua porção supra

duodenal de $4,3 \pm 1,6$ mm. A presença de ductos colédocos acessórios tem sido relatada na literatura a uma frequência que varia de 6,3% a 20%.

6 CONCLUSÃO

A partir desta pesquisa, concluímos que a topografia das vias biliares extra-hepáticas é bastante variável, exigindo do cirurgião um conhecimento vasto da região. Devido à alta prevalência de colecistectomias, o médico deve-se atentar aos estudos que privilegiam a temática abordada neste trabalho com finalidade de prevenir iatrogenias.

Embora bastante retratadas na literatura, as variações anatômicas das vias biliares não foram encontradas nesta pesquisa, provavelmente devido à amostra restrita. Novos estudos são necessários para relato de novas variações e patologias que acometem as vias biliares.

REFERÊNCIAS

- AFDHAL, N. H. Doença da vesícula e dos ductos biliares. *In: GOLDMAN, Lee; AUSIELLO, Dennis. Cecil Medicina*. 23. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. cap. 159, p. 1327-1337.
- AHRENDT, S. A.; PITT, H. A. Árvore Biliar. *In: TOWNSEND, C. M. Tratado de cirurgia: As bases Biológicas da Prática Cirúrgica Moderna*. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap. 50, p. 1195.
- ALDUMOUR, Awad *et al.* Repair of a mal-repaired biliary injury: A case report. *World Journal of Gastroenterology*, [S.l.], v. 15, n. 18, p. 2283-2286, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2682247/pdf/WJG-15-2283.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2013.
- ALGIERI, Rubén Daniel *et al.* Trígono Cistohepático: Área crítica Anatômica para la Seguridad Quirúrgica. *Int. J. Morphol.* v. 32, n. 3, p. 860-865, 2014.
- ALVES, V. A. F.; MELLO, E. S. Fígado e vias biliares. *In: BRASILEIRO FILHO, Geraldo. Bogliolo, patologia*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. cap. 21, p. 766-828.
- BUDDINGH, K. T. *et al.* Intraoperative assessment of biliary anatomy for prevention of bile duct injury: a review of current and future patient safety interventions. *Surgical Endoscopy*, [S.l.], v. 25, n. 6, p. 2449-2461, 2011. Disponível em: <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=296351e2-8c8e-4e02-b8d1-00c3d37ff018%40sessionmgr12&vid=5&hid=25>>. Acesso em: 25 jan. 2013.
- CACHOEIRA, Eduardo; RIVAS, Antônio; GABRIELLI, Carla. Anatomic variations of extrahepatic bile ducts and evaluation of the length of ducts composing the

cystohepatic triangle. *Int. J. Morphol.*, [S.l.], v. 30, n. 1, p. 279-283, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v30n1/art50.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2013.

CAVALCANTI, Jenney Sales *et al.* Estudo anatomotopográfico das vias biliares extra-hepáticas e do triângulo cistohepático. *Acta Cirúrgica Brasileira*, São Paulo, v. 17, n. 1, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502002000100005>. Acesso em: 29 jan. 2013.

CHARI, R. S.; SHAH, S. A. Vias Biliares. In: TOWNSEND, C. M. *et al.* *Sabiston Tratado de Cirurgia*. 18. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 54, p. 1452-1490.

CISTERNAS, J. R. Fisiologia do fígado e do sistema biliar. In: DOUGLAS, Carlos Roberto. *Tratado de Fisiologia: aplicada a ciências médicas*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. cap. 71, p. 950-965.

COELHO, J. Litíase Vesicular e Colecistites. In: _____. *Manual de Clínica Cirúrgica*. São Paulo: Atheneu, 2009. cap. 130, p.1293-1295.

CREMA, Eduardo. Lesões iatrogênicas das vias biliares: como prevenir? *Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva*, [S.l.], v. 23, n. 4, p. 215-216, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abcd/v23n4/v23n4a01.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2013.

HALL, John Edward. Funções secretoras do trato alimentar. In: _____. *Tratado de Fisiologia Médica*. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. cap. 64, p. 815-830.

MILCENT, Marcel; SANTOS, Elizabeth; BRAVO NETO, Guilherme Pinto. Lesão iatrogênica da via biliar principal em colecistectomia videolaparoscópica. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. [S.l.], v. 32, n. 6, p. 332-336, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v32n6/v32n6a09.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2013.

MITIDIERI, Vicente Carlos. Anatomía de la vía biliar. *Cirurgía digestiva*, p. 1-11, 2009.

MLAKAR, B. *et al.* Congruence between the courses of the biliary ductal and the hepatic arterial systems. *European Journal of Morphology*, [S.l.], v. 42, n. 3, p. 135-141, jul. 2005. Disponível em: <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=31341301-b48b-4945-8c96-9404ac4069a2%40sessionmgr15&vid=10&hid=14>>. Acesso em: 31 jan. 2013.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. In: _____. *Anatomia orientada para a clínica*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. cap. 2, p. 181-323.

PASTORE, Ricardo *et al.* Agenesia verdadeira da vesícula biliar: dificuldades no diagnóstico pré-operatório. *GED*. v. 20, n. 2, p. 56-58, 2009.

REIS, Luciano Dias de Oliveira *et al.* Vesícula biliar dupla: raro achado em cirurgias de vias biliares. *Rev. Méd. Paraná*. v. 59, n. 2, p. 24-25, 2001.

SALIM, Marcelo Talasso; CUITAT, Raul. Complicações da cirurgia videolaparoscópica no tratamento de doenças da vesícula e vias biliares. *Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva*, [S.l.], v. 21, n. 4, p. 153-157, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abcd/v21n4/v21n4a01.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2013.

SANIOTO, Sonia Malheiros Lopes. Secreções do Sistema Gastrointestinal. In: AIRES, Margarida de Mello. *Fisiologia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. cap. 61, p. 901-943.

SANTIAGO, Michael Silveira *et al.* Estudo anatômico das variações de posição da junção dos ductos cístico e hepático comum em fetos. *Acta Cirúrgica Brasileira*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 15-18, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/acb/v18n1/14213.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2013.

SCHÜNKE, Michael *et al.* *Prometheus*: atlas de anatomia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

SUZUKI, M. *et al.* Laparoscopic cholecystectomy, Calot's triangle, and variations in cystic arterial supply. *Surgical endoscopy: ultrasound and interventional techniques*. v. 14, p. 141-144, 2000. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/tbrh7cq160l0e179/fulltext.pdf>>. Acesso em: 9 fev. 2013.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. Sistema digestório. In: _____. *Princípios de anatomia e fisiologia*. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. cap. 24, p. 915-968.

VAN DE GRAAF, K. M. Sistema digestório. In: _____. *Anatomia humana*. 6. ed. Barueri: Manole, 2003. cap. 18, p. 634-674.

WU, Yun-Hua *et al.* Anatomical variations of the cystic duct: Two case reports. *World Journal of Gastroenterology*, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 155-157, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2673385/pdf/WJG-14-155.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2013.

YASOJIMA, E. Y.; HAGE, P. A. M.; VALENTE, T. O. N. Anatomia da via biliar extra-hepática. *Rev. Col. Bras. Cir.* Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 62-64, jan-fev 2002.

Efeito modulador do Roacutan® (isotretinoína) sobre a carcinogenicidade da doxorubicina, avaliado por meio do teste para detecção de clones de tumores epiteliais em *Drosophila melanogaster*

Modulation effect of Roacutan® (isotretinoin) on the carcinogenicity of doxorubicin, measured through the test for detection of tumor clones in Drosophila melanogaster

Amanda A. de Oliveira Rocha

Graduanda do curso de Medicina (UNIPAM).

E-mail: amanda_oliveirarocha@live.com

Gabriel Calixto Barbosa Alves

Graduando do curso de Medicina (UNIPAM).

E-mail: gabriel_calixto1993@hotmail.com

Priscila Capelari Orsolin

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: priscilaco@unipam.edu.br

Resumo: O Roacutan® (isotretinoína) é um composto sintético do ácido all-trans-retinoico, análogo à vitamina A. Atualmente utilizado para tratamentos das formas graves da acne, age diminuindo a atividade glandular e produção sebácea, a hiperqueratinização folicular e o processo inflamatório. O objetivo deste estudo foi avaliar possíveis efeitos carcinogênicos e/ou anticarcinogênicos do Roacutan® através do teste para detecção de clones de tumores epiteliais em *Drosophila melanogaster*. Os resultados mostraram que o Roacutan® apresentou atividade anticarcinogênica, visto que houve diferença, estatisticamente significativa ($p < 0,05$), na frequência de tumores identificados com a presença da referida substância em todas as concentrações testadas (7,5; 15 e 30µg/mL), quando comparado à frequência de tumores no controle positivo (DXR). Também apresentou atividade tumoral na maior concentração testada (30µg/mL). Sendo assim, é possível dizer que, nas presentes condições experimentais, o Roacutan® apresentou efeito modulador sobre danos induzidos pela DXR, reduzindo a frequência de tumores em situações de co-tratamento com a DXR, mas com efeito carcinogênico quando tratado sozinho, em altas concentrações.

Palavras-chave: Roacutan®. Efeito modulador. *Drosophila melanogaster*.

Abstract: Roacutan® (isotretinoin) is a synthetic compound from all-trans-retinoic acid, the vitamin A analogue. Currently used to severe acne treatment, it acts decreasing the sebaceous glands activity and sebum production, follicular hyperkeratinization and the inflammatory process. The objective of this study was to investigate the potential carcinogenicity effect and/or anticarcinogenic effect of Roacutan® through the test for detection of tumor clones (warts) in

Drosophila melanogaster. The results indicated that Roaccutane® leads to anticarcinogenic activity since there was statistical significance in tumor-frequency, identified using the related substance (concentration 7,5; 15 and 30 µg/mL), as compared to tumor frequency in positive control (DXR). Further, it demonstrated tumor-induced at highest concentration used (30µg/mL). As a result, it is possible to affirm, in this current testing condition, Roaccutane® leads to modulation effect over DXR- induced damages, decreasing tumor frequency, in DXR co-treatment, but with carcinogenic effect, as single treatment, at high concentration.

Keywords: Roaccutane®. Modulation effect. *Drosophila melanogaster*.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, considerado o problema de pele mais comum em todo o mundo, a acne pode trazer efeitos psicológicos prejudiciais para os pacientes, o que, consequentemente, aumenta a procura por tratamentos mais precisos para a doença. Cerca de 85% a 100% da população mundial apresentará a acne em algum momento da vida, sendo de 12 a 24 anos a faixa etária mais prevalente e as mulheres mais acometidas, em comparação ao homem, em idade até 45 anos (FIGUEIREDO *et al.*, 2011). A utilização de tratamentos farmacológicos para os casos de acne vulgar vem crescendo de maneira significativa desde a década de 1960, quando a eficácia de novos produtos tópicos foi descoberta para esse fim (SAMPAIO; BAGATIN, 2008).

Segundo sua tipologia, a acne pode ser classificada clinicamente de diversas formas, como: vulgar, conglobata, fulminante, comedonica, pápulo-pustuloso grave, nódulo-quisto, entre outras. Além disso, a acne também pode ser classificada quanto ao seu grau de acometimento ou evolução clínica, como: não inflamatória ou comedoniana, de grau leve, moderado ou grave. Geralmente, apresenta-se de forma autolimitada, inferindo-se que sua etiopatologia deve-se à interação dos seguintes fatores: hiperprodução de sebo glandular, hiperqueratinização folicular, colonização bacteriana do folículo sebáceo e liberação de mediadores da inflamação no folículo e derme adjacente. Além disso, a hereditariedade, alterações hormonais, uso de medicamentos, cosméticos, alimentação rica em gordura e estresse podem também predispor o surgimento da acne (MANFRINATO, 2009).

Conquanto existam diversas formas de tratamento para a acne, até o momento, ainda há dificuldade para se estabelecer uma conduta específica para as diferentes formas da doença. Isso se deve à falta de embasamento teórico científico sobre o assunto, não existindo estudos comparativos suficientes para evidenciar a boa qualidade dos fármacos, seus potenciais riscos e efeitos adversos (COSTA; BAGATIN, 2013).

A isotretinoína é o único medicamento oral eficaz para o tratamento dos tipos mais graves da acne, uma vez que elimina todos os fatores fisiopatológicos da doença. Descoberto em 1955 e introduzido no Brasil na década de 1980, o fármaco atua inibindo o tamanho e a função de glândulas sebáceas e, consequentemente, o aparecimento das lesões cutâneas ocasionadas pelo acúmulo do sebo (SAMPAIO; BAGATIN, 2008).

No Brasil, o Roacutan® é usado restritamente ao tratamento dermatológico de *acne vulgaris*, enquanto que, em outros países, como os Estados Unidos, seu uso estende-se ao tratamento de lesões neoplásicas como câncer de células basais, câncer de

células escamosas e linfoma de células T (DINIZ; LIMA; ANTONLOSI, 2002). Avaliando-se os riscos e benefícios do medicamento, ele ainda representa um avanço no tratamento da acne, até mesmo em suas formas mais graves. Entretanto, deve-se observar que o monitoramento rigoroso de certas condições adversas presentes torna-se indispensável para o tratamento seguro e satisfatório com tal fármaco (GOUVÊA; SILVA JÚNIOR, 1999).

Os efeitos sistêmicos mais conhecidos do Roacutan® incluem o ressecamento da pele e membranas mucosas, distúrbios do sistema musculoesquelético (mialgia, artralgia, lombalgia, artrite, calcificação dos ligamentos), distúrbios do sistema nervoso central e psiquiátricos (cefaleia, aumento da pressão intracraniana, convulsões, depressão) e distúrbios hepáticos e biliares (elevações transitórias e reversíveis de transaminases hepáticas, hepatite), entre outras alterações respiratórias, sensoriais e gastrointestinais (BRITO *et al.*, 2010).

Diante desse contexto, é válido ressaltar que, apesar da valiosa contribuição para o controle de muitas doenças, a incorporação de medicamentos à prática médica produz também efeitos indesejáveis, entre os quais a carcinogênese. A vulnerabilidade do material genético (DNA) às agressões impostas pelo ambiente motivou um aumento no número de estudos sobre as alterações induzidas por diversas substâncias químicas, físicas e biológicas e sobre os possíveis agentes causadores das mesmas, que podem ser de diferentes origens, incluindo os medicamentos (BRAMBILLA; MARTELLI, 2009). As alterações decorrentes dessas interações geram, cada vez mais, preocupação quanto à adoção de medidas de proteção das futuras gerações. Nesse contexto, testes genéticos têm-se mostrado bastante úteis no rastreamento de agentes capazes de induzir danos ao DNA, bem como estabelecer possibilidades de proteção ou redução desses efeitos.

O efeito carcinogênico e/ou anticarcinogênico do Roacutan® é uma das questões mais discutidas entre especialistas e pesquisadores da área. Porém, não há, ainda, evidências científicas suficientes para declarar as teorias do efeito do medicamento, uma vez que seu mecanismo de ação e atuação no organismo humano ainda não está totalmente estabelecido. Seu uso, então, restringe-se à opinião de especialistas, muitos dos quais declaram conflitos de interesses potencialmente relevantes (COSTA; BAGATIN, 2013). Diante do exposto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo principal de avaliar o efeito do Roacutan® (isotretinoína) sobre o DNA celular, elucidando sua influência sobre a proteção e/ou indução de tumores epiteliais em *Drosophila melanogaster*.

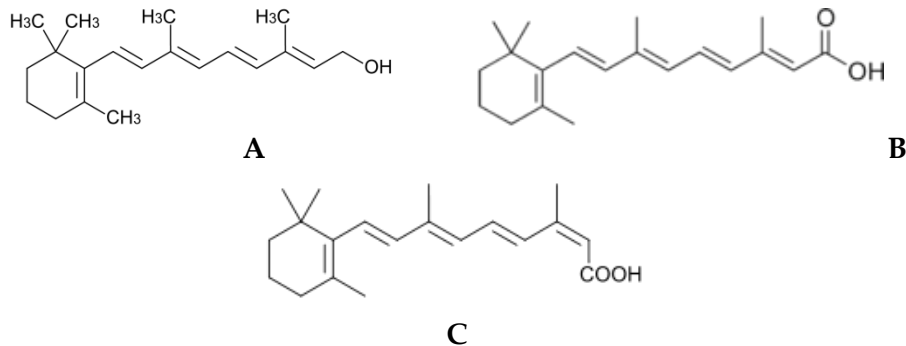
2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 AGENTES QUÍMICOS

2.1.1 Roacutan®

O Roacutan® (isotretinoína) é um composto sintético do ácido *all-trans-retinoico* (tretinoína), análogo à vitamina A. Sua forma ácida é obtida através da oxidação do grupo álcool da vitamina A, com todas as quatro ligações duplas na cadeia lateral na configuração *trans* (Figura 1) (ROBERTSON; MAIBACH, 2005).

Figura 1. Estruturas químicas. **A.** Vitamina A (retinol); **B.** Ácido retinoico; **C.** Isotretinoína.



Fonte: Zanotto Filho, (2009).

O mecanismo de ação do ácido retinoico é obtido a partir da ligação com receptores específicos, que podem apresentar dois tipos: o receptor de ácido retinoico (RAR) e o receptor de retinoide X (RXR). Eles atuam como fatores de transcrição ligante-dependentes, modulando a expressão dos genes. *All-trans-retinoico* liga-se ao RAR e 9-*cis*-retinoico ao RAR e RXR. A isotretinoína não interage com nenhum dos receptores, entretanto, *in vivo*, transforma-se espontaneamente a *all-trans* e 9-*cis*-retinoico e, portanto, ativa indiretamente ambos receptores (LAM *et al.*, 2001).

Devido à capacidade de controlar a diferenciação e proliferação celular, tem-se evidenciado o interesse em estudar o efeito do ácido retinoico sobre a carcinogênese (SEMENIUK *et al.*, 2001). Sua ação anti-neoplásica foi verificada pela primeira vez em um estudo sobre carcinoma pulmonar experimental em ratos, ainda na década de 60 (GÜZEY *et al.*, 1998). Desde então, inúmeros estudos em cultura de células ou modelo animal vêm confirmando esse efeito. Além disso, uma variedade de ensaios clínicos tem avaliado a atividade do ácido retinoico em doenças hematológicas (CASTAIGNE *et al.*, 1990) e tumores epiteliais (LIPPMANN; MEYSKENS, 1987; SHIN *et al.*, 2002).

Atualmente utilizado para tratamentos das formas graves da acne, o Roacutan® age de maneira a diminuir a atividade glandular sebácea, sendo seu efeito eficaz decorrente da diminuição ou até eliminação da produção sebácea, hiperqueratinização folicular e processo inflamatório (OLIVEIRA, 2009).

Entretanto, segundo a ANVISA (1998), no Parecer sobre Medicamentos Retinoides - Versão Final, aprovado na CONATEM, o uso desse tipo de medicamento é de preocupação nacional, devido aos seus riscos eminentes ainda não bem estabelecidos. Diz-se que

os medicamentos sistêmicos derivados de retinoides estão, hoje, entre os produtos de maior risco de teratogênese existentes no mercado, pela combinação de sua alta teratogenicidade inerente ao produto, com indicações suscetíveis de ampliação abusiva. Como são altamente eficazes em condições clínicas sem alternativas terapêuticas, eles permanecem no

mercado apresentando um desafio permanente para a regulamentação e a qualidade da atenção médica (ANVISA, 1998, p. 1).

2.1.2 Doxorrubicina

O antibiótico Adriblastina®, também chamado de doxorrubicina (DXR), pertence à classe das antraciclinas, com obtenção a partir da fermentação do fungo *Streptomyces peucetius* var. *caesius*. A DXR é ativa durante todo o ciclo celular, incluindo a intérfase, provocando efeitos antiproliferativos nos tecidos tumorais e também em outros tecidos sensíveis como a medula óssea, a mucosa gastrintestinal e oral, os folículos capilares, dentre outros. A DXR afeta a integridade do material genético, originando lesões celulares irreparáveis, sob forma de neoplasias, ou seja, é capaz de afetar a integridade do material genético, sendo identificado por seu potencial genotóxico (SILVA; CAMACHO, 2005). Por suas características, a DXR foi escolhida para ser utilizada como controle positivo nesta pesquisa.

A ampola (de 50mg) utilizada foi fabricada e embalada por Actavis Haly S.p.A – Nerviano, Milão – Itália. Registro MS – 1.0216.0165.002-4. Produzido pelo laboratório Pfizer.

2.3 TESTE PARA DETECÇÃO DE CLONES DE TUMORES EPITELIAIS (WARTS), EM *Drosophila melanogaster*

A *Drosophila melanogaster*, conhecida popularmente como a “mosca da fruta”, possui aproximadamente 2mm de comprimento e é bastante utilizada em estudos laboratoriais genéticos. Essa utilização decorre do fato de que essas moscas possuem um curto período de vida, podendo completar o ciclo de vida em dez dias (SNUSTAD; SIMMONS, 2001). A manutenção laboratorial à temperatura ambiente e as poucas exigências nutricionais e de espaço de cultura, aliadas ao fato da morfologia desse organismo ser facilmente observável, tornam esse inseto um modelo adequado à pesquisa. Pertencente à ordem Díptera, a *Drosophila melanogaster* é eucarionte e possui 8 pares de cromossomos, sendo um par sexual (GOMES, 2001).

Além da facilidade de manuseio das *D. melanogaster*, elas possuem características homólogas com o organismo humano. Conquanto possuam pouco mais de um terço da quantidade de genes encontrados na espécie humana, a maioria é equivalente para ambas, principalmente em genes supressores de tumor (MIKLOS; RUBIN, 1996). O gene *warts* (*wts*), homólogo ao supressor de tumor LATS1, em mamíferos, é um exemplo dessa semelhança (EEKEN *et al.*, 2002).

Cruzando indivíduos de *D. melanogaster* que diferem em características facilmente visíveis e estendendo essa análise aos seus descendentes, é possível determinar, ao fim de um mês, quantos genes estão envolvidos, quais os alelos dominantes e os recessivos e se o padrão de herança está, ou não, ligado ao sexo (GOMES, 2001). Indivíduos heterozigotos para as mutações em *warts* produzem tumores epiteliais claramente visíveis, enquanto as mesmas mutações são letais para os homozigotos (EEKEN *et al.*, 2002).

Por possuírem um ciclo celular semelhante aos das células de mamíferos, além dos genes homólogos referentes à regulação desse ciclo, os fatores indutores e protetores nessas células podem ter relação direta com fatores relacionados ao câncer em humanos. A importância científica do uso da *Drosophila* é evidenciada com a descoberta de que cerca de 70% dos genes oncogênicos em humanos possuem correspondência nos genes da mosca (GRIFFITHS *et al.*, 2006).

2.3.1 Procedimento experimental

Duas linhagens mutantes de *D. melanogaster* foram empregadas na realização desse teste: (1) Linhagem *wts*, portadora do marcador genético warts (*wts*, 3-100) e (2) Linhagem *multiple wing hairs* (*mwh*, 3-0,3) que possui o gene marcador *mwh* no cromossomo 3 numa posição mais distal. A linhagem *wts* foi gentilmente cedida pelo Bloomington *Drosophila* Stock Center, da Universidade de Indiana nos Estados Unidos (USA), registrado sob o número: Bloomington/7052. Já a linhagem *mwh/mwh* foi cedida pelo Dr. Ulrich Graf (Physiology and Animal Husbandry, Institute of Animal Science, ETH Zurich, Schwerzenbach, Switzerland).

Os estoques dessas linhagens são cultivados no Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM e mantidos em frascos de ¼ de litro contendo meio de cultura de *Drosophila melanogaster* com 820 mL de água; 25g de fermento (*Saccharomyces cerevisiae*); 11g de ágar; 156g de banana e 1g de nipagin, à temperatura de 25°C e 60% de umidade.

Para obtenção de larvas heterozigotas *wts* *+/+* *mwh*, foi realizado o cruzamento entre fêmeas virgens *wts/TM3, Sb¹*, com machos *mwh/mwh*. Após um período de 8 horas, os ovos descendentes do cruzamento citado foram depositados em frascos contendo meio de cultura próprio, contendo ágar e uma camada de fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*) suplementado com sacarose.

Larvas de 3º estágio foram submetidas a um tratamento crônico, por um período de, aproximadamente, 48 horas. Metade dessas larvas foram colocadas em frascos de vidro, contendo 1,5g de purê de batatas instantâneo e 5mL de Roacutan® nas três diferentes concentrações testadas: 7,5; 15 e 30µg/mL. Para controle positivo, utilizou-se DXR (0,4 mM) e, para controle negativo, Tween 80 (1%).

Para avaliação de possíveis efeitos anticarcinogênicos do Roacutan®, foi realizado o tratamento com a DXR (concentração de 0,4 mM). Concomitantemente, essas larvas foram, também, tratadas com 5 mL das três concentrações diferentes de Roacutan® (co-tratamento). As moscas adultas foram coletadas e armazenadas em frascos identificados, contendo etanol a 70% e, posteriormente, analisadas quanto à presença de tumor.

Por fim, as diferenças estatísticas entre as frequências de tumores identificadas nas três concentrações testadas e os controles (positivo e negativo) foram calculadas utilizando o teste *U*, não paramétrico, de Mann-Whitney, empregando o nível de significância $\alpha=0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os resultados apresentados na Tabela 1, é possível verificar a ocorrência e a frequência de tumores nos diferentes segmentos do corpo da *Drosophila melanogaster*, sendo elas, 0,04 para os indivíduos tratados com o controle negativo (Tween 80, 1%) e 1,04 para os tratados com o controle positivo (DXR (0,4 mM)). As larvas que foram submetidas apenas ao tratamento com o Roacutan® nas concentrações de 7,5µg/mL, 15µg/mL e 30µg/mL apresentam frequência tumoral de 0,05; 0,05 e 0,15, respectivamente.

Quanto às larvas tratadas com as menores concentrações de Roacutan® (7,5µg/mL e 15µg/mL), não foi observado aumento estatisticamente significativo ($p > 0,05$) na frequência de tumores, em relação ao controle negativo (Tween 80-1%). Entretanto, notou-se que as larvas tratadas isoladamente com a concentração de Roacutan® de 30µg/mL apresentaram um aumento na frequência de tumores estatisticamente diferente ($p < 0,05$), com relação do controle negativo, o que sugere que o Roacutan® induziu o aparecimento de tumores na maior concentração testada.

Tabela 1- Frequência de clones de tumores observados em *Drosophila melanogaster*, heterozigota para o gene supressor de tumor *wts*, tratadas com doxorubicina e diferentes concentrações de Roacutan.

Tratamentos			Número de tumores analisados							Frequência (Nº de tumores/mosca)
Roacutan (µg/mL)	DXR (mM)	N. de moscas	Olho	Cabeça	Asa	Corpo	Perna	Halter	Total	
0	0	200	1	0	3	3	0	1	8	0,04
0	0,4	200	14	44	47	66	31	5	207	1,04 *
7,5	0	200	0	2	2	4	1	0	9	0,05 ns*
15	0	200	1	2	1	1	2	2	9	0,05 ns*
30	0	200	2	6	2	15	1	3	29	0,15 *
7,5	0,4	200	1	4	4	45	2	2	58	0,29 **
15	0,4	200	0	3	5	23	4	1	36	0,18**
30	0,4	200	1	0	2	22	2	0	27	0,14**

Diagnóstico estatístico de acordo com o Teste de Mann-Whitney Teste. Nível de significância $p \leq 0,05$

* Valor considerado diferente do controle negativo ($p \leq 0,05$).

** Valor considerado diferente do controle positivo (DXR 0,4 mM) ($p \leq 0,05$).

ns*, valores considerados não significativos, quando comparados com o controle negativo.

DXR, doxorubicina.

As larvas que foram tratadas com as concentrações de Roacutan® de 7,5µg/mL, 15µg/mL e 30µg/mL, juntamente com a doxorubicina (co-tratamento), apresentaram frequência de tumores de: 0,29, 0,18 e 0,14, respectivamente. Os três valores são considerados estatisticamente diferentes do controle positivo, DXR 0,4 mM ($p < 0,05$). Todas as concentrações testadas apresentaram frequência de tumores inferior ao controle positivo, o que demonstra que o Roacutan® apresentou efeito anticarcinogênico em *D. melanogaster*.

O Roacutan® vem sendo empregado na medicina para tratamentos das formas graves da acne (OLIVEIRA, 2009). Além disso, um importante efeito do ácido retinoico é a inibição da proliferação de células em divisão, e isso explica a sua consideração como agente anticancerígeno (CRANDALL *et al.*, 2004; ZANOTTO FILHO, 2009).

O ácido retinoico (Roacutan®) apresenta diversos efeitos sobre as células epiteliais, entre eles o efeito estabilizador dos ribossomos, a elevação da atividade da polimerase do RNA e dos níveis de prostaglandinas, além de um aumento da renovação celular, decorrente do incorporamento da timina ao DNA e da redução da coesão entre as células epidérmicas. O uso prolongado dos retinoides também pode promover a síntese de colágeno na derme, angiogênese e espessamento da epiderme (ROBERTSON; MAIBACH, 2005).

Sua eficácia é decorrente da sua ligação com receptores nucleares que permitem a estimulação da mitose e a renovação celular. Derivados da vitamina A, os retinoides exercem um papel central na modulação de diversos eventos celulares como proliferação, diferenciação e morte das células (GUDAS; SPORN; ROBERTS, 1994). A vitamina A promove a ativação de receptores nucleares que agem diretamente como fatores de transcrição. Com isso, sua principal ação é modular a expressão gênica e regular processos de diferenciação celular e o seu crescimento (CHAMBON, 1994). Os receptores ativados pertencem à família de receptores nucleares para hormônios esteroides, tireoidianos e da vitamina D, proporcionando inúmeros tipos de combinação, as quais podem regular diferentes genes e desencadear efeitos biológicos muito distintos (ZANOTTO FILHO, 2009).

Não bastasse isso, é reconhecido que a vitamina A, precursora do ácido retinoico, tem um importante papel protetor no crescimento normal do epitélio e importante atividade antioxidante, que modela receptores de fatores de crescimento da epiderme, aumentando sua atividade antiproliferativa (SILVA; CARDOSO; CANTISANO, 2004). Tal capacidade também poderia justificar a redução de tumores induzidos pela DXR na presente pesquisa. Sabe-se que o mecanismo de ação da doxorrubicina, substância utilizada como controle positivo, baseia-se na sua intercalação com a molécula de DNA e na geração de radicais livres (COSTA; TEIXEIRA; SCHNEIDER, 2004), efeito esse possivelmente suprimido (reduzido) pelo Roacutan® nas presentes condições experimentais.

Gimeno *et al.* (2004) relatam, ainda, que os retinoides podem atuar como antioxidantes, quando associados a outras substâncias com tais propriedades, ou ainda como pró-oxidantes, dependendo da concentração utilizada. Tal efeito também corrobora com o que foi observado na presente pesquisa, uma vez que os resultados demonstram que, embora o Roacutan® tenha apresentado efeito anticarcinogênico em todas as concentrações testadas, o medicamento apresentou atividade tumoral na concentração de 30µg/mL (maior concentração testada). Tal efeito, portanto, poderia decorrer de um possível efeito pró-oxidante nessa concentração, estimulando a produção de radicais livres, ao invés de inibi-la. Zanotto Filho (2009) confirma que, em elevadas concentrações, o retinol estimula um aumento no dano oxidativo, reduzindo a viabilidade celular.

Segundo Stone e Yang (2006), quando consideramos o efeito de agentes pró-oxidantes, o efeito proliferativo em certas doses e deletério em outras é perfeitamente

compreensível e tem sido demonstrado em uma série de experimentos, utilizando oxidantes clássicos.

Diante das mesmas perspectivas, Gimeno *et al.* (2004), ao avaliarem os efeitos dose-dependentes de retinoides em culturas de fibroblastos humanos, observaram que concentrações maiores que o limite fisiológico causavam danos nessas células, em função do aumento no processo oxidativo. A toxicidade observada após o uso de altas doses de vitamina A fez com que seu uso na prevenção do câncer seja limitado (SILVA; CARDOSO; CANTISANO, 2004).

Silva, Cardoso e Cantisano (2004) relatam que a isotretinoína parece ser efetiva na reversão das leucoplasias bucais. Entretanto, quando utilizada em altas doses, efeitos colaterais como secura da pele e mucosas, queilite, conjuntivite, hiperglicéridemia e efeitos teratogênicos são observados. Além disso, alguns estudos demonstram que o uso prolongado do medicamento pode aumentar o potencial carcinogênico da irradiação ultravioleta, uma vez que a descamação cutânea promove uma maior sensibilização da área (ROBERTSON; MAIBACH, 2005).

É pertinente ressaltar, entretanto, que os mecanismos exatos pelos quais o Roacutan® reduz danos induzidos pela DXR e pelos quais a concentração de 30µg/mL induziu o desenvolvimento de células tumorais na *D. melanogaster* não foram diretamente estudados no presente trabalho, o que sugere a necessidade de realização de novas pesquisas com esse propósito.

Nesse contexto, embora sejam evidentes os diversos efeitos sistêmicos benéficos e adversos associado ao uso do Roacutan®, percebe-se que não existem evidências científicas suficientes para comprovar os benefícios e a indicação do medicamento com propósito de quimioprevenção. Avaliando-se os riscos e benefícios do medicamento, ele ainda representa um avanço no tratamento da acne severa. Entretanto, deve-se observar que o monitoramento rigoroso de certas condições adversas presentes torna-se indispensável para o tratamento seguro e satisfatório com tal fármaco, seja no tratamento da acne ou com outras finalidades terapêuticas (SILVA JÚNIOR *et al.*, 2009).

4 CONCLUSÃO

O teste para a detecção de clones de tumor em *Drosophila melanogaster* foi eficiente para identificar o potencial anticarcinogênico do Roacutan® nas concentrações de 7,5µg/mL, 15µg/mL e 30µg/mL, quando tratadas juntamente com a DXR nas presentes condições experimentais. Porém, ficou demonstrado que a concentração de 30µg/mL (maior concentração testada) apresentou atividade tumoral em *D. melanogaster*.

Sendo assim, é possível dizer que o Roacutan® possui efeito modulador sobre danos induzidos pela DXR, reduzindo a frequência de tumores em situações de co-tratamento com a DXR, mas com efeito carcinogênico quando tratado sozinho em altas concentrações. Tal resultado pode estar associado a um possível efeito antioxidante do Roacutan® quando co-tratado com a doxorrubicina e ao possível efeito pró-oxidante observado em concentrações elevadas (quando tratado isoladamente).

REFERÊNCIAS

- ANVISA. *Parecer sobre medicamentos retinoides*. 1998. pp. 1- 4. Disponível em: < www.anvisa.gov.br/medicamentos/controlados/parecer_retinoides.doc>. Acesso em: 18 jan. 2014.
- BRAMBILLA, G.; MARTELLI, A. Update on genotoxicity and carcinogenicity testing of 472 marketed *Pharmaceuticals*. *Mutation Research*, Amsterdam, v. 681, p. 209-229, 2009.
- BRITO, M. F. M.; GALINDO, J. C. S.; SANTOS, J.; SANT'ANNA, I. P.; ROSENDO, L. H. P. M. Avaliação dos efeitos adversos clínicos e alterações laboratoriais em pacientes com acne vulgar tratados com isotretinoína oral. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v.85, n.3, p. 331-337, 2010.
- CASTAIGNE, S.; CHOMIENNE, C.; DANIEL, M.T.; BALLERINI, P.; BERGER, R.; FENAUX, P. All-trans retinoic acid as a differentiation therapy for acute promyelocytic leukemia. *Clinical results. Blood*, v.76, p. 1704-1709, 1990.
- CHAMBON, P. The retinoid signaling pathway: Molecular and genetic analyses. *Seminars in Cell e Developmental Biology*, v. 5, n. 2, p. 115-25, 1994.
- CRANDALL, J.; SAKAL, Y.; ZHANG, J.; KOUL, O.; MINEUR, Y.; CRUSIO, W. E.; MCCAFFERY, P. 13-cis-retinoic acid suppresses hippocampal cell division and hippocampal-dependent learning in mice. *PNAS*, v.101, n14, 2004.
- COSTA, C. S.; BAGATIN, E. Evidências sobre o tratamento da acne. *Diagnóstico e Tratamento*, v. 8, n.1, p. 11-14, 2013.
- COSTA, L. A. L. da; TEIXEIRA, V. N.; SCHNEIDER, A. Estudo comparativo do possível efeito protetor da vitamina e na injúria pulmonar obtida por administração de doxorrubicina em ratos. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v.31, n.4, p. 253-256, 2004.
- DINIZ, D. G. A.; LIMA, E. M.; ANTONLOSI, N. R. Isotretinoína: perfis farmacológico, farmacocinético e analítico. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v.38, n4, 2002.
- EEKEN, J. C. J.; KLIN, I.; VEEN, B.L. V.; PASTINK, A.; FERRO, W. Induction of epithelial tumors in *Drosophila melanogaster* heterozygous for the tumor suppressor gene *wts*. *Environmental and Molecular Mutagenesis*, v. 40, n. 4, p.277-282, 2002.
- FIGUEIREDO, A.; MASSA, A.; PICOTO, A.; SOARES, A. P.; BASTO, A. S.; LOPES, C.; RESENDE, C.; REBELO, C.; BRANDÃO, F. M.; PINTO, G. M.; OLIVEIRA, H. S.; SELORES, M.; GONÇALO, M.; BELLO, R. T. Avaliação e tratamento do doente com acne - Parte I: Epidemiologia, etiopatogenia, clínica, classificação, impacto psicossocial,

mitos e realidades, diagnóstico diferencial e estudos complementares. *Revista Portuguesa de Clínica geral*, v. 27, p. 59-65, 2011.

GIMENO, A.; ZARAGOZÁ, E.; VIVÓ-SESÉ, I.; VINA, J.R.; MIRALLES, V.J. Retinol, at concentrations greater than the physiological limit, induces oxidative stress and apoptosis in human dermal fibroblasts. *Experimental dermatology*, v.13, n.1, p.45-54, 2004.

GOMES, A. P. L. *Protocolo - utilização de Drosophila em genética*. Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001. Disponível em: <<http://www.ordembilogos.pt/Publicacoes/Biologias/Droshort%20--%2001Jan01.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2014.

GOUVÊA, C. M. C.; SILVA JÚNIOR, R. A. Efeito do ácido retinoico sobre a cicatrização da epiderme de rato. *Revista da Universidade de Alfenas*, v. 5, p. 51-56, 1999.

GÜZEY, M.; DEMIRPENÇE, E.; CRISS, W.; DELUCA, H. F. Effects of retinoic acid (all-trans and 9-cis) on tumor progression in small-cell lung carcinoma. *Biochem Biophys Res Commun*, v.242, p. 369-375, 1998.

GRIFFITHS, A. J.; GELBAT, W. M.; LEWONTIN, R. C.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; WESSLER, S. D. *Introdução à genética*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

GUDAS, L. J., SPORN, M. B.; ROBERTS, A. B. Cellular Biology and Biochemistry of Retinoids. The retinoids: Biology, *Chemistry and Medicine*. New York, 1994.

LAM, P.K.; TO, E. W. H.; CHAN, E.S.Y.; LIEW C.T.; LUNG, I. W. H.; KING, W. K. In vitro inhibition of head and neck cancer-cell growth by human recombinant interferon α and 13-cis retinoic acid. *Br J Biomed Sci*, v.58, p. 226-229, 2001.

LIPPMANN, S. M.; MEYSKENS, F. L. Treatment of advanced squamous cell carcinoma of the skin with isotretinoin. *Ann Intern Med*, v.107, p.107-499, 1987.

MANFRINATO, G.L. *Acupuntura estética no tratamento da acne (estudo de caso)*. 2009. 58f. Monografia (Especialização em Acupuntura) – Instituto Brasileiro de Terapias e Ensino, Maringá, 2009.

MIKLOS, G. L. G.; RUBIN, G. M. The role of genome project in Determining Gene Function: Insights from model Organisms. *Cell.*, v.86, n.4, p. 521-529, 1996.

OLIVEIRA, H. T. R. Efeito da isotretinoína do reparo de defeitos ósseos em calota craniana - Estudo em ratos. 2009. 109 f. Tese (Doutorado em Odontologia). *Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, 2009.

- ROBERTSON, D. B.; MAIBACH, H. I. Farmacologia Dermatológica. In: _____. KATZUNG, B, G. *Farmacologia Básica & Clínica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- SAMPAIO, S. A. P.; BAGATIN, E. Experiência de 65 anos no tratamento da acne e de 26 anos da isotretinoína. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v.83, n.4, p. 361-367, 2008.
- SEMENIUK, C. E.; WOLCZYNSKI, S.; DZIECIOL, J.; DABROWSKA, M.; ANCHIM, T.; TOMASZEWSKA, I. 13-cis retinoic acid and all-trans retinoic acid in the regulation of the proliferation and survival of human breast cancer cell line MCF-7. *Cell Mol Biol Lett*, v. 6, p. 925-939, 2001.
- SHIN, D.M.; GLISSON, B.S.; KHURI, F.R.; CLIFFORD, J.L.; CLAYMAN, G.; BENNER, S.E. Phase II and biologic study of interferon alfa, retinoic acid and cisplatin in advanced squamous skin cancer. *J Clin Oncol*, v.20, p. 364-370, 2002.
- SILVA, C. E. V.; CAMACHO, A. A. Alterações ecocardiográficas em cães sob tratamento prolongado com doxorubicina. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*, Belo Horizonte, v. 57, n. 3, p.300-306, jun. 2005.
- SILVA, W. L. da; CARDOSO, M. A.; CANTISANO, M. H. Os antioxidantes no tratamento das leucoplasias bucais: revisão da literatura. *FONF Ciências*, v.4, n.1, p.7-12, 2004. Disponível em: <<http://www.uel.br/pessoal/buzato/pages/arquivos/seminarios/C2.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2015.
- SILVA JÚNIOR, E. D.; SETTE, I. M. F.; BELÉM, L. F.; JANEIRO, D. I.; PEREIRA, G. J. S.; BARBOSA, J. A. A.; MENEZES, M. D. S. F. Isotretinoína no tratamento da acne: riscos x benefícios. *Revista Brasileira Farmacêutica*, v.90, n3, p. 186-189, 2009.
- SNUSTAD, D. P.; SIMMONS, M. J. *Fundamentos de genética*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- STONE, J.R.; YANG, S. Hydrogen peroxide: a signaling messenger. *Antioxidants and Redox Signaling*, v.8, p.244-262, 2006.
- ZANOTTO FILHO, A. *Efeitos diferenciais do retinol e do ácido retinoico na proliferação, morte e diferenciação celular: o papel da mitocôndria e da xantina oxidase nos efeitos pró-oxidantes da vitamina A*. 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas e Bioquímica). Universidade Federal do Rio Grande de Sul, Porto Alegre, 2009.

Avaliação de toxicidade de cepas de *Bacillus* sp no controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda* - Lepdoptera:Noctuidae)

Bacillus sp strains toxicity evaluation in controlling fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* - Lepdoptera:Noctuidae)

Thays Stella Barcelos Dias

Graduanda do curso de Agronomia (UNIPAM).

E-mail: thaysstella@hotmail.com

Ariele Cristina Moreira Santos

Graduanda do curso de Agronomia (UNIPAM).

E-mail: arielecristina17@hotmail.com

Walter Vieira da Cunha

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: walter@unipam.edu.br

Resumo: Uma das principais pragas da cultura do milho é a Lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera:Noctuidade). Seus danos podem causar perdas de até 34% nessa cultura. O seu controle é baseado, principalmente, em produtos químicos, e, recentemente, vêm sendo desenvolvidas novas alternativas a base de produtos de controle biológico que são mais específicos e causam menos impactos ao ambiente. O gênero *Bacillus* sp tem sido largamente utilizado no controle de diversas pragas, e produtos comerciais com base nessa bactéria têm tido sucesso contra a lagarta do cartucho. Este estudo avaliou a mortalidade de 22 cepas de *Bacillus* sp contra *Spodoptera frugiperda*. Os isolados testados apresentaram percentual de mortalidade larval em *S. frugiperda* de 0,00 a 66,67%. As cepas 70,72, 88 e 90 apresentaram mortalidade acima de 75,00% até a fase de pupa.

Palavras-chave: Lagarta do cartucho. Controle biológico. Bactérias. Zea mays.

Abstract: One of the main pests of corn is the army worm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidade). Their damage can cause losses of up to 34% in this culture. Its control is based mainly in chemicals and new alternatives have recently being developed based on biological control products that are more specific and cause less impact to the environment. The genus *Bacillus* sp has been widely used for controlling various pests, and commercial products based on this bacterium have been successful against cartridge Caterpillar. This study evaluated the mortality of 22 strains of *Bacillus* sp against *Spodoptera frugiperda*. The isolates tested showed larval mortality percentage in *S. frugiperda* from 0.00 to 66.67%. Strains 70,72, 88 and 90 had a mortality rate up to 75.00% pupation.

Keywords: Fall armyworm. Biological control. Bacteria. Zea mays.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, hoje, vive um momento crescente no setor agropecuário, batendo recordes seguidos de produção de grãos nas últimas safras, caminhando, segundo previsões, para tornar-se, em breve, o maior produtor mundial. Segundo a CONAB (2013), na safra 2012/2013, a produção brasileira de grãos foi de 184,1 milhões de toneladas, um aumento de 10,8% em relação à safra passada, e com possibilidades de crescer mais ainda na safra 2013/2014. No entanto, essas perspectivas crescentes de produção no setor agrícola podem ser comprometidas em decorrência dos problemas fitossanitários que os produtores brasileiros vêm enfrentando nas últimas safras, em virtude do aumento da resistência e tolerância dos defensivos com relação às pragas e doenças.

Dentre os fatores bióticos, as pragas constituem-se em elemento relevante, com perdas estimadas em cerca de dois bilhões de dólares anuais. Em meio a esse complexo de pragas, a lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (SILOTO, 2002) (Lepidoptera: Noctuidae), é considerada a mais voraz, pois sempre atinge o nível de dano econômico, atacando as plantas tanto na fase vegetativa quanto na fase reprodutiva (CRUZ, 1999; WAQUIL; VILLELA, 2003; AFONSO-ROSA; BARCELOS, 2012).

O uso indiscriminado de inseticidas orgânicos sintéticos desenvolvidos durante o último século tem colocado em risco a saúde humana e tem causado graves problemas ambientais. Preocupados com tais problemas, pesquisadores têm desenvolvido estratégias alternativas para o manejo de insetos pragas, e, dentre elas, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) tem aberto uma visão mais racional sobre o uso de inseticidas e controle de pragas. O uso de microrganismos entomopatogênicos (controle microbiano), no controle desses insetos para o MIP, representa um avanço para uma agricultura mais equilibrada com o meio ambiente, principalmente em países de clima tropical, com vastas áreas plantadas, como é o caso do Brasil.

O controle microbiano apresenta vantagens como especificidade, multiplicação e dispersão do patógeno no ambiente, controle mais duradouro, além de serem não poluentes. É importante mencionar que os microrganismos entomopatogênicos não devem ser considerados os únicos agentes de controle de insetos. Esse tipo de controle deverá fazer parte de um conjunto de medidas que, atuando em harmonia com o ambiente, seja capaz de reduzir a população dos insetos pragas a níveis não econômicos.

De acordo com Jutsum (1998), do ponto de vista comercial, o maior potencial para o controle microbiano reside na utilização de bactérias e fungos, os quais podem ter custo efetivo de produção comparável aos dos químicos disponíveis no mercado. Apesar de todos os benefícios, somente alguns biopesticidas têm sido empregados.

O crescente interesse na utilização de bactérias entomopatogênicas para o controle de populações de insetos prejudiciais levou o homem a pesquisar mais profundamente as bactérias que formam os esporos, pois é uma característica de persistência e simplesmente um pré-requisito para que um agente possa ser produzido em escala comercial. Embora sejam conhecidas centenas de espécies de bactérias associadas com insetos, são poucas aquelas que possuem características que permitem

o seu uso no controle de insetos prejudiciais. As espécies de maior importância concentram-se nas famílias *Enterobacteriaceae* e *Bacillaceae*, além de alguns gêneros da ordem *Pseudomonadales* (HABIB; ANDRADE, 1998).

A família *Bacillaceae*, amplamente estudada, envolve dois gêneros de alta importância, *Bacillus* e *Clostridium* (HABIB; ANDRADE, 1986).

Dentre as bactérias com potencial de uso no controle biológico de insetos, destacam-se as do gênero *Bacillus*. Uma pesquisa que tem recebido atenção é o desenvolvimento de inseticidas com as toxinas de *Bacillus thuringiensis*. O seu uso é limitado, em parte pela alta especificidade e em parte por causa de sua moderada eficácia. Estudos para melhorar essas duas características têm sido feitos, aprofundando-se no entendimento da base molecular da seletividade e propriedades inseticidas de suas toxinas (GILL *et. al.*, 1992).

Apenas 1% das pragas da agricultura e vetores transmissores de doenças é controlado por compostos originários de organismos vivos. Entretanto, em mais de 30 anos como agente de controle biológico, o *Bacillus thuringiensis* é responsável por 90-95% desse mercado. A atividade entomopatogênica desse microrganismo deve-se à presença de uma inclusão cristalina produzida durante a esporulação. O cristal, composto por proteínas denominadas δ -endotoxinas ou proteínas cristal (*Cry*), apresenta ação extremamente tóxica e altamente específica para larvas de insetos de três ordens: Lepidóptera, Díptera e Coleóptera. As toxinas contidas no cristal são virtualmente inócuas para o homem, os vegetais, os animais e outros invertebrados (VALADARES *et. al.*, 1998).

A utilização do *Bacillus thuringiensis* no controle de insetos tem sido incrementada pelos avanços da engenharia genética. Os cristais tóxicos e os genes que codificam essas proteínas vêm sendo isolados e estudados quanto à regulação e expressão. O uso dessas tecnologias tem facilitado a clonagem desses genes e sua expressão em plantas, em sementes e em bactérias de solo, providenciando novos caminhos para a toxina chegar até os insetos. Esses novos desenvolvimentos em *Bacillus thuringiensis* controlando insetos, embora seguros para a saúde humana e ao ambiente compatíveis com outras práticas agrícolas, poderão encontrar problemas com resistência de insetos (GILL *et. al.*, 1992).

As novas tecnologias estão contribuindo inclusive para produzir microrganismos potencialmente úteis no controle biológico. O processo de melhoramento genético, visando produção de plantas transgênicas resistentes a insetos pela transferência de genes codificadores de toxinas provenientes de bactérias, já resultou em variedades comercializáveis, embora surjam problemas de resistência dos insetos às toxinas (AZEVEDO, 1998). A possibilidade de se explorar mais a diversidade encontrada nessa bactéria e espécies correlatas foram aventadas por Chilcott; Wigley (1994), que alertam para o fato de que vêm sendo encontradas linhagens ativas contra outros insetos que não os usualmente suscetíveis. Afirmando, ainda, que também há processos efetivos de seleção de isolados na natureza que precisam ser desenvolvidos.

Objetivou-se testar o efeito de mortalidade de cepas de *Bacillus* sp., realizando testes de patogenicidade em *Spodoptera frugiperda*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Genética e Biotecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Os bioensaios constituíram-se de 22 cepas de *Bacillus sp.* que foram comparadas aos tratamentos de controle negativo (água destilada) e de controle positivo (Dipel) *B. thuringiensis kurstaki*.

2.2 MATERIAL BIOLÓGICO

2.2.1 *Spodoptera frugiperda*

Pupas de *Spodoptera frugiperda* foram fornecidas pelo Centro Nacional de Milho e Sorgo (CNPMS) – EMBRAPA, bem como pela criação mantida no Laboratório de Genética e Biotecnologia - GENE, do UNIPAM.

Para os testes de patogenicidade, foram utilizadas larvas de 1ª e 2ª instar, advindas da postura das mariposas após eclosão das pupas. Essas larvas foram alimentadas com dieta artificial.

A dieta utilizada na alimentação das larvas tem como base o feijão, e vem sendo usada no Departamento de Entomologia da ESALQ há alguns anos (KASTEN *et. al.*, 1978) com sucesso, cuja composição está descrita na Tabela 1. Essa quantidade é suficiente para 80 recipientes de criação (copinhos plásticos de 50 ml).

TABELA 1: Nutrientes utilizados em dieta artificial de *Spodoptera frugiperda*.

Componentes	Quantidade
Feijão	100,0 g
Levedura de cerveja	15,0 g
Ácido ascórbico	1,5 g
Metilparaidroxibenzoato (nipagin)	1,0 g
Ácido sórbico	0,5 g
Formaldeído (38%)	1,0 ml
Ágar (+ 250 ml de água)	12,0 g
Água	375,0 ml

Fonte: Kasten *et al.*, 1978

O feijão é cozido, sendo que a variedade Carioca é a que proporciona o melhor desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (PARRA; CARVALHO, 1984).

O preparo da dieta foi feito misturando-se os ingredientes, exceto o ágar, em água e batendo-se em liquidificador. O ágar é dissolvido separadamente em água em ebulição. A seguir, os dois conteúdos são misturados e homogeneizados por meio de um agitador elétrico, sendo a dieta transferida ainda quente para bandejas, onde, após seu completo resfriamento em câmara de fluxo laminar, são cobertas por folhas de papel alumínio e ficarão armazenadas em geladeira.

2.2.2 *Bacillus* sp.

As cepas de *Bacillus* sp. foram obtidas da coleção de bactérias do Laboratório de Genética e Biotecnologia - GENEb, do UNIPAM.

Alíquotas dessas cepas foram inoculadas em meio LB (Luria-Bertani), deixando em crescimento em câmara agitadora por 36 horas, a 25°C e 150 RPM.

O meio de cultura para *Bacillus* sp. foi preparado segundo Sambrook *et. al.* (1989), com algumas alterações. Para cada litro de meio, utilizou-se 1000 ml de água deionizada, 10 g de triptona, 5 g de extrato de levedura e 10 g de NaCl. Colocando-se os compostos em erlemeyer, adicionando 950 ml de água deionizada, dissolvendo bem, completando, então, com 50 ml de água deionizada. Lacrou-se o erlemeyer e levou-o ao autoclave por 15 minutos. Em seguida, levou-se o erlemeyer à câmara de fluxo, deixando a temperatura baixar a aproximadamente 50°C, adicionando-se, então, Penicilina G (7,5 mg/250ml).

2.3 TESTES DE PATOGENICIDADE

Para os testes de patogenicidade, foi seguida a metodologia utilizada pela EMBRAPA-CNPMS, que consiste em ministrar as larvas neonatas, tabletes (1x1 cm) de dieta artificial sem antibióticos, banhadas em suspensão da bactéria. Para cada cepa, deverão ser utilizadas 12 larvas.

As larvas foram individualizadas em recipientes de 50 ml, vedados com tampas de plástico e colocadas à temperatura de 25° C. Diariamente, foi observada a mortalidade larvária correspondente, anotando os resultados. Para cada cepa, foi observada a mortalidade durante todas as fases do inseto.

O experimento foi montado em Delineamento Inteiramente Casualizados (DIC), com doze repetições para cada cepa avaliada, contendo 12 lagartas no total. Todos os isolados foram submetidos à ANAVA e ao teste de Duncan a 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram testadas 22 cepas da coleção de bactérias do Laboratório de Genética e Biotecnologia - GENEb, que apresentaram percentual de mortalidade larval em *S. frugiperda* de 0,00 a 66,67% (Tabela 2). Essas mesmas cepas variaram o índice de mortalidade até a fase de pupa de *S. frugiperda* de 0,00% a 75,00% (Tabela 3). O *Bacillus* que atua por ingestão tem sua ação, inicialmente, limitada ao aparelho digestivo do inseto, porém, com a redução do pH intestinal, causada pela ação das toxinas Cry, os esporos disseminam-se pelo corpo do inseto, causando contaminação generalizada (GLARE; O'CALLAGHAM, 2000).

Os resultados de mortalidade larval desse experimento apresentam percentagens similares aos trabalhos de Mendes *et. al.* (2009) e Logueiro *et. al.* (2001), com 13,64% das cepas com índice de 66,675 de mortalidade larval.

Os isolados 61 e 70 apresentaram incremento de mortalidade de 33,00% na fase de pupa. Provavelmente, a mortalidade nessa fase foi resultante de ação das toxinas presentes nas cepas, que interferiram na alimentação das lagartas. Os isolados 70, 72,

88 e 90 apresentaram mortalidade acima de 75,00% até a fase de pupa. Conforme observado por Viana *et al.* (2009), o aumento da mortalidade na fase de pupa possibilita a formulação de produto comercial para ser utilizado em programas de manejo integrado. Os isolados estudados influenciaram diretamente na biologia do inseto, interferindo desde a fase larval até a fase de pupas, o que vem de encontro com os trabalhos de Ramos *et al.* (2004) e Ibarra e Lópezmeza (1997).

TABELA 2: Percentual de mortalidade de larvas de *S. frugiperda* submetidas a cepas de *Bacillus* sp. coletadas na região do Alto do Paranaíba, Patos de Minas - MG.

Tratamentos	Mortalidade (%)	
Dipel	100.00	a
72	66.67	a b
88	66.67	a b
90	66.67	a b
64	50.00	b c
70	50.00	b c
77	50.00	b c
81	50.00	b c
84	50.00	b c
89	50.00	b c
62	41.67	b c d
69	41.67	b c d
86	41.67	b c d
61	33.33	b c d
63	33.33	b c d
66	33.33	b c d
76	33.33	b c d
80	33.33	b c d
67	25.00	b c d
68	25.00	b c d
87	16.67	c d
Test	8.33	c d
65	8.33	c d
74	0.00	d

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

TABELA 3: Percentual de mortalidade de *S. frugiperda*, submetidas a cepas de *Bacillus* sp., que não atingiram a fase adulta, Patos de Minas - MG

Tratamentos	Mortalidade (%)	
Dipel	100.00	a
90	75.00	a b
72	66.67	a b
88	66.67	a b c
64	50.00	a b c
70	50.00	a b c d
77	50.00	a b c d
81	50.00	a b c d
84	50.00	a b c d
89	50.00	a b c d e
62	41.67	a b c d e
69	41.67	a b c d e
86	41.67	a b c d e
61	33.33	b c d e
63	33.33	b c d e
66	33.33	b c d e
76	33.33	b c d e
80	33.33	b c d e
67	25.00	b c d e
68	25.00	c d e
Test	16.67	c d e
87	16.67	d e
65	8.33	e
74	0.00	e

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

4 CONCLUSÃO

Das 22 cepas de *Bacillus* sp. testadas, os isolados 70, 72, 88 e 90 apresentaram mortalidade acima de 75,00% até a fase de pupa de *S. frugiperda*.

REFERÊNCIAS

- AFONSO-ROSA, A. P. S.; BARCELOS, H. T. Bioecologia e controle de *Spodoptera frugiperda* em milho. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. *Embrapa Informação Tecnológica*, 2012. p. 9-10. (Embrapa Clima Temperado. Documentos 344).
- AZEVEDO, J. L. Engenharia genética aplicada ao controle microbiano de insetos. In: ALVES, S. B. *Controle microbiano de insetos*. Piracicaba: Editora Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, cap. 4, p. 262-285, 1998.
- _____. Controle microbiano de insetos-pragas e seu melhoramento genético. In: MELO I. S.; AZEVEDO, J. L. *Controle Biológico*, v. 1. Piracicaba: Editora Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, cap. 6, p. 312-324, 1998.
- CHILCOTT, C. N.; WIGLEY P. J. Opportunities for finding new *Bacillus thuringiensis* strains. *Agriculture Ecosystems Environment*, v. 49, p. 51-57, 1994.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro 2013*. Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília – DF. 2013. Disponível em:
<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_09_10_16_05_53_boletim_p_ortugues_setembro_2013.pdf>. Acesso em: 14 de Setembro 2013.
- CRUZ, I. Lagarta-do-cartucho: enfrente o principal inimigo do milho. *Cultivar*, Pelotas, n.1, p.16-18, 1999.
- GILL, S. S.; COWLES, E. A.; PIETRANTONIO, P. V. The mode of action of *Bacillus thuringiensis* endotoxins. *Annual Review of Entomology*, v. 37, p. 615-636, 1992.
- GLARE, TR; O'CALLAGHAN, M. *Bacillus thuringiensis: biology, ecology and safety*. Chichester: John Wiley & Sons. 350 p, 2000.
- HABIB, M. E. M.; ANDRADE, C. F. S. Bactérias Entomopatogênicas. In: ALVES, S. B. IN: *Controle microbiano de insetos*. São Paulo: Manole, 1986.
- _____. Bactérias Entomopatogênicas. IN: ALVES, S. B. *Controle microbiano de insetos*. 2ed. FEALQ, Piracicaba, SP, cap. 3, p. 230-261, 1998.
- IBARRA, J.; LÓPEZ-MESA, J. Desarrollo de resistencia a *Bacillus thuringiensis*. *Agrociencia*, Montecillo, v.31, p.121-131, 1997.
- JUTSUM, A. R. Commercial application of biological control: status and prospects. In: WOOD, R. K. S., WAY, M. J. ed. *Biological control of pests, pathogens and weeds: development and prospects*. London: The royal Society, London, p. 247-263, 1998.

- KASTEN, P. JR.; PRECETTI, A. A. C. M.; PARRA, J. R. P. Dados biológicos comparativos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em duas dietas artificiais e substrato natural. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v. 53 (1-2), p.68-78, 1978.
- LOGUEIRO, L. L.; SANTOS, M. R.; BARRETO, C.T.; GUIMARÃES, C.T.; PAIVA, E. Association of PCR and feeding bioassays as a large-scale method to screen tropical *Bacillus thuringiensis* isolates for a cry contituintion with higher insecticidal effect against *Spodoptera frugiperda*. *Lett. Appl. Microbiol.*, v.32, p.362-367, 2001
- MENDES, L. S.; CARVALHO, L. A.; NAKAO, A. M.; OLIVEIRA, T. G. M.; CUNHA, W.V. Seleção de cepas de *Bacillus thuringiensis*, na região do Alto Paranaíba, para controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) *Perquirere*, Patos de Minas, v.6, p.09-16, 2009.
- PARRA, J. R. P.; S. CARVALHO, S. M. Biologia e nutrição quantitativa de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em meios artificiais compostos de diferentes variedades e feijão. *Anais da SEB*, v. 13(2), p.305-319, 1984.
- RAMOS, F.; CARMONA, A.; BÈRES, M.; MÉNDEZ, M. Evaluación de Aislamientos de *Bacillus thuringiensis* tóxicos a *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *Bioagro*, Venezuela, v.16, n.3, 183-188, 2004.
- SAMBROOK, J.; FRITSCH, E. F.; MANIATIS, T. *Molecular cloning: a laboratory manual*. 2. ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 453 p. 1989.
- SILOTO, R. C. *Danos e biologia de Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em genótipos de milho. 2002. 93 p. Dissertação (Mestrado em entomologia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- VALADARES, M. C. C.; SHILER, W.; DE-SOUZA, M. T.. Engenharia genética de microrganismos agentes de controle biológico. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. *Controle Biológico*, v. 1, 262, p., 1998.
- VIANA, C.L.T.P.; DE BORTOLI, S.A.; THULER, R.T.; GOULART, R.M.; THULER, G.A.M.; LEMOS, M.V.F.; FERRAUDO, A.S. *Effect of Bacillus thuringiensis Berliner new strains against Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) *Científica*, Jaboticabal, v.37, n.1, p.22 - 31, 2009.
- WAQUIL, J. M.; VILELLA, F. M. F. Gene bom. *Revista Cultivar*, Pelotas, v.49, p.22-26, 2003.

Produtividade de cafeeiro (Mundo Novo) em produção de 4^a e 5^a safras em função de adubação com fertilizantes organominerais

Coffee productivity (New World) in 4th and 5th production of crops in fertilizing function with organo fertilizers

Júlia Camargos da Costa

Graduanda do curso de Agronomia (UNIPAM).
E-mail: juliacamargosdacosta@hotmail.com.br

Carlos Henrique Braz

Graduando do curso de Agronomia (UNIPAM).
E-mail: carlin_braz@hotmail.com

Carlos Henrique Eiterer de Souza

Professor orientador (UNIPAM).
E-mail: carloshenrique@unipam.edu.br

Resumo: A cada dia busca-se aumentar a produção do café. Uma alternativa são os fertilizantes organominerais, que estabelecem uma dinâmica fornecendo todos os nutrientes para a planta eficientemente. Portanto, o trabalho objetivou avaliar a eficiência agrônômica de fertilizantes organominerais em lavouras de café Mundo Novo (379/19) em 4^a e 5^a “safra”, em Patrocínio, MG. As lavouras foram instaladas em área de LVA argiloso, com população de 3.125 plantas ha⁻¹. O delineamento adotado foi em DBC, com tratamentos mineral padrão da fazenda e organomineral nas doses de 100%, 80%, 60%, 40%, totalizando 40 parcelas para 2 “safras”. No período da colheita avaliou-se comprimento do ramo plagiotrópico, número de nós no ramo, distância entre nós e frutos no 5^o nó. Após a colheita, os dados foram submetidos ao teste Tukey a 5% de probabilidade. Houve diferença significativa para 4^a e 5^a “safras” na dose de organomineral 100%.

Palavras-chave: Café. Compostos orgânicos. Produção.

Abstract: Every day we to increase coffee production. An alternative to this increase are the organo-mineral fertilizers which establish a dynamic providing efficiently all the nutrients for the plant. Therefore, the study aimed to evaluate the agronomic efficiency of organo-mineral fertilizers in coffee plantations, Novo Mundo (379/19) in 4th and 5th harvest in Patrocínio, MG. The crops were installed in clay LVA area, with a population of 3,125 plants ha⁻¹. The experimental design was in DBC, with treatments: standard treatments of mineral and organic farm at doses of 100%, 80%, 60%, 40%, totaling 40 plots for 2 seasons. At harvest time, we evaluated length of reproductive branches, number of nodes in the branch distance between us and fruits on the 5th node. After the harvest, the data were submitted to Tukey test at 5% probability. It was noted that productivity for treatment 2 (organomineral 100%) was better, however, there was no statistical difference.

Keywords: Coffee. Organic Compound. Production.

1 INTRODUÇÃO

O café (*Coffea arabica* L.) é um produto agrícola apreciado mundialmente. Embora registros comprovem sua origem na África, a cultura foi propagada pelo mundo por meio de árabes do Yêmem no século VI, dissipando-o para todo o mundo. No Brasil, a chegada do café ocorreu no ano de 1727, o qual se adaptou muito bem ao clima e aos solos e se tornou rapidamente produto de grande importância econômica (CAFÉ, 2011).

Atualmente o país lidera a produção mundial do grão. Na safra de 2010/2011 estima-se que cerca de 133,3 milhões de sacas tenham sido produzidas. Projeções referentes ao café mostram que no ano de 2023 haverá um aumento significativo na produção do grão, conseqüentemente um aumento em seu consumo, equivalente a 28,6% (MAPA, 2013).

Entre os estados brasileiros, Minas Gerais (50,4%) e Espírito Santo (27,9%) lideram a produção de café. Em Minas Gerais o seu cultivo é bastante favorável devido às condições disponíveis (clima, relevo, estações climáticas definidas, altitude), tornando a região um lugar muito bom para o cultivo dos melhores cafés (EPAMIG, 2011). No entanto, sabe-se que os solos brasileiros são, normalmente, ácidos e pobres em nutrientes, e que se faz necessário o emprego de práticas conservacionistas simples a moderadas no tocante ao fornecimento de nutrientes ao pleno desenvolvimento das culturas, garantindo a maximização da produção, principalmente em áreas sob cerrado.

Dessa forma, a adubação em cafeeiros tem papel fundamental na obtenção de maior produção e melhor aproveitamento de cada safra. Desse modo, a cada dia surgem novas tecnologias no setor agrícola de fertilizantes, como por exemplo, os fertilizantes organominerais. Eles são um produto novo e alternativo, fruto da mistura de fontes orgânicas com fertilizantes minerais. Os compostos orgânicos ou organominerais participam como ativadores biológicos, estimulantes, fontes de nutrientes minerais de baixa concentração, condicionadores e agentes umectantes (NCR 103 COMMITTEE, 1984), gerando como benefício menor impacto ambiental e redução na dependência no uso de fertilizantes minerais.

O efeito positivo dos produtos (organominerais) está estritamente ligado à sua composição. Em geral, eles têm a função de aperfeiçoar a absorção dos nutrientes contidos nos mesmos, tornando a adubação mais eficiente (AMINOAGRO, 2009).

Em fertilizantes organominerais os nutrientes solúveis estão retidos (envoltos) em uma matriz orgânica, a qual protege o fósforo do contato direto com o solo, evitando a perda por fixação. Ao mesmo tempo, protege o nitrogênio e o potássio da lixiviação, uma vez que a fase orgânica é insolúvel em água. A liberação dos nutrientes se dá pelo contato dos microrganismos do solo com a matriz orgânica que vai reduzindo de tamanho e liberando gradativamente os nutrientes para a planta, efeito conhecido como liberação controlada.

Sua utilização é de todas as formas um bom recurso, visto que não há restrição para nenhum tipo de cultura. No cultivo consecutivo do milho, por exemplo, tem-se a potencialização da produtividade. É também uma alternativa viável, pois gera benefícios economicamente, já que o custo de fertilizantes organominerais, por unidade de nutrientes NPK, é de aproximadamente o dobro dos fertilizantes minerais (PEREIRA *et al.*, 2014).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência agrônômica de fertilizantes organominerais em lavouras de café Mundo Novo (379/19) em 4ª e 5ª safra cultivadas em sequeiro, safra 2013/2014, em Patrocínio, MG.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental foi instalada em lavouras de café Mundo Novo (379/19), cultivadas em sistema de sequeiro plantadas em fevereiro de 2010 (5ª safra) e dezembro 2010 (4ª safra), próximas ao município de Patrocínio, MG. As avaliações foram conduzidas na Central de Análises de Fertilidade de Solos (CeFert) localizada no Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), no período de dezembro de 2013 a outubro de 2014.

As lavouras foram instaladas em área de Latossolo vermelho amarelo argiloso, com população de 3.125 plantas ha⁻¹, com espaçamento de 0,8m entre plantas por 4,0 m entre linhas, em sistema de sequeiro. Durante a condução das lavouras na safra 2012/2013 foram manejadas plantas daninhas, doenças e pragas conforme descrição na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição das atividades realizadas para controle de pragas e doenças em lavoura comercial de café Mundo Novo (379/19) com dois anos, Patrocínio, junho de 2013.

27-02-2012	Kasumim 2L + Cab 3L + Comet 200ml + Kocide wg 1,5 kg + Cantus 180 g
18-11-2012	Roundup 0,5 kg
20-12-2012	Premier Plus 3 L.
27-12-2012	Priorxtra 750 ml + Foliar
04-12-2012	Trincha
21-12-2012	Foliar + Cercobim 1 Kg + Kocide wg 1,5 kg
01-02-2013	Roundup 0,5 Kg
15-02-2013	Sphere Max 0,4 L + Endosulfan 2 L + Foliar
15-02-2013	Trincha
18-02-2013	Metiotifan 1 kg + Kocide 1,5 kg + Foliar.
08-03-2013	Roundup 0,5 Kg
14-03-2013	Opera 1 L + Altacor 90 g + Endosulfan 2 L + MKP 2 kg
25-04-2013	Trincha
22-05-2013	Solute 1 L + Cab 3L + Kocide wg1,5 kg
28-05-2013	Roundup 0,5 Kg
30-07-2013	ut 1 L + Kocide wg 2 kg.

Fonte: Autoria própria

Em cada lavoura (4ª e 5ª safras) foi adotado delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) com 5 tratamentos constituídos pelo padrão (mineral adotado na fazenda), e doses proporcionais com organomineral Geociclo® (OM) conforme descrito na Tabela 2. Foram 4 blocos, utilizados como repetições, com total de 40 parcelas experimentais, 20 para em cada “safra”. As parcelas foram constituídas por 14 plantas, e para as avaliações descartadas duas plantas em cada extremidade.

Na safra 2012/2013 a adubação padrão utilizada foi de 4.000 kg ha⁻¹ de palha de café, 4.000 kg ha⁻¹ de Esterco de galinha, 400 kg ha⁻¹ de Yorim Master, 300 kg ha⁻¹ de Sulfato de Amônio, 400 kg ha⁻¹ de Ureia formulada Duramax® 30-00-18 e 200 kg ha⁻¹ de Ureia Duramax® 45-00-00.

Tabela 2. Descrição dos tratamentos utilizados em lavouras comercial de café Mundo Novo (379/19) com plantios em 2009 e 2010, Patrocínio, 2013.

Tratamentos	Doses de N, P ₂ O ₅ , K ₂ O kg ha ⁻¹	Aplicação OM kg ha ⁻¹	Chumbinho ¹	Granação ²
1	100% Padrão Fazenda ³	-	X	X
2	100% OM ⁴	2.000	X	X
3	80% OM	1.600	X	X
4	60% OM	1.200	X	X
5	40% OM	800	X	X

Época das aplicações: Chumbinho¹ 50% dose Novembro 2013; e Granação² 50% dose Janeiro 2014;

¹³ Aplicação de fertilizante padrão fazenda (Base para 60 sc ha⁻¹ de café)

400 kg ha⁻¹ Yorin Master 1 Mitsui
400 kg ha⁻¹ Sulfato de amônio
350 kg ha⁻¹ de N via Ureia (Duramax®)
350 kg ha⁻¹ de KCl

¹⁴ Aplicação de fertilizantes organominerais em equiparação percentual as doses utilizadas com adubação mineral padrão com organomineral (12-4-10)

No período da colheita foi avaliado o comprimento do ramo plagiotrópico, número de nós no ramo, distância entre nós, frutos no 5º nó. As avaliações foram realizadas em três plantas na área central de cada parcela, na altura mediana nas plantas.

Antes da colheita, foi realizada a varrição nas parcelas para estimativa dos frutos caídos, e em seguida procedeu-se a colheita manualmente em lona. Os índices de colheita foram estimados pelo volume colhido em litros por parcela, que, após secos e beneficiados, foram corrigidos para valores em sacas por hectare (sacas de 60 kg de café beneficiados). Logo após a colheita, estimou-se a porcentagem de frutos beneficiados em peneiras 13 e 16.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste Tukey a 0,05 de significância, utilizando o programa Sisvar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características de avaliação dos ramos produtivos (comprimento de ramo plagiotrópico, número de nós no ramo, distância entre nós e frutos no 5º nó) da 4ª e 5ª “safra”, não foram observadas diferenças entre os tratamentos com adubação mineral e organomineral nas duas áreas em estudo (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios de comprimento de ramo plagiotrópico, número de nós por ramo plagiotrópico, distância entre nós e número de frutos no 5º nó, de plantas de café Mundo Novo (379/19) submetidas adubação mineral e organomineral em Patrocínio MG, em lavouras de 4ª e 5ª “safra”, ano agrícola 2013/2014. Patos de Minas, 2014.

Tratamentos ¹	Lavoura 4ª safra (colheita)			
	Comp. de ramo plagiotrópico (cm)	Nº de nós no ramo	Dist. entre nós (mm)	Frutos no 5º nó
Mineral	79,75 a ²	9,50 a	22,97 a	6,50 a
OM 100%	84,25 a	10,00 a	23,44 a	7,00 a
OM 80%	84,75 a	10,75 a	26,63 a	7,25 a
OM 60%	86,00 a	10,75 ^a	26,64 a	7,50 a
OM 40%	86,5 a	10,75 a	28,06 a	8,25 a
DMS=	18,61	3,48	7,81	8,49
CV (%) =	9,80	14,94	13,57	51,64
Lavoura 5ª safra (colheita)				
Mineral	70,50 a	11,00 a	21,70 a	6,25 a
OM 100%	71,25 a	12,00 a	26,58 a	7,25 a
OM 80%	75,75 a	13,75 a	27,21 a	8,25 a
OM 60%	77,00 a	14,00 a	27,96 a	9,00 a
OM 40%	88,00 a	14,50 a	30,74 a	10,00 a
DMS=	17,87	4,50	12,66	8,67
CV (%) =	10,36	15,33	20,93	47,22

¹ Adubação padrão da fazenda: (Base para 60 sc ha⁻¹ de café)

400 kg ha⁻¹ Yorin Master 1 Mitsui (dividido em 2 aplicações)

400 kg ha⁻¹ Sulfato de amônio (dividido em 2 aplicações)

350 kg ha⁻¹ de N via Ureia (Duramax®) (dividido em 2 aplicações)

350 kg ha⁻¹ de KCl (divididos em 2 aplicações)

OM - Organomineral proporcional a dose mineral

² médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 0,05 de significância;

No período referente à “safra” 2012/2013, a distribuição pluviométrica ocorreu uniformemente durante a fase de vegetação, expansão, granação e maturação dos frutos. Entretanto, na safra de 2013/2014, o índice de pluviosidade foi inferior à “safra” anterior, interferindo desenvolvimento de ramos plagiotrópicos, que afeta diretamente a produtividade das lavouras cafeeiras.

Observou-se que para 4ª “safra” as maiores produtividades foram obtidas com a utilização de adubação organomineral referente a 100% e 80% e adubação mineral. Para 5ª “safra”, as maiores produtividades foram obtidas com adubação organomineral em substituição a mineral, conforme segue na Tabela 4.

Tabela 4. Valores médios de produtividade e porcentagem de frutos beneficiados em peneira 13 e 16 em lavouras de café Mundo Novo (379/19) submetidas adubação mineral e organomineral em Patrocínio MG, de 4ª e 5ª “safras”, ano agrícola 2013/2014. Patos de Minas, 2014.

Lavoura de 4ª safra			
Tratamentos ¹	Produtividade sc ha ⁻¹ cm)	Peneira 13 %	Peneira 16 %
Mineral	35.00ab ²	21.00 ^{ns}	74.75 ^{ns}
OM 100%	39.75a	24.75	75.25
OM 80%	35.25ab	23.75	70.00
OM 60%	32.50b	28.75	73.50
OM 40%	31.25b	25.75	78.25
DMS=	5,10	-	-
CV (%) =	10,51	-	-
Lavoura de 5ª safra			
Mineral	43.13b	23.00	76.75
OM 100%	48.05a	25.00	75.00
OM 80%	46.50ab	24.50	75.25
OM 60%	44.98ab	23.25	76.25
OM 40%	44.23ab	22.75	77.00
DMS=	4,41	-	-
CV (%) =	14,32	-	-

¹ Adubação padrão da fazenda: (Base para 60 sc ha⁻¹ de café)

400 kg ha⁻¹ Yorin Master 1 Mitsui (dividido em 2 aplicações)

400 kg ha⁻¹ Sulfato de amônio (dividido em 2 aplicações)

350 kg ha⁻¹ de N via Ureia (Duramax®) (dividido em 2 aplicações)

350 kg ha⁻¹ de KCl (divididos em 2 aplicações)

OM - Organomineral proporcional a dose mineral

² médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 0,05 de significância; ns não significativo pelo teste f a 0,05 de significância.

De acordo com Severino *et al.* (2004), a utilização do adubo orgânico promove liberação gradual de nutrientes os quais demandam para o crescimento da planta, se diferindo em relação à aplicação de fertilizantes minerais de pronta solubilidade.

O fertilizante organomineral comparado ao fertilizante mineral apresenta reatividade química relativamente reduzida, isso confere uma solubilização gradativa, propiciando ganhos no período de desenvolvimento da cultura (perene) e manifestando uma eficiência agrônômica maior se comparado a fertilizantes minerais solúveis (KIEHL, 2008).

O ganho proporcionado a partir da aplicação de fertilizantes organominerais é descrito por Trani *et al.* (2013). Explicaram que o emprego de fertilizantes organominerais promove inúmeros benefícios para o solo, melhorando características físicas, químicas e biológicas refletidos em melhor nutrição das lavouras.

Santos *et al.* (2013) afirmaram que o uso de fertilizantes organominerais traz ganhos significativos para desenvolvimento das culturas, isso porque apresenta alto teor de matéria orgânica e minerais presentes no fertilizante. Apresentam também baixos valores de perda, tanto por volatilização quanto por lixiviação, quando comparados aos fertilizantes minerais.

Para Tejada *et al.* (2005), a aplicação combinada do fertilizante orgânico e inorgânico é uma estratégia de manejo da fertilidade do solo em muitos países, pois proporciona um aumento no rendimento das culturas e possui um efeito residual maior, que se mostra vantajoso em relação ao uso independente de cada um dos fertilizantes (AKANDE *et al.*, 2010).

Rebellatto *et al.* (2013) relataram que o efeito de fertilizantes mineral e organominerais não se diferiu no primeiro e segundo ano de instalação em lavoura de milho. No entanto, no terceiro ano houve um maior efeito residual de N em cambissolos, apresentando maiores teores de nitrato se comparado com os valores encontrados para nitossolos. Esse efeito residual é consequência da baixa reatividade e redução de perdas por lixiviação, visto que, para fertilizantes minerais, o efeito geralmente é maior.

Esses valores podem ser explicados em razão de o fertilizante organomineral apresentar menores perdas como lixiviação, volatilização e fixação de nutrientes, ou seja, é mais eficiente em aproveitamento por plantas. O Fósforo é um dos responsáveis para enchimento e qualidade de fruto, o qual é facilmente fixado pelo solo, sendo assim, fertilizantes altamente solúveis em água admitem maiores perdas de P quando comparados a fontes orgânicas (TABBARA, 2003; PREEDY *et al.* 2001; CHIEN *et al.*, 2009).

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2013) apresentou que a estimativa de safra para o ano de 2013 foi em média de 36 sacas ha⁻¹ nas regiões do Alto Paranaíba, Noroeste e Triângulo Mineiro, condizendo com a produção de 37 sacas ha⁻¹ de 4ª safra. Dessa forma, as áreas experimentais estiveram próximas da média regional, uma vez que a média das áreas de 4ª e 5ª safras foi de 35 e 45 sacas ha⁻¹, respectivamente.

Contudo, trabalhos com culturas perenes devem ser conduzidos ao longo de várias safras. Nesse sentido, a área de estudo continua sendo avaliada e o objetivo é estudá-la por pelo menos 5 safras consecutivas.

5 CONCLUSÃO

As maiores médias de produtividade foram adquiridas com a utilização de adubação organomineral referente a 100% e 80% e adubação mineral para a lavoura de 4ª safra. Já para a 5ª safra, as maiores produtividades foram obtidas com adubação organomineral. Para as características dos ramos produtivos os tratamentos não diferiram entre si.

REFERÊNCIAS

- AKANDE, O.M.; OLUWATOYINBO, F.L.; ADEPOJU, A.S. & ADEPOJU, I.S. Response of Okra to Organic and Inorganic Fertilization. *Nature and Science*, 2010.
- AMINOAGRO. *Produtos especiais corretores de carência*. 2009. Disponível em: <http://www.aminoagro.agr.br/>. Acesso em: 09 mar. 2014.
- CAFÉ. *Boletim Setorial do Agronegócio*. Recife: SEBRAE. Agosto, 2011.
- CHIEN, S. H.; PROCHNOW, L. I.; CANTARELLA, H. Recent developments of FERTILIZER production and use to increase nutrient efficiency and minimize environmental impacts. *Adv Agron*, 102, p. 261–316, 2009.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira – Café Safra 2013 segunda estimativa, maio/2013 - Companhia Nacional de Abastecimento*. Brasília: Conab, 2013.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira: café – v. 1, n. 1 (2013) – Brasília: Conab, 2013- v. Trimestral*.
- EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *INFORME AGROPECUÁRIO – Tecnologias para o Cerrado Mineiro*. Nº 25. Belo Horizonte. Janeiro/Fevereiro, 2011.
- KIEHL, E.J. *Fertilizantes organominerais*. Piracicaba: E.J. Kiehl. 160 p. 2008.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Projeções do agronegócio – Brasil 2012/13 a 2022/23*. 4. ed. Brasília: AGE/Mapa. Junho, 2013.
- NCR-103 COMMITTEE-Non-traditional soil amendments and growth stimulants. *Compendium of research reports on use of non-traditional material for crop production*. Ames: Iowa State University. Cooperative ExpeNion Service, 1984.
- PEREIRA, M. A. M. *et al.* Adubação organomineral na cultura do milho sob cultivo consecutivo. *ABMS*. Disponível em: <http://www.abms.org.br/29cn_milho/06549.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2014.
- PREEDY, N. *et al.* Rapid incidental phosphorus transfers from grassland. *J Environ Qual*, 30, p. 2105–2112, 2001.
- REBELLATTO, A. *et al.* Adubação com organominerais em solos com fertilidade construída para fósforo. XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO. Costão do Santinho Resort, Florianópolis/SC, 2013.

SEVERINO, L.S.; COSTA, F.X.; BELTRÃO, N. E. de; LUCENA, M.A. de; GUIMARÃES, M.M.B. Mineralização de torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela repiração microbiana. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, Campina Grande-PB, v.5, n.1, 2004.

TABBARA, H. Phosphorus loss to runoff water twenty-four hours after application of liquid swine manure or fertilizer. *J Environ Qual* 32:1044–1052. 2003.

TEJADA, M.; BENITEZ, C.; GONZALEZ, J. L. Effects of Application of Two Organomineral Fertilizers on Nutrient Leaching Losses and Wheat Crop. *Agronomy Journal*, Madison, v. 97, p. 960-967, 2005.

TRANI, P. E. *et al.* *Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas*. Instituto Agronômico de Campinas, IAC. Campinas, SP. 2013

SANTOS, J. F. *et al.* Produção de girassol submetido à adubação organomineral. *Agropecuária científica no semiárido*, V. 9, n. 3, p. 38-44, jul – set, 2013.

Embriões de macaúba (*Acrocomia aculeata*) cultivados “*in vitro*”

Macaúba embryos (Acrocomia aculeata) cultivated “in vitro”

Rosiane de Fátima Silva

Graduanda do curso de Agronomia (UNIPAM).
E-mail: rosyftmasilva@yahoo.com.br

Walter Vieira da Cunha

Professor orientador (UNIPAM).
E-mail: walter@unipam.edu.br

Resumo: A macaúba é uma palmácea que se distribui ao longo da América tropical e subtropical. O material proveniente dessa palmeira é utilizado para diversas áreas, com destaque econômico para o óleo que pode ser usado como biodiesel. Porém, por se tratar de uma espécie ainda em fase de domesticação, a produção de mudas para o cultivo como cultura ainda é limitante. Com o presente trabalho, objetivou-se observar a germinação de embriões *in vitro*. Diante disso, embriões originados de sementes de macaúba foram submetidos a seis tratamentos, sendo de meios compostos pelos sais minerais de MS e pelos sais de Y3, acrescidos de três doses de carvão ativado. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado. Constatou-se que não houve diferença entre os meios de cultura e nem entre as doses de carvão ativado.

Palavras-chave: Meios de cultura. Germinação. Cultivo *in vitro*. Carvão ativado.

Abstract: Macauba is a Palmaceae that is distributed throughout the tropical and subtropical America. The material from this palm tree is used for many areas, with emphasis on the economic oil that can be used as biodiesel. But because it is a kind still in the domestication phase, the production of seedlings for cultivation and culture is still limiting. With the present study, we aimed to observe the germination of embryos *in vitro*. Thus, embryos originated from macaúba seeds underwent six treatments, from means composed of minerals of MS and the Y3 salts, plus three doses of activated charcoal. A completely randomized design was used. It was found that there was no difference between the culture media or between the activated carbon doses.

Keywords: Culture media. Germination. *In vitro* culture. Activated carbon.

1 INTRODUÇÃO

A macaúba (*Acrocomia aculeata*) se distribui ao longo da América tropical e subtropical, desde o sul do México e Antilhas até o sul do Brasil, ocorrendo, principalmente, no estado de Minas Gerais (MOTOIKE *et al.*, 2013). Essa palmeira se destaca por apresentar alto potencial oleaginoso para uso como biodiesel, com vantagens sobre outras oleaginosas, principalmente com relação a sua maior rentabilidade agrícola e produção total de óleo. A espécie é perene e, apesar de se

desenvolver melhor em solos férteis, adapta-se a solos menos férteis, arenosos e com baixa disponibilidade hídrica (RIBEIRO, 2007).

Os meios de cultura são parte essencial da cultura de tecidos. O meio MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) é universalmente usado, especialmente para morfogênese, cultura de meristemas e regeneração de plantas, e caracteriza-se pela elevada concentração de sais minerais. Entretanto, para cada tipo de espécie, cultivar e explante, o meio mais adequado e eficiente é variável. Para determinar qual o melhor meio de cultura, devem-se realizar diversos ensaios (BRUM, 2001).

A cultura de embriões zigóticos consiste no isolamento e cultivo asséptico de embriões em meio de cultura capaz de sustentar o seu crescimento e desenvolvimento. O cultivo de embriões para palmeiras é importante, principalmente quando se refere ao intercâmbio de germoplasma, programas de melhoramento genético, qualidade fitossanitária e conservação de material, pois evita a destruição das matrizes no campo (SILVA, 2007).

A adição de carvão ativado aos meios de cultura parece ser um consenso no controle da oxidação dos tecidos cultivados de palmeiras em geral. Dentre os efeitos benéficos do carvão ativado está a remoção de substâncias inibidoras do meio, produzidas durante a autoclavagem ou liberadas pelos próprios tecidos. O carvão ativado é capaz de adsorver pigmentos tóxicos, especialmente os fenóis, causadores da oxidação, e, dessa maneira, estimular o desenvolvimento das culturas *in vitro* (PAN; STADEN, 1998 *apud* BANDEIRA, 2008).

A micropropagação tem grande aplicação prática na área de produção comercial de plantas. Sua utilização permite obter plantas do mesmo genótipo em larga escala e em um curto espaço de tempo a partir de pequenos fragmentos de tecidos (GRATTAPAGLIA; MACHADO, 1998), ao mesmo tempo em que possibilita reproduzir plantas idênticas à planta mãe, tanto pela estimulação da capacidade natural da multiplicação vegetativa das espécies, quanto pela indução de uma nova organogênese de gema e raízes (AUGÉ *et al.*, 1984).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de embriões de macaúba (*Acrocomia aculeata*) em formulações salinas MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) e Y3 (EUWENS, 1976), em diferentes concentrações de carvão ativado no meio de cultura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no Laboratório de Genética e Biotecnologia – GENE B, situado no Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, Minas Gerais.

Os frutos para extração dos embriões foram obtidos de áreas de ocorrência natural da espécie, localizadas no município de Patos de Minas, Minas Gerais, nos meses de março e abril de 2014.

Anteriormente à extração dos embriões, o epicarpo foi removido. Os frutos foram quebrados para a remoção do endocarpo e a liberação da amêndoa, que contém em seu interior o embrião zigótico. As amêndoas foram levadas à câmara de fluxo laminar e desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio a 6% por 20 minutos,

enxaguadas em água deionizada e autoclavada e mantidas à temperatura ambiente por 24 horas.

Após esse procedimento, os embriões foram isolados com auxílio de bisturis e desinfetados em solução de hipoclorito de sódio a 5% por 10 minutos, e, a seguir, fez-se tríplice lavagem com água deionizada e autoclavada.

Os embriões foram inoculados em meios de cultura com as formulações salinas de MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) e Y3 (EEUWENS, 1976), em combinação com 3 diferentes doses de carvão ativado (0,1 e 3 g L⁻¹). Ambos os meios foram suplementados com 30 g L⁻¹ de sacarose, 100 mg L⁻¹ de mio-inositol e 6 g L⁻¹ de ágar como agente gelificante. O pH dos meios foi ajustado para 5,8 e foi autoclavado por um período de 20 minutos a 1,5 atm de pressão.

Inicialmente, os embriões foram cultivados em placas de Petri (60 x 15 mm) contendo 15 mL dos meios. Após 30 dias, foram transferidos para tubos de ensaio (150 x 25 mm) com 30 mL dos respectivos meios.

As culturas foram mantidas em estufa com ausência de luz por um período de 30 dias à temperatura de 27 ± 2°C, sendo, em seguida, transferidas para a sala de crescimento com a mesma temperatura, sob fotoperíodo de 16 horas de luz e 8 horas no escuro.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 (2 distintos meios de cultura x 3 concentrações de carvão ativado). Foram utilizadas oito (8) repetições por tratamento.

Aos 30 e aos 90 dias, foram realizadas avaliações quanto ao percentual de embriões germinados.

Os dados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5%, utilizando o software Sisvar.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas contaminações biológicas dos embriões de *Acrocomia aculeata*, demonstrando eficiência no método de desinfestação superficial dos explantes.

Constatou-se que não houve diferença significativa entre os dois meios avaliados nem entre as doses de carvão ativado para a germinação de embriões de macaúba cultivados *in vitro*. Esses resultados corroboram com os de Andrade *et al.* (2009), nos quais embriões zigóticos de macaúba foram cultivados em meio de cultura Y3 na presença e ausência de carvão ativado (2,5 g L⁻¹).

Já Soares *et al.* (2011) encontraram resultados diferentes trabalhando com embriões zigóticos de macaúba, nos quais obtiveram, aos 30 e 60 dias de cultivo *in vitro*, respectivamente, 60,6% e 95,6% de germinação, independente da concentração do meio.

4 CONCLUSÕES

- I. A utilização do meio MS ou do meio Y3 não diferiu entre si;
- II. A adição ao meio de cultura de diferentes doses de carvão ativado não apresentou resultados diferentes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S.R.M.; FOGAÇA, C.M.; CARGNIN, A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; Cultivo in vitro de embriões zigóticos de macaúba. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL. Fortaleza, 2009.
- AUGÉ, R.; BEUCHESNE, G.; BOCCON-GIBOD, J. *La culture in vitro et ses applications horticoles*. Paris: Lavoisier, 1984. 151 p.
- BANDEIRA, F.S. *Cultivo in vitro e embriogênese somática de embriões zigóticos de macaúba Acrocomia aculeata* (Jacq.) Loddiges. 92f. Tese Doutorado. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa-UFV, 2008.
- BRUM, G.R. *Micropropagação da figueira (Ficus carica L.) Roxo de Valinhos*. 2001. 41 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- EEUWENS, C.J. Mineral requirements for growth and callus initiation of tissue explantes excised from mature coconut palms (*Cocos nucifera*) and cultured in vitro. *Physiologia plantarum*, v.36, p. 23-28, 1976.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. *Cultura de tecidos e transformação genética de plantas*. Brasília: Embrapa-SPI / Embrapa-CNPq, 1998. v.1, p.43-76.
- MOTOIKE, S.Y.; CARVALHO, M.; PIMENTEL, L.D.; KUKI, K.N.; PAES, J.M.V.; DIAS, H.C.T.; SATO, A.Y. *A cultura da macaúba: implantação e manejo de cultivos racionais*. Viçosa: Ed. UFV, 2013. 61 p.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, v. 15, p. 473-497, 1962.
- RIBEIRO, L.M.; GARCIA, Q.S.; SIMÕES, M.O.M.; NEVES, S.C.; REIS, S.B. Morfologia de embriões e plântulas de macaúba cultivados *in vitro*. In: 1º FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 21. 2007. *Anais...* Montes Claros: UNIMONTES; MG, 2007. p.1-2.
- SILVA, J.C.. *Macaúba: Fonte de matéria-prima para os setores alimentício, energético e industrial*. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 63 p.
- SOARES, J.D.R.; RODRIGUES, F.A.; PASQUAL, M.; NUNES, C.F.; ARAÚJO, A.G. Germinação de embriões e crescimento inicial in vitro de macaúba. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 41, n. 5, p. 773-778, maio 2011.

O papel da Engenharia Civil na melhoria da qualidade de vida por meio da acessibilidade

The role of Civil Engineering in improving the quality of life through the accessibility

Lara Lucia Vilaça Lima

Graduanda do curso de Engenharia Civil (UNIPAM).

E-mail: lara.vilacalima@yahoo.com.br

Roane Caetano de Faria

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: roane@unipam.edu.br

Resumo: Este trabalho apresenta as dificuldades encontradas por uma pessoa com necessidades especiais, ao se locomover na cidade de Patos de Minas – MG. Percebe-se que um dos grandes desafios apresentados a esses indivíduos é a locomoção em espaços públicos. Em muitos desses espaços, não existe acessibilidade adequada e, com isso, os usuários portadores de necessidades especiais acabam ficando restritos em sua mobilidade pública. Devido à falta de preocupação com a acessibilidade, várias construções acabam tendo que fazer alterações em seu projeto arquitetônico para se adequarem às necessidades de deficientes, melhorando sua acessibilidade. Portanto, a garantia de se pensar, fazer e proporcionar acessibilidade a deficientes e idosos torna-se fundamental aos profissionais de engenharia civil e arquitetura. O presente trabalho expõe quais os procedimentos necessários para as adaptações em edificações novas e as normas que adequem esses locais, visando o bem estar dessas pessoas com necessidades especiais e possibilitando que, com o tempo, as cidades possam ter melhor acessibilidade em locais públicos.

Palavras-chave: Acessibilidade. Deficiência. Engenharia civil.

Abstract: This paper presents the difficulties encountered by a person with special needs, to get around the city of Patos de Minas - MG. It is noticed that one of the challenges presented to these individuals is locomotion in public spaces. In many of these areas, there is no proper accessibility, and with that, the handicapped users end up being restricted in their public mobility. Due to the lack of concern for accessibility, several buildings end up having to make changes to their architectural design to suit the disabled needs, improving their accessibility. Therefore, the guarantee of thinking, doing and providing accessibility for disabled and elderly people is fundamental to professional civil engineering and architecture. This paper explains to what adaptations in new buildings and standards that suited these places, for the well-being of these people with special needs, and making possible that cities have better accessibility in public places.

Keywords: Accessibility. Disability (deficiency). Civil engineering.

1 INTRODUÇÃO

O trânsito no cenário mundial vem se transformando ao longo dos anos com a crescente expansão das cidades e o aumento da população a cada dia. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO, 2013), em 2013, a população total estimada para o Brasil foi de 201.032.714 habitantes e, em 2014, esse total de habitantes passou para 202.768.562. Portanto, pode-se observar que, se não planejado, o tráfego pode acarretar problemas que interferem em toda logística urbana.

O fluxo de veículos aumentou gradativamente no mundo inteiro e o número de acidentes de trânsito com pedestres também. Existe uma grande dificuldade de se locomover em espaços destinados aos pedestres e, por mais exclusivo que sejam esses espaços, os motoristas também não respeitam, causando os acidentes de trânsito (MARÍN; QUEIROZ, 2000).

Além disso, a Organização Mundial de Saúde, em 2011, considerou a violência no trânsito como um dos principais problemas enfrentados no Brasil, ocupando lugar de destaque entre os países que apresentam os maiores índices pesquisados. (OMS, 2011).

Por representarem um grande problema para as cidades, os acidentes e desrespeitos no trânsito causam a perda da qualidade de vida dos pedestres e das pessoas portadoras de necessidades especiais. Assim, podem ser planejados espaços exclusivos para veículos e para pessoas (MARÍN; QUEIROZ, 2000).

O trânsito, muitas vezes, deixa a desejar quando se trata de locomoção de pedestres e de pessoas portadoras de necessidades especiais, necessitando da adoção de medidas para o benefício destas. Em países como a Alemanha e a Holanda, toda estrutura do tráfego é voltada para melhor atender aos pedestres. Também em cidades como Bogotá, na Colômbia, e em cidades brasileiras como Vitória-ES, Campina Grande-PA e Belo Horizonte-MG são desenvolvidos programas de acessibilidade e mobilidade para maior facilidade de pedestres (ANTP, 2014).

Atenta-se para o descaso no que diz respeito à sinalização de trânsito para pedestres e, principalmente, à acessibilidade para portadores de necessidades especiais. Observa-se que as importâncias maiores são voltadas para o planejamento de cidades visando, principalmente, à locomoção com automóveis, menosprezando a questão da acessibilidade. A sinalização para pedestres nas ruas já é quase nula e a fiscalização é quase inexistente (SILVA *et al.* 2010).

Além desse problema, existem ocasiões em que a mobilidade e a acessibilidade para portadores de necessidades especiais são danificadas pelos próprios usuários, sendo eles pedestres ou, até mesmo, motoristas. Enfrentando esse descaso, a mobilidade dos pedestres fica, em alguns casos, impossível, pois vem desde a destruição de passagens, afetando, assim, seu campo de visão, até o desrespeito de regras e a inadequação de projetos de engenharia de tráfego (DAROS, 2000; GONDIM, 2001).

A Engenharia de Tráfego ressalta a questão da segurança como aspecto primordial tanto para pedestres quanto para veículos, intercedendo onde se concentra

a maior parte de acidentes provocados pela falta de planejamento urbano e de sinalização (CUCCI NETO, 1996).

Uma das soluções abordadas para a Engenharia de Trânsito é maior organização e projetos que possibilitem o acesso às vias públicas sem causar transtornos à população, além de ser favorável a todos os tipos de pedestres e de veículos, sem proporcionar dificuldades para as grandes obras que são feitas para o sistema existir (BASTOS, 2002).

Com isso, é importante a necessidade de um engenheiro civil para o planejamento correto de edificações, visando à acessibilidade que as cidades precisam ter para atender portadores de necessidade especiais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EVOLUÇÃO DO TEMA AO LONGO DA HISTÓRIA

A divulgação da Constituição em 1988 foi um marco muito importante no que diz respeito à acessibilidade em edifícios e em espaços públicos. Entretanto, esse tema teve início em discussões voltadas a políticas públicas há pouco tempo no Brasil.

O direito de acessibilidade no país é citado na Carta Magna em seu artigo 5º, que garante o direito de ir e vir e afirma que a locomoção no território nacional é livre a qualquer pessoa. Essa lei aponta para construções de locais públicos e para fabricação de veículos e transportes coletivos que possam garantir a locomoção de pessoas portadoras de necessidades especiais. Em 2000, o assunto teve regulamentação pelas Leis Federais nº 10.048 e 10.098, que apresentaram uma visão mais ampla sobre esse assunto, pela elaboração e atendimento prioritário à acessibilidade em locais públicos e pelo direito de acessibilidade para todos, e inovaram prevendo a penalidade em casos do não cumprimento (COSTA; MAIOR; LIMA; 2005).

Para que haja acessibilidade nas cidades, é preciso uma elaboração inicial, abordando a importância da acessibilidade tanto para pessoas com necessidades especiais, quanto para a própria cidade que sofre com o crescimento populacional, e a responsabilidade do engenheiro civil em executar as edificações já com os acessos necessários para o deslocamento de todos os tipos de pessoas (CREA-MG, 2006).

2.2 EVOLUÇÃO DA ACESSIBILIDADE NO BRASIL

A Norma Técnica NBR 9050, “Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência a edificações, espaços, mobiliário e equipamentos Urbanos”, foi criada em 1994, com revisão feita em 2004, alterada como “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos”. Hoje em dia, a norma estabelece critérios para que construção e equipamentos urbanos proporcionem condições de acessibilidade.

No Brasil, as edificações não eram projetadas para que houvesse esse acesso para os deficientes físicos. Os engenheiros e arquitetos não tinham essa visão, sendo um dos motivos a baixa perspectiva de vida do brasileiro e, em muitos casos, o fato de

os deficientes físicos não se manifestarem para que as cidades melhorassem a acessibilidade.

Atualmente, os projetos são mais elaborados, tomando como base a Norma NBR 9050. Porém, as edificações antigas precisam passar por adaptações (FROTA, 2010).

3 ACESSIBILIDADE

Segundo o “Guia de Acessibilidade Urbana”, acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário ou equipamento urbano (CREA-MG, 2006).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), deficiência é atribuída à pessoa que tem um ou mais problemas de funcionamento, que possuem dificuldades de locomoção, de percepção de pensamento ou de relação social. Entre elas, a deficiência visual, a deficiência motora, a deficiência mental e a deficiência auditiva.

Possuir uma deficiência significa sofrer com desafios físicos e psicológicos constantes. Além do preconceito vivenciado em seu cotidiano, essas pessoas se deparam com inúmeras falhas estruturais urbanas que dificultam e, muitas vezes, impedem o pleno exercício de sua cidadania e convívio social. Uma simples caminhada se torna uma aventura que requer muita atenção, mas, acima de tudo, condições adequadas de acessibilidade aos que precisam de recursos especiais.

Figura 1 – Acessibilidade



Fonte: <http://www.feiradoempreendedorpb.com.br/noticia/feira-do-empendedor-tera-acessibilidade/>, 2014.

4 MEDIDAS PADRÕES - REFERENCIAIS BÁSICOS

4.1 CADEIRANTES

O cadeirante se limita ao cumprimento de tarefas pela dificuldade de locomoção ou até do alcance de certos objetos. A dificuldade no deslocamento frontal e lateral do tronco sugere a utilização de uma faixa de conforto entre 0,80m e 1,20m para as atividades que exigem manipulação contínua, segundo a NBR 9050 (2015).

Áreas para o deslocamento têm que conter a superfície regular, firme, estável e antiderrapante em qualquer que seja a condição climática, admitindo-se inclinação

transversal da superfície de 2%. Esse piso deve conter textura e cor diferentes para a melhor identificação no caso também de deficientes visuais (GUIMARÃES, 2012).

Segundo a cartilha Guia de Acessibilidade Urbana (CREA-MG, 2006), no caso do deslocamento em linha reta, as larguras mínimas para a passagem de uma cadeira por portas ou obstáculos fixos são de, no mínimo, 0,90m para um cadeirante e de, no mínimo, 1,20m para a circulação de uma pessoa e de um cadeirante, e as áreas mínimas necessárias para rotação dos cadeirantes sem deslocamento são de 1,20m por 1,20m para rotação de 90°; 1,50m por 1,20m para rotação de 180°; um círculo de 1,50m de diâmetro para rotação de 360°.

Figura 2 - Acessibilidade para cadeirantes



Fonte: <https://cadeiranteemprimeirasviagens.wordpress.com/2009/08/25/rampas-nas-calcadas-devem-ficar-rentes-a-rua/>

4.2 DEFICIENTES VISUAIS E AUDITIVOS

No acesso para esse tipo de deficiência, exige-se que o piso seja firme e regular, antiderrapante e não deve conter grelhas ou juntas de dilatação com largura maior que 15mm para não causar acidentes com muletas ou bengalas. Em caso de cartazes e faixas penduradas, deve-se respeitar a altura mínima de 2,10m e de objetos colocados em local de circulação deve haver sinalização com piso tátil. É importante colocar uma linha com esse mesmo piso.

Nas portas de estabelecimentos públicos, deve-se colocar uma inscrição em braille, dispositivos sonoros e cartazes com explicações detalhadas para melhor acesso dos deficientes auditivos, relevo com a mesma identificação na altura de 1,50m.

Nas escadas, é importante o degrau ter o piso com medidas entre 28cm a 32cm e os espelhos com altura entre 16cm e 18cm, sendo necessário, também, o cuidado com os vãos debaixo das escadas que devem ter, no mínimo, 2,10m de altura para não causar nenhum acidente, sem também esquecer do corrimão, na altura de 92cm e 70cm (NBR 9050, 2015).

5 ACESSIBILIDADES NO BRASIL

No dia 3 de maio 2014, a lei da acessibilidade brasileira completará apenas 12 anos de existência, com o objetivo de desenvolver educação, respeito e qualidade de vida para os portadores de deficiências, segundo a Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – Acessibilidade Brasil (2012). No Brasil, há cerca de 45.606.048 pessoas com pelo menos um tipo de deficiência, segundo dados do IBGE (2010). Com essa situação, o processo de urbanização cresce cada vez mais rápido e desordenado, levando a população de baixa renda à ocupação de áreas periféricas e, na maioria das vezes, sem nenhum tipo de infraestrutura e de planejamento urbano.

Para melhor acesso dos deficientes, a Organização das Nações Unidas – ONU propôs que as condições de acesso seriam iguais até 2010, cumprindo os princípios de valorizar as necessidades de qualquer pessoa, tendo ela qualquer tipo de deficiência, e a defesa do respeito e direito entre pessoa com deficiência e qualquer outra pessoa. No trabalho, a pessoa com deficiência deve exigir a igualdade e o cumprimento das condições adequadas como saúde e segurança (LAVORINI, 2007).

Torna-se necessário, ainda, lembrar que, com o envelhecimento, o indivíduo apresenta limitações e deficiências adquiridas ao longo da vida, tais como visuais, auditivas, motoras, entre outras. Portanto, acessibilidade é assunto atual, necessário para se manter a qualidade de vida dos indivíduos e da coletividade.

6 ACESSIBILIDADES EM PATOS DE MINAS – MG

Na cidade de Patos de Minas, é fácil observar a falta de acessibilidade para as pessoas com deficiência e, na maioria das vezes, barreiras em lugares públicos que seriam para o acesso de qualquer pessoa, tendo ela deficiência ou não, e, nesse caso, gerando enorme transtorno. Em 2013, o então Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Econômico de Patos de Minas apresentou o Alvará de Licença para Construção que dá a liberação de projetos que priorizam a lei e a acessibilidade em todos os locais públicos. Segundo ele, os proprietários dos imóveis que não atenderem às normas de acesso aos portadores de deficiência terão um prazo para cumprir a regra, e garantiu dar todo o apoio e atenção para essa classe da população (MOTA, 2013).

Reclamações são comuns em Patos de Minas sobre a falta de acessibilidade, tais como buracos em calçadas, rampas e degraus irregulares e fora do padrão, causando acidentes a quem precisa desse acesso. Em alguns casos, acidentes são registrados com cadeirantes e deficientes visuais, contudo eles se arriscam entre os carros.

Em reportagem, o Portal de Notícias Patos 1 percorreu, em dezembro de 2012, os bairros de Patos de Minas e registrou que os problemas mais comuns são a falta de calçamento nos passeios e os desníveis dos locais por onde o pedestre transita. O mato, que toma conta de boa parte dos trechos, em alguns pontos, fica tão alto que é difícil para o pedestre não invadir a pista, podendo o mesmo se acidentar (TEIXEIRA, 2012).

Figura 3 - Acessibilidade em Patos de Minas



Fonte: Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM

7 ENGENHARIA CIVIL E ACESSIBILIDADE

A função da engenharia civil para com a acessibilidade são as melhorias na qualidade de vida das pessoas que precisam desse acesso para se locomover. Nisso a engenharia contribui para a criação de mecanismos que irão facilitar a realização das atividades diárias dessas pessoas.

Atentar para a acessibilidade é uma obrigação de todos os profissionais na área construtiva, pois isso as integra e socializa com qualquer tipo de pessoa, tendo ela deficiência ou não, gerando, assim, uma vida normal com tarefas rotineiras e com mais segurança (NBR 9050, 2015).

A importância da acessibilidade tem mudado a criação e o objetivo dos projetos de edificações e estruturas por parte da engenharia civil e da arquitetura. Hoje em dia, buscam-se habilitar locais de uso público como calçadas e passeios para melhorar a qualidade de vida e de segurança das pessoas que necessitam desse acesso (MIOTTI, 2012).

O Guia para Mobilidade Acessível em Vias Públicas – SEHAB (2013) distingue o tratamento da acessibilidade como uma função pública de garantir a todos o cumprimento das normas e necessidades de deslocamentos.

Os desafios tratam da reformulação do desenho urbano da mudança do conceito do sistema viário, da múltipla funcionalidade da via pública e principalmente de sua total acessibilidade. Cabe então estabelecer ações de

correção utilizando os princípios de mobilidade de sustentável expressão que resume e define as políticas que visam garantir a eficiência da cidade sem abrir mão do respeito aos interesses coletivos (CPA, 2005) (SANTIN, 2013).

Em 2007, foi criado o programa “Calçadas para Todos” em Londrina, no estado do Paraná. Esse projeto foi elaborado pelo IPPUL – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina e surgiu da necessidade de melhoria das condições de acessibilidade e mobilidade nos deslocamentos diários realizados nas calçadas da cidade de Londrina, visando garantir maior liberdade e autonomia aos pedestres em suas atividades cotidianas. Ele foi apresentado por Dutra e Vecchiatti (2007) no 16º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, em Maceió. O seu trabalho foi passar informações catalogadas pelo IPPUL, as centenas de calçadas em edificações particulares, construídas na cidade de Londrina de acordo com o padrão proposto pelo programa, considerando que a responsabilidade de sua construção e manutenção é do proprietário do imóvel.

Pisos inadequados, degraus, raízes de árvores, passeios danificados e inacessíveis são os casos mais encontrados de descuido e falta de acessibilidade nas cidades. Com esse programa, as calçadas e edificações seriam feitas seguindo o cumprimento das regras estabelecidas (MIOTTI, 2012).

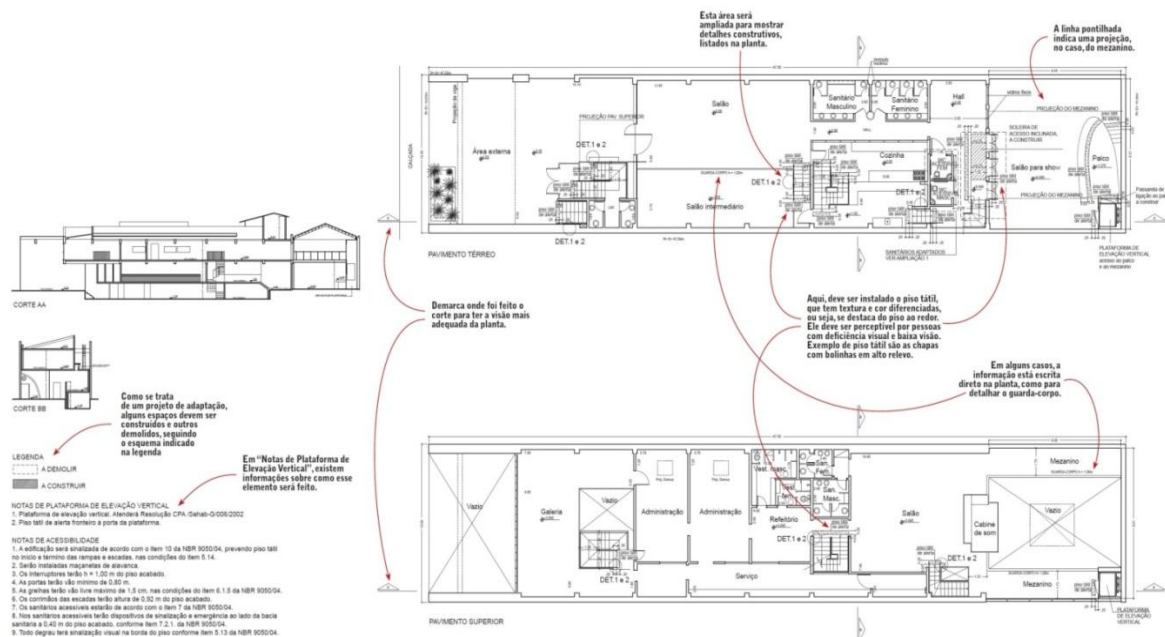
De acordo com o Engenheiro Civil Carvalho e Castro (2012, p.1),

enquanto nos couber a obrigatoriedade de construir e reformar nossas calçadas ou enquanto os poderes públicos não colaborem executando os passeios, assim como se faz com a pavimentação asfálticas, não cometeremos erros alegando ignorância, já que temos à mão mecanismos gratuitos para que respeitemos nosso semelhante.

Em sua recomendação, Carvalho e Castro (2012) salienta que

[...] a construção de ambientes acessíveis deve ser cadeia obrigatória nos cursos de engenharia e arquitetura e que aos órgãos públicos cabe fazer cumprir a legislação, com maior ênfase no caso de engenheiros e arquitetos, responsáveis pelos ambientes construídos.

Figura 4 - Projeto de acessibilidade em edificações



Fonte: <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/51/acesibilidade-entenda-a-importancia-de-seguir-o-projeto-para-265495-1.aspx>

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência dos meios de acessibilidade no perímetro urbano do Conservatório Municipal de Patos de Minas e de arredores do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM e analisar as supostas dificuldades que o deficiente físico passa ao se locomover e as dificuldades de adaptação que existem na cidade.

A avaliação determinou os obstáculos encontrados pelos deficientes e portadores de necessidades especiais em condições específicas e inespecíficas como:

1. Calçadas;
2. Estacionamentos;
3. Prédios e residências;
4. Propriedades públicas;
5. Transporte.

Com isso, foram identificados os principais problemas enfrentados pelos deficientes e propostas soluções que venham a atender, de maneira eficaz, às necessidades da população como um todo, promovendo a independência pessoal e diminuindo a desigualdade social sob a ótica da acessibilidade.

Esse estudo justifica-se pelo fato de que deficientes e portadores de necessidades especiais encontram, no dia-a-dia, enormes dificuldades para realizar tarefas simples em consequência da falta de acessibilidade.

Além disso, em longo prazo, é importante ressaltar que, com o aumento da expectativa de vida populacional e o envelhecimento, pessoas passam a apresentar

deficiências ou necessidades especiais e a necessitar de medidas que facilitem suas tarefas diárias.

As principais soluções são as adaptações das construções antigas e a aplicação do projeto de acessibilidade em todas as edificações novas, analisando não só os deficientes físicos, mas também os idosos e as pessoas que, por um curto espaço de tempo, possam precisar de acessibilidade para se locomover.

A outra solução encontrada é a criação de um aplicativo de telefone que possa identificar, dentro da cidade de Patos de Minas – MG, os empecilhos em locais públicos, como ruas e calçadas, e os trajetos onde não há acessibilidade para portadores de necessidades especiais.

Discutir a legislação também se faz necessário, principalmente diante do envelhecimento populacional e das novas leis que garantem emprego a pessoas deficientes no Brasil.

Portanto, a norma NBR 9050 (2015) preconiza:

1.3.3 As edificações residenciais multifamiliares, condomínios e conjuntos habitacionais devem ser acessíveis em suas áreas de uso comum, sendo facultativa a aplicação do disposto nesta Norma em edificações unifamiliares. As unidades autônomas acessíveis devem ser localizadas em rota acessível.

1.3.4 As entradas e áreas de serviço ou de acesso restrito, tais como casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico etc., não necessitam ser acessíveis.

Entende-se que nas edificações unifamiliares ou de qualquer natureza, devem-se observar as normas de acessibilidade, pois qualquer indivíduo está sujeito a tornar-se deficiente, mesmo que temporariamente.

A observação e a intervenção feitas pelos profissionais da engenharia civil devem ter um olhar humano, crítico e reflexivo sobre as possíveis necessidades dos indivíduos e coletividades, garantindo a melhoria da qualidade de vida de todos.

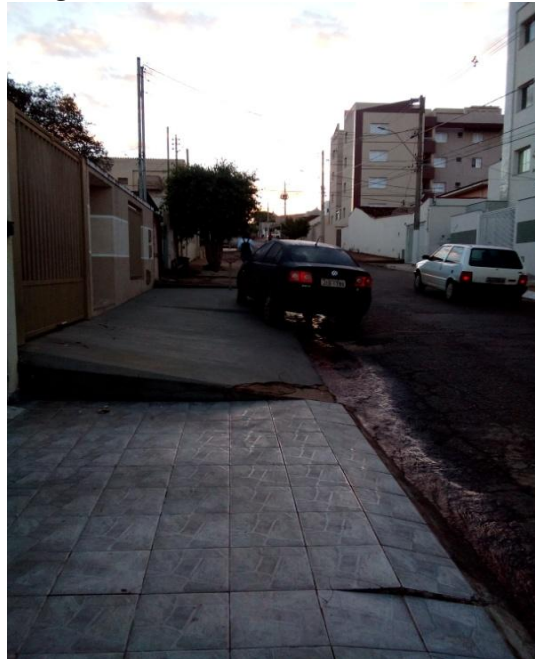
Sugere-se que outros estudos sejam desenvolvidos em relação a essa temática.

Figura 5 – Acesso em rampa acessível



Fonte: Conservatório Municipal de Patos de Minas

Figura 6 - Calçadas sem acessibilidade



Fonte: Patos de Minas – MG

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, 2015.

BASTOS, Y. G. L. *Violência no trânsito: uma epidemia do século XX*. 2002. 13 f. TCC (Graduação) – Curso de Ciências da Saúde, Departamento de Saúde Coletiva, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2002.

BRASIL. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP. *Não dá mais para ir de carro nas grandes cidades: Trânsito em São Paulo há alternativas para melhorar a circulação urbana*. 2014. Disponível em: <<http://antp.org.br/website/noticia/clipping>>. Acesso em: 5 mar. 2014.

CARVALHO E CASTRO, J. *Arquitetura inclusiva: calçadas e acessibilidade*. 2012. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=35&Cod=934>>. 2012. Acesso em: 5 mar. 2014.

COSTA, G. R. V; MAIOR, I. M. M. de L.; LIMA, N. M. *Acessibilidade no Brasil: uma visão histórica*. 5 f. Seminário e II Oficinas “Acessibilidade, TI e Inclusão Digital”, Faculdade de Saúde Pública, Universidade São Paulo, São Paulo, 2005.

- CREA – MG. *Guia de acessibilidade urbana edificações: fácil acesso para todos*. Belo Horizonte, 2006. 96 p.
- CUCCI NETO, J. *Aplicações da engenharia de tráfego e segurança dos pedestres*. 1996. 189 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- DAROS, E.J. *O pedestre: 13 condições para torná-lo feliz*. 2000. 21 p. Associação Brasileira de Pedestre, ABRASP. São Paulo, 2000.
- DUTRA, C.B; VECCHIATTI, S.O.F. *Calçadas para todos: um programa de acessibilidade para a cidade de Londrina*. 2007. Disponível em: <<http://www.londrina.pr.gov.br>>. Acesso em: 5 mar. 2014.
- EMPREENDEDOR, Feira do. *Feira do empreendedor terá acessibilidade*. 2014. Disponível em: <<http://www.feiradoempreendedorpb.com.br/noticia/feira-do-empreendedor-tera-acessibilidade/>>. Acesso em: 18 nov. 2015.
- FROTA, T. *Quando e onde começaram a falar de acessibilidade?*. 2010. Disponível em:<http://www.vidamaislivre.com.br/colunas/post.php?id=479&/quando_e_onde_comecaram_a_falar_em_acessibilidade>. Acesso em: 25 nov. 2014.
- GONDIM, M. F. *Transporte não motorizado na legislação urbana no brasil*. 2001. 201 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- GUIMARÃES, M.P. *Municípios construindo acessibilidade: o que todo prefeito deve saber*. 2012. 77 p. Laboratório ADAPTSE – Escola de Arquitetura da Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo Demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência*. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_religiao_deficiencia/default_caracteristicas_religiao_deficiencia.shtm>. Acesso em: 05, março. 2014.
- LAVORINI, P.R. *Engenheiro estimula o conhecimento e a aplicação das normas de acessibilidade*. 2007. Disponível em: <<http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=847>>. Acesso em: 5 mar. 2014.
- MARÍN, L; QUEIROZ, M. S. *A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral*. 2000. 15 f. Curso de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2000.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. *Contagem populacional*. 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2013>>. Acesso em: 5 mar. 2014.

MIOTTI, L. A. A. Engenharia Civil como instrumento para a acessibilidade em ambientes construídos e a realidade de calçadas e passeios urbanos. 8 p. *Revista Eletrônica de Engenharia Civil – REEC*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Curitiba, 2012.

MOTA, I. *Acessibilidade nas vias públicas de Patos de Minas receberá atenção da Administração Municipal*. 2013. Disponível em: <http://www.patosnoticias.com.br/o_que_acontece/noticia/12590-cidade-acessibilidade_nas_vias_publicas_de_patos_de_minas_recebera_atencao_da_administracao_municipal/busca>. Acesso em: 5 mar. 2014.

ORGANIZAÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL DE INTERESSE PÚBLICO – ACESIBILIDADE BRASIL. *Acessibilidade Brasil completa 10 anos de existência*. 2012. Disponível em: <<http://www.acessobrasil.org.br/acessibilidadebrasilcompleta10anos>>. Acesso em: 05, março. 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. *OPAS/OMS no Brasil presente em painel voltado à segurança no trânsito*. 10ª Conferência Internacional de Saúde Urbana em Belo Horizonte, MG. 2011. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/oms>>. Acesso em: 05, março. 2014.

SANTIN, E. *Guia para mobilidade acessível em vias públicas*. São Paulo. Comissão Permanente de Acessibilidade – CIPA. 2013. 83 p.

SILVA, R. *et. al.* Os acidentes de trânsito em Porto Velho: uma epidemia que afeta o desenvolvimento regional. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*. 2010. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/241/157>>. Acesso em: 5 mar. 2014.

TEIXEIRA, L. *Calçadas irregulares trazem risco aos pedestres de Patos de Minas*. 2012. Disponível em: <<http://www.patos1.com.br/noticia/?n=0a31n0EvTt>>. Acesso em: 05, março, 2014.