

ISSN 1806-6399

Perquirere

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas

N. 12, VOL. 1, JUL. 2015

SUMÁRIO

Ciências Sociais

A influência do Marketing Ambiental no comportamento de compra do consumidor: um estudo mercadológico dos consumidores de Patos de Minas – MG.....01

Bruna Silva de Andrade

Pedro Henrique de Sousa Ferreira

Análise da possibilidade de reconhecimento do vício de inconstitucionalidade por falta de decoro parlamentar.....17

Izabella Cecília de Lima e Silva

Gilmar Batista Silva

Os limites da autonomia da vontade nos negócios que versam sobre direitos fundamentais.....31

Lara Fernanda Papalardo Brandão

Joamar Gomes Vieira Nunes

Ações afirmativas e o papel do estado.....45

Cleberton Luiz Chaves

Paulo Sérgio M. da Silva

Ciências Humanas

O uso do cinema como documento histórico: as filmagens de Grande Sertão nos municípios de Patos de Minas e Lagoa Formosa (1964).....63

Moniza Pereira Borges

Roberto Carlos dos Santos

Ciências Exatas e da Terra

Sistema de controle acadêmico.....94

Vinícius Jonathan Santos Silva

Juliana Lilis da Silva

O incentivo da Língua Inglesa infantil por meio de jogo educativo.....109

Laura Costa Godinho

Juliana Lilis da Silva

Ciências da Saúde

A atuação de enfermeiros e equipes de saúde da família na assistência à saúde dos adolescentes.....124

Fernanda Marques de Oliveira

Cleide Chagas da Cunha Faria

Incidência e prevalência de úlcera por pressão dos usuários atendidos em um hospital de médio porte do município do interior de Minas Gerais.....137

Luciane Melo

Odilene Gonçalves

Daniel Santos Vieira

Ciências Biológicas

A família asteraceae em um fragmento do cerrado, no município de Carmo do Paranaíba-MG.....150

Priscila de Souza Portilho

Norma Aparecida Borges Bitar

Avaliação do efeito modulador do óleo de alho (*Allium Sativum* L.) sobre a carcinogenicidade da doxorubicina em células somáticas de *Drosophila melanogaster*.....160

Ana Caroline Mendonça Cardoso

Júlio César Nepomuceno

Levantamento de vertebrados silvestres atropelados com enfoque em indivíduos da ordem Chiroptera: estudo de caso da rodovia MGC-354, Minas Gerais, Brasil.....176

Daniel Magella Damasceno Alves

Rafael Ferraz de Barros

Consuelo Nepomuceno

Engenharias

"Wood Frame": Tecnologia de Construção Sustentável.....194

Natielly Nascentes Pereira

Rogério Borges Vieira

Estudo do aproveitamento de resíduos cerâmicos visando à redução de cimento Portland na produção de solo-cimento.....214

Maria Amélia Caixeta Barcelos

Jean Lúcio Martins Teixeira

Juliana Queiroz Borges de Magalhães Chegury

Caracterização e aplicação de agregado miúdo britado em concreto de cimento Portland.....226

Guilherme César Martins de Moraes

Douglas Ribeiro Oliveira

Humberto Ritt

Aplicação do Método PBL ao Curso de Engenharia Civil do UNIPAM.....239

John Kennedy Fonsêca Silva

Fábio de Brito Gontijo

Levantamento florístico do Parque Municipal de Preservação da Mata do Catingueiro.....256

Igor Diego Peres

Vinícius de Moraes Machado

A influência do Marketing Ambiental no comportamento de compra do consumidor – um estudo mercadológico dos consumidores de Patos de Minas – MG

The influence of Environmental Marketing in consumer buying behavior - a market study of consumers of Patos de Minas – MG

Bruna Silva de Andrade

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (UNIPAM).
E-mail: brunasandrade@hotmail.com

Pedro Henrique de Sousa Ferreira

Publicitário, Mestre, Professor orientador (UNIPAM).
E-mail: pedroh@unipam.edu.br

Resumo: O presente artigo tem como objetivo compreender se as ações de marketing ambiental influenciam no processo de decisão de compra dos consumidores de Patos de Minas e analisar os fatores que lhes influenciam. Foi utilizado um questionário com 20 questões. O público pesquisado foi de 120 consumidores, de ambos os sexos, com faixa etária acima de 18 anos. Esses consumidores deveriam estar atualmente empregados, residirem em Patos de Minas e participarem do processo de decisão, compra e consumo de sua atual residência. A abordagem aos consumidores foi realizada em dois supermercados, Bretas Cencosud e Moderno. Por meio dos resultados desta pesquisa, observa-se que 65% dos entrevistados já ouviram falar sobre Marketing Ambiental e 35% nunca ouviram falar sobre o tema. Foi possível identificar que 68% dos entrevistados conhecem empresas que se preocupam com questões ambientais e apenas 32% não conhecem nenhuma empresa com tal característica. As empresas com essa preocupação mais lembradas pelos consumidores foram “Ypê” e “Petrobras”.

Palavras-chave: Influência. Marketing. Ambiental. Comportamento. Consumidor.

Abstract: This article aims to understand if environmental marketing actions influence the purchase decision process of consumers of Patos de Minas and analyze the factors influencing them. A questionnaire with 20 questions was used. 120 consumers were surveyed, of both sexes, aged over 18 years. These consumers should be currently employed, reside in Patos de Minas and participate in decision-making, purchase and consumption of their current residence. This approach was performed in two supermarkets, Bretas Cencosud and Moderno. Through the results of this research it was observed that 65% of respondents have heard about Environmental Marketing / against 35% who have never heard about the topic. We found that 68% of respondents know that companies care about environmental issues and only 32% do not know any company with such a feature. The most remembered companies were "Ypê" and "Petrobras".

Keywords: Influence. Marketing. Environmental. Behavior. Consumer.

1 INTRODUÇÃO

Com o tempo, o homem vem se conscientizando de seu papel social. Em consequência disso, passa a exigir que as organizações também adquiram comportamentos responsáveis, visando os impactos ambientais negativos provenientes das atividades produtivas e mercadológicas, como o efeito estufa, chuva ácida, lixo nuclear, poluição atmosférica e aquática, entre outros (TEIXEIRA, 2009).

Lambin (2002) declara que as empresas têm sido desafiadas na elaboração de estratégias inovadoras de produção e comercialização de seus produtos de tal modo que possam explorar as reais motivações dos consumidores como um meio de reunir vantagem competitiva e, ao mesmo tempo, minimizar a degradação ambiental.

Nesse sentido, têm emergido no ambiente de negócios as estratégias de Marketing Ambiental, assim denominadas pelo fato de explorarem um novo segmento: o de “produtos verdes”. Essa modalidade estratégica tem por objetivo a melhoria da imagem institucional por meio do engajamento da empresa, de seus fornecedores e de funcionários num processo de “produção limpa”. Isso seria um meio pelo qual as empresas poderiam influenciar a decisão de compra dos consumidores e aumentarem sua lucratividade (LAMBIN, 2002).

Dessa maneira, as empresas buscam se adaptar às necessidades de seus clientes, atualizando suas ferramentas de estratégias de marketing, visto que essas devem ir além da publicidade e divulgação dos produtos e serviços (BAROTO, 2007).

Na Pesquisa da Confederação Nacional das Indústrias, realizada em 1998, com 1.451 organizações em todo o território brasileiro (CNI, 1998), observou-se que 85% dessas empresas possuem práticas de gestão ambiental, sendo que dessas 16% agem dessa forma para atender aos consumidores preocupados com as questões ambientais, 17% para atender às exigências da população e 20% para a melhoria da sua imagem junto à sociedade (MOTTA, 2004).

Essas ações organizacionais colaboram para um consumo mais consciente e responsável, mostrando o comprometimento com o meio ambiente por parte das empresas, as quais têm a oportunidade de aumentar as suas vendas por adquirirem uma “imagem verde”. Sendo o marketing um grande orientador para o consumo, percebe-se, então, a importância do mesmo ser voltado para a consciência ambiental, para satisfazer às necessidades de um consumidor ecologicamente responsável, que busca produtos cujo impacto ao meio ambiente seja o menor possível (SMITH, 2005).

O desenvolvimento da sociedade está relacionado a diversos fatores que podem influenciar na sua qualidade de vida e na manutenção de alguns recursos que são essenciais para a sobrevivência do indivíduo. E toda essa realidade está baseada e diretamente ligada em uma ação comum de nosso cotidiano. Exatamente por esse fato, um questionamento se torna importante: o mercado consumidor consegue perceber os esforços realizados pelas empresas voltadas à consciência e responsabilidade ambiental, interferindo, assim, no processo de decisão de compra?

Diante dessa realidade, o presente trabalho contribui para aumentar os estudos na área, introduzir novos fundamentos e discussões sobre o tema, sendo de grande importância para auxiliar os gestores na elaboração de planos de ação ambientalmente

responsáveis, com objetivo de gerar vantagem competitiva e maior visibilidade no mercado.

O presente artigo teve como objetivo geral compreender como as ações de marketing ambiental influenciam no processo de decisão de compra do consumidor. Os objetivos específicos foram analisar o comportamento de compra dos consumidores e seus fatores de influência; verificar se, atualmente, o desenvolvimento do marketing ambiental nas empresas tem afetado de alguma forma os processos de compra e consumo bem como alterado padrões culturais da sociedade; analisar o perfil do consumidor em relação ao marketing ambiental; identificar as empresas brasileiras que se preocupam com as questões ambientais, cujas ações são conhecidas pelos consumidores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Buscando atingir os objetivos propostos neste estudo, foi realizada uma pesquisa de campo, utilizando um questionário simples e bem estruturado, formulado de maneira clara, objetiva e precisa, em linguagem acessível ou usual do informante, para ser entendido com facilidade. Com uma amostra não probabilística, foram entrevistados 120 consumidores, de ambos os sexos, com faixa etária acima de 18 anos, os quais deveriam estar atualmente empregados, residirem em Patos de Minas e participarem do processo de decisão, compra e consumo de sua atual residência. Essa abordagem foi realizada em dois supermercados, Bretas Cencosud, localizado no Pátio Central Shopping, e Moderno, localizado na Rua Gabriel Pereira, nº 42, Bairro do Rosário. A escolha dos supermercados se deu pelo fato de ambos terem grande fluxo de clientes, grande variedade de produtos e por funcionarem em período diurno e noturno.

O questionário (Apêndice A) foi testado antes de sua utilização definitiva, aplicando-se alguns exemplares em uma pequena população. Verificadas as falhas, o questionário foi corrigido, modificado e ampliado.

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa SPSS versão 22.0 (Statistical Package for Social Science for Windows), que é um software para análise estatística de dados, que permite realizar cálculos complexos e visualizar seus resultados de forma simples e autoexplicativa.

Para a análise dos dados, foram feitos alguns cruzamentos com o objetivo de levantar respostas para a questão-problema da pesquisa. Esses cruzamentos foram realizados junto ao teste de Qui-quadrado de Person. Para as análises do perfil dos entrevistados, foram obtidos resultados de frequências relativas em porcentagem. Nas análises sobre o conhecimento de Marketing Ambiental, foram utilizados resultados de frequências simples em porcentagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário utilizado para coletar os dados era composto por 20 questões divididas em dois blocos: o primeiro para identificar o perfil dos entrevistados e o segundo para identificar e compreender o processo e os fatores que influenciam na

decisão de compra. De modo a responder o objetivo da pesquisa, os resultados obtidos a partir da aplicação dos questionários foram avaliados em conjunto com o referencial teórico e outras referências pesquisadas. Todos os dados dos gráficos a seguir são da presente pesquisa

A questão 1 foi utilizada para identificar o local da pesquisa, as questões 2, 3 e 4 acerca de “reside em Patos de Minas”, “está trabalhando” e “participa do processo de decisão, compra e consumo de sua atual residência” foram utilizadas para saber se os entrevistados estariam dentro dos requisitos de inclusão na amostra definidos na metodologia.

3.1 O Perfil dos Entrevistados

A amostra não probabilística foi composta por 120 entrevistados. Uma análise descritiva das questões 5, 6 e 7, acerca de sexo, idade e nível de escolaridade, possibilitou fazer um apanhado das características dos componentes da amostra.

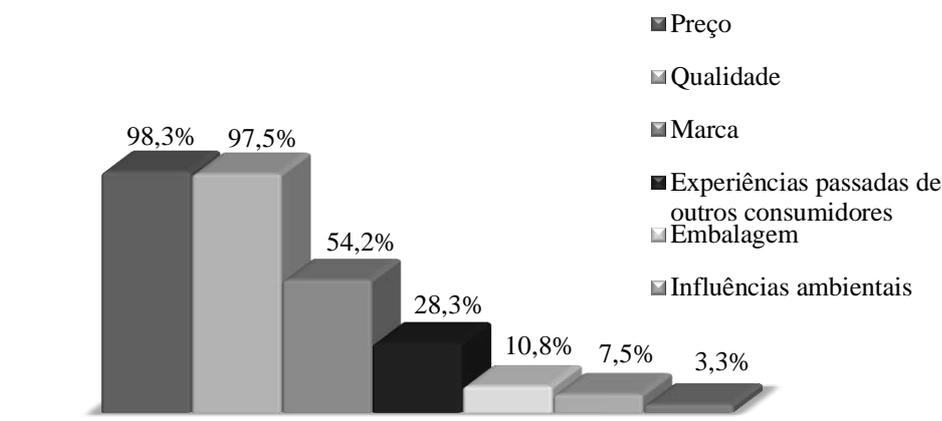
A pesquisa contou com 60% de pessoas do sexo masculino e 40% do sexo feminino. Em relação à faixa etária, a maioria tem de 35 a 44 anos. Tal faixa etária representa 31,7% dos respondentes, sendo que aqueles de 45 a 59 representam 30% dos entrevistados, a faixa etária de 18 a 24 anos representa 12,50%, de 25 a 34 anos representa 21,67% e a de acima de 60 anos apresenta 4,17% dos entrevistados.

Em relação ao grau de instrução dos entrevistados, a maior parte destes possui o 2º grau ou ensino médio, o que representa 47,5% dos respondentes, de 1ª a 4ª série representa 13,3%, de 5ª a 8ª série representa 15,83% e de superior ou mais representa 23,33%. Kotler e Keller (2006) ressaltam que o grau de escolaridade representa um fator que influencia fortemente a maneira de agir das pessoas e as decisões sobre o que comprar e onde comprar. O nível de escolaridade molda o estilo de vida e interfere nas preferências pessoais, sendo a escolaridade um aspecto importante no processo de compra, pois as pessoas de diferentes níveis educacionais têm preferências distintas por produtos e serviços. Com isso, utilizou-se a questão 7 para realizar o cruzamento dos gráficos 7 e 8.

3.2 Comportamento do Consumidor

Após quantificar o perfil dos entrevistados, pôde-se compreender o processo de compra e os fatores que o influenciam. As questões de 8 a 20 foram utilizadas para alcançar os objetivos da pesquisa. A questão 8 procurou identificar três requisitos dentre preço, qualidade, embalagem, publicidade, experiências passadas de outros consumidores, influências ambientais e marca que influenciam no processo de decisão de compra dos entrevistados. Pode-se verificar, no gráfico 1, que os elementos “preço” e “qualidade” foram os mais citados pelos entrevistados, o primeiro foi mencionado por 98,3% dos respondentes e o segundo por 97,5%. A “marca” aparece em 3ª lugar, sendo citada por 54,2% dos entrevistados. Já o fator “influências ambientais” foi mencionado por apenas 7,5% dos pesquisados e o fator menos apontado foi “publicidade” 3,3%.

Gráfico 1 – Requisitos que influenciam no processo de decisão de compra.

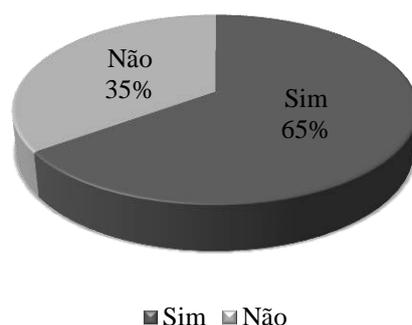


Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Em uma pesquisa realizada em Feira de Santana, em que também eram pesquisadas as características que são consideradas durante a compra, verificou-se que a qualidade é a principal delas, citada por 80% e, em seguida, preço com 51,4% e a certificação ambiental não foi considerada por nenhum dos entrevistados (OLIVEIRA, 2010). Portanto, pode-se concluir que a maioria das pessoas não considera a influência ambiental do produto como um quesito de influência no processo de decisão de compra.

As questões 9 e 10 buscaram conhecer quais entrevistados já ouviram sobre Marketing Ambiental/Verde/Ecológico e se este influencia no seu processo de compra. Como mostra o gráfico 2, 65% dos entrevistados já ouviram falar sobre Marketing Ambiental, contra 35% que nunca ouviram falar sobre o tema.

Gráfico 2 – Conhecimento sobre Marketing Ambiental/Verde/Ecológico.

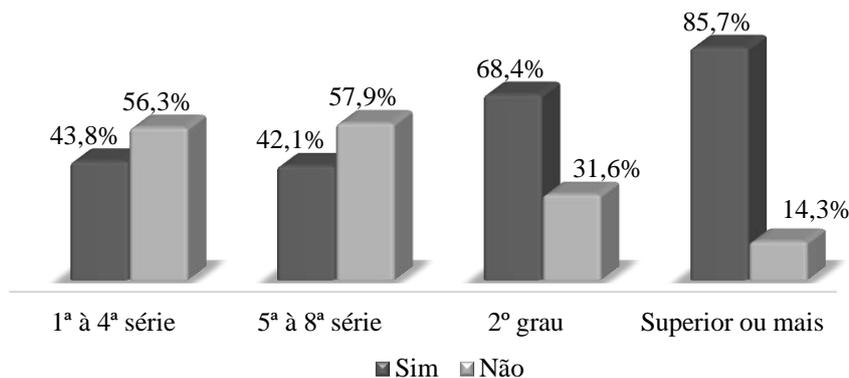


Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Para uma melhor análise dos resultados, realizou-se o cruzamento entre a questão 7, relacionada a “grau de escolaridade”, e a questão 9, relacionada a “ouviu sobre o Marketing Ambiental Verde/Ecológico” (gráfico 3). Desse cruzamento, pode-se observar que 85,7% dos entrevistados que disseram que já ouviram sobre o marketing ambiental estão entre o grau de escolaridade superior ou mais. Em contrapartida,

57,9% dos entrevistados que disseram não estão entre o grau de escolaridade 5ª à 8ª série. Conclui-se que quanto maior o grau de escolaridade, maior a percepção dos conceitos sobre marketing ambiental. Esse cruzamento foi realizado junto com o teste de Qui-quadrado de Person, em que o índice de significância resultou abaixo de 0,05.

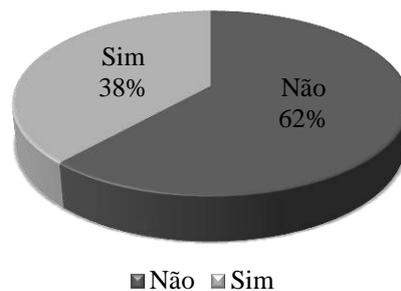
Gráfico 3 – Cruzamento entre grau de escolaridade e conhecimento sobre Marketing Ambiental/Verde/Ecológico”.



Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Em relação à influência que o Marketing ambiental exerce no processo de compra, 61,7% dos entrevistados não o levam em consideração, contra 38,3% que afirmaram que o Marketing ambiental influencia tal processo, essas porcentagens podem ser observadas no gráfico 4.

Gráfico 4 –Influência do Marketing Ambiental/Verde/Ecológico no processo de compra

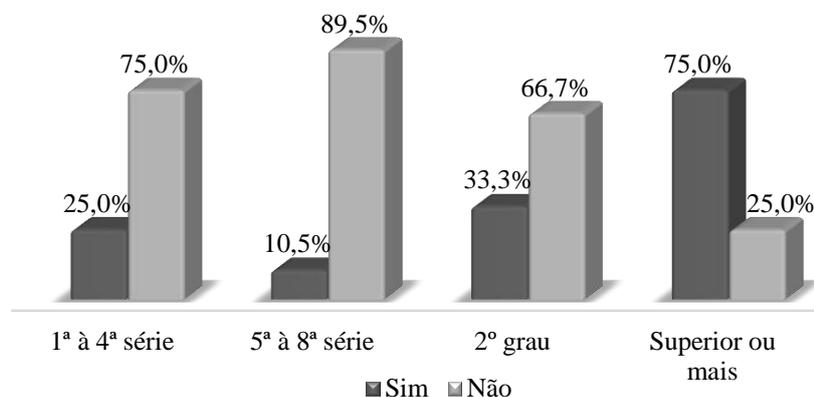


Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Na análise do cruzamento entre a questão 7, relacionada a “grau de escolaridade”, e a questão 10, relacionada a “influência do Marketing Ambiental Verde/Ecológico no processo de compra”, (gráfico 5), pode-se observar que 75% dos entrevistados que disseram que o marketing ambiental influencia no processo de compra estão entre o grau de escolaridade superior ou mais. Em contrapartida, os entrevistados que disseram não, com porcentagem de 89,5%, estão entre o grau de escolaridade 5ª a 8ª série. Pode-se concluir, juntamente com a análise do gráfico 3, que

quanto maior o grau de escolaridade, maior a influência do marketing ambiental no processo de compra. Esse cruzamento foi realizado junto com o teste de Qui-quadrado de Person, em que o índice de significância resultou abaixo de 0,05.

Gráfico 5 – Cruzamento entre “grau de escolaridade” e “influência do Marketing Ambiental/Verde/Ecológico no processo de compra”

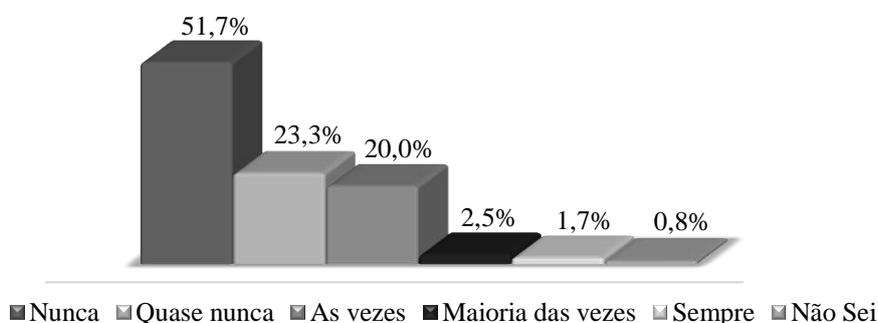


Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

As questões 11, 12 e 13 dizem respeito, sequencialmente, a: se o entrevistado “se informa antes da compra de qualquer produto sobre os problemas ambientais que ele pode causar durante a sua fabricação”, “se ele busca empresas que apoiam projetos relacionados a questões ambientais” e “se ele indica a outras pessoas empresas que apoiam projetos relacionados a questões ambientais”.

Pode-se verificar, no gráfico 6, que 51,7% dos entrevistados nunca se informam antes da compra de qualquer produto sobre os problemas ambientais que ele pode causar durante a sua fabricação, contra apenas 1,7% que sempre se informam sobre tais problemas. A maioria dos entrevistados não está preocupada com os problemas ambientais que a atividade da empresa possa causar ao meio ambiente e à sociedade durante a fabricação, ou seja, o fator ambiental não é lembrado na hora de buscar informações sobre o produto/empresa/marca.

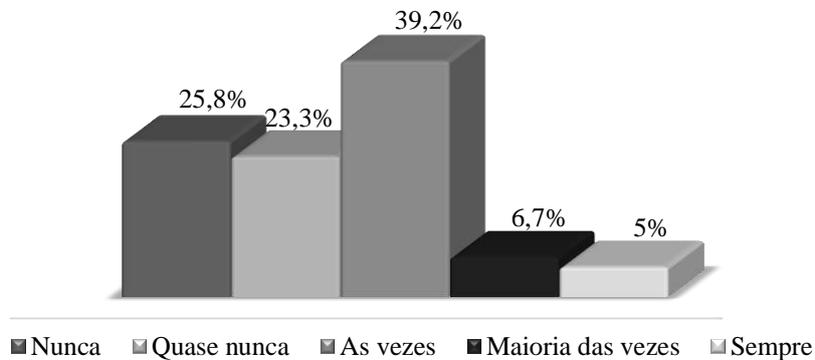
Gráfico 6 – Busca de informações antes da compra de qualquer produto sobre os problemas ambientais que ele pode causar durante a sua fabricação.



Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Na análise do gráfico 7, pôde-se constatar que, numa escala de “nunca” a “sempre” para a frequência que os entrevistados buscam por empresas que apoiam projetos relacionados a questões ambientais, a maior parte o faz às vezes, com 39,2%, aqueles que disseram sempre representam 5,0% e nunca 25,8%. Portanto, mesmo 39,2% dizendo que “às vezes” buscam empresas que apoiam projetos ambientais, a porcentagem que diz “nunca” 25,8% e “quase nunca” com 23,3% é de maior relevância, pois o percentual acumulado de nunca e quase nunca é 49,1%. Ao analisar os dados apontados no gráfico 7, se comparados aos dados anteriores já apresentados pela pesquisa, inúmeros são os fatores que interferem nessa porcentagem de 39,2% “às vezes”, como a pressa em responder o questionário, a não interpretação correta da pergunta e a falta de informação sobre o assunto.

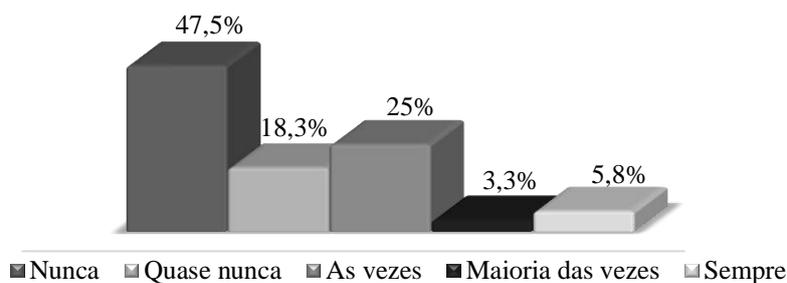
Gráfico 7 – Busca por empresas que apoiam projetos relacionados a questões ambientais.



Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Quando foi perguntado ao pesquisado se ele indica a outras pessoas empresas que apoiam projetos relacionados a questões ambientais, 47,5% afirmaram que “nunca” indicam, contra 5,8% que “sempre” indicam e 25% disseram “às vezes” (tais dados estão apresentados no gráfico 8). Conclui-se que a maioria dos entrevistados não indica a outras pessoas empresas ambientalmente corretas, podendo considerar como um dos motivos referentes a esse fato a falta de interesse e informação sobre o assunto como apontado em questões anteriores.

Gráfico 8- Indicação a outras pessoas de empresas que apoiam projetos relacionados a questões ambientais.

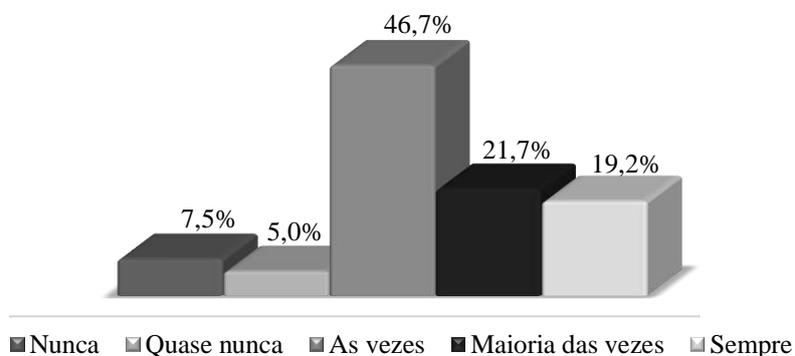


Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

As questões 14, 15 e 16 buscaram determinar se os meios de comunicação pesquisados influenciam o consumidor no seu processo de decisão de compra, sendo eles “a existência de rótulos ou selos/certificação de proteção ambiental nos produtos”, “as propagandas do produto ecologicamente sustentável nos supermercados” e “as propagandas do produto ecologicamente sustentável na mídia”.

Pode-se verificar, no gráfico 9, que a existência de rótulos ou selos/certificação de proteção ambiental nos produtos “às vezes” influencia na decisão de compra de 46,7% dos entrevistados, aqueles que são influenciados na “maioria das vezes” representam 21,7% e os que “nunca” são influenciados pelos rótulos ou selos/certificação de proteção ambiental representam 7,5%.

Gráfico 9- Influência de rótulos ou selos/certificação de proteção ambiental nos produtos.



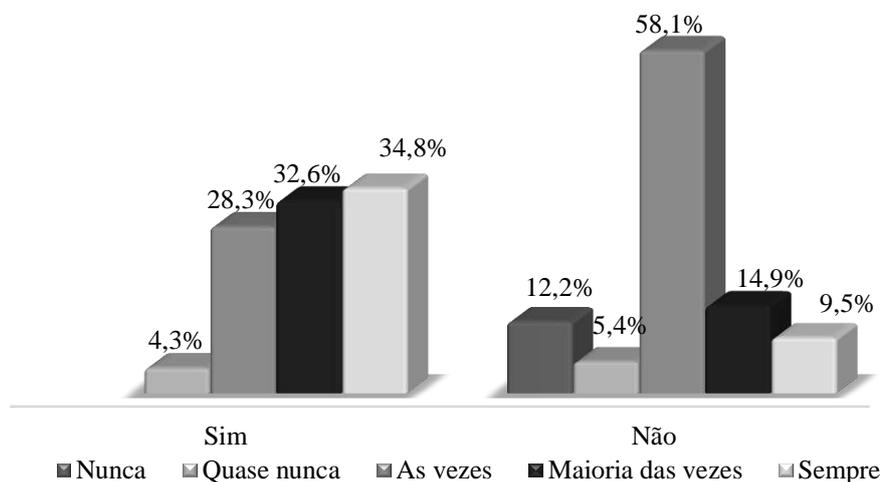
Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Essa grande porcentagem de consumidores que são influenciados pela existência de rótulos ou selos/certificação de proteção ambiental nos produtos pode ser explicada pela forma de comunicação que os rótulos e os selos têm, que é rápida e compreensível, é uma espécie de “marca verde”, dispensando o consumidor do trabalho de organizar informações complexas e, às vezes, impenetráveis. Ele se transforma em uma pista rápida, segura, confiável. A relevância dos selos e o seu impacto junto aos consumidores são confirmadas pelo “Monitor de Responsabilidade Social Corporativa 2010”. Segundo o estudo, 36% dos consumidores brasileiros creem que uma “etiqueta” na embalagem do produto represente a melhor forma de uma empresa comunicar as suas práticas socioambientais (VOLTOLINI, 2010).

Na análise do cruzamento entre a questão 7 “a influência do marketing ambiental” e a questão 14 “a existência de rótulos ou selos/certificação de proteção ambiental nos produtos” (gráfico 10), pode-se observar que mesmo os entrevistados que disseram que “não” são influenciados pelo marketing ambiental, quando perguntado se a existência de rótulos ou selos/certificação de proteção ambiental nos produtos influencia no seu processo de compra uma porcentagem de 58,1%, disseram que “às vezes” são influenciados e 14,9% disseram “maioria das vezes”. Esse resultado pode ser explicado pela hipótese de que os entrevistados que disseram que não são influenciados desconhecem o termo “marketing ambiental”, pois a existência de rótulos ou selos/certificação de proteção ambiental nos produtos é um marketing

ambiental. Esse cruzamento foi realizado junto com o teste de Qui-quadrado de Person, em que o índice de significância resultou abaixo de 0,05.

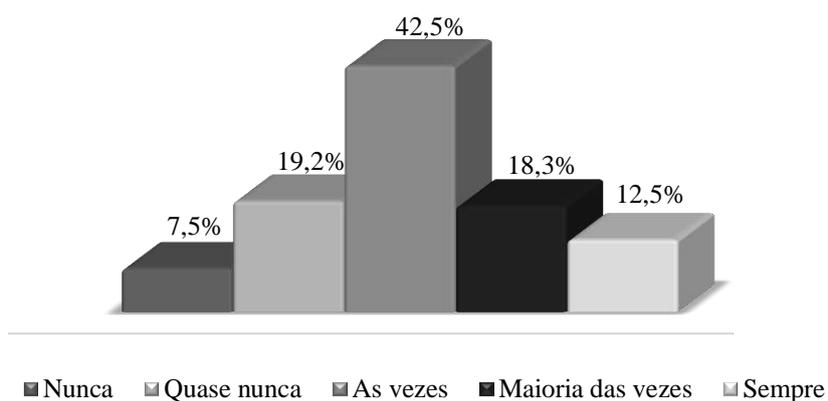
Gráfico 10 – Cruzamento entre “Influência do Marketing Ambiental/Verde/Ecológico no processo de compra” e “Influência de rótulos ou selos/certificação de proteção ambiental nos produtos”.



Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Quando foi perguntado se as propagandas do produto ecologicamente sustentável, nos supermercados, influenciam na sua decisão de compra, 7,5% disseram que “nunca” influenciam, 12,5% “sempre” e a maior parte respondeu “às vezes”, com 42,5% (gráfico 11).

Gráfico 11 – Influência das propagandas do produto ecologicamente sustentável, nos supermercados, na decisão de compra.



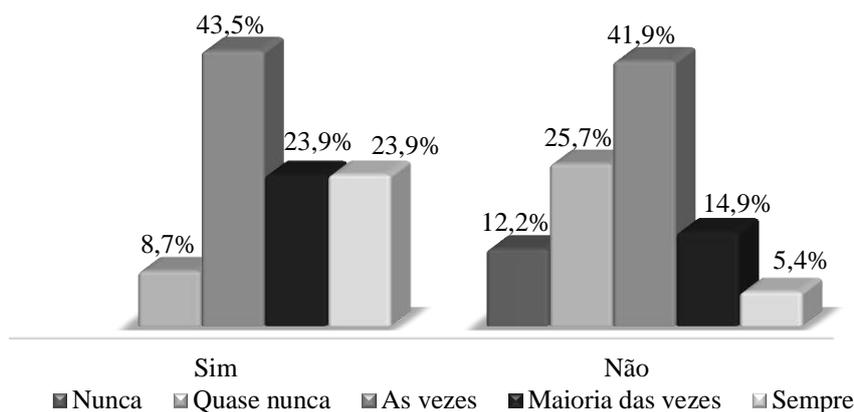
Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Para Dias (2012), uma boa distribuição de produtos ecológicos nos supermercados exige que eles sejam colocados à disposição do consumidor juntamente com uma boa informação sobre sua utilização e os efeitos no meio ambiente. Isso

proporciona uma grande influência no consumidor, pois orienta sua decisão de compra. Negrão e Camargo (2008) acrescentam que 70% das aquisições feitas pelo consumidor resultam de decisões tomadas no ponto de venda. Diante disso, pode-se concluir que os consumidores de Patos de Minas sofrem influência nos supermercados.

Na análise do cruzamento entre a questão 7 “a influência do marketing ambiental” e a questão 15 “propagandas do produto ecologicamente sustentável nos supermercados influenciam na decisão de compra” (gráfico 12), podem-se utilizar as mesmas hipóteses do cruzamento das questões 7 e 14 para se explicar os resultados do gráfico 12. Neste, dos 62% dos entrevistados que disseram “não” se influenciar pelo marketing ambiental, 41,9% disseram que “às vezes” são influenciados pelas propagandas de marketing ambiental nos supermercados. Esse cruzamento foi realizado junto com o teste de Qui-quadrado de Person, em que o índice de significância resultou abaixo de 0,05.

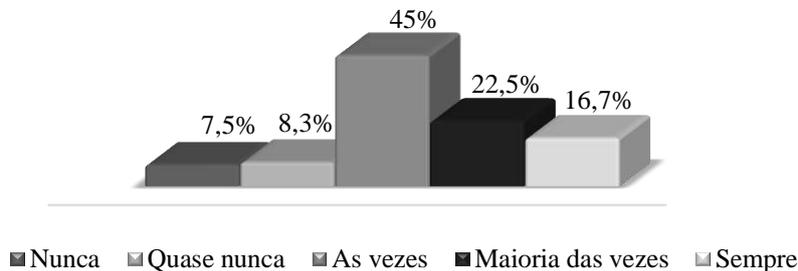
Gráfico 12 – Cruzamento entre “Influência do Marketing Ambiental/Verde/Ecológico” e “Influência das propagandas do produto ecologicamente sustentável nos supermercados” na decisão de compra.



Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

O gráfico 13 apresenta as respostas citadas pelos entrevistados quando perguntados se as propagandas de produtos ecologicamente sustentáveis, na mídia, influenciam na sua decisão de compra. Constatou-se que aqueles que “sempre” são influenciados representam 16,7%, contra 7,5% que disseram que “nunca” sofrem influência da mídia e a maior parte dos respondentes, 45,0%, afirmou que “às vezes” são influenciados.

Gráfico 13 – Influência das propagandas de produtos ecologicamente sustentáveis, na mídia, na decisão de compra.

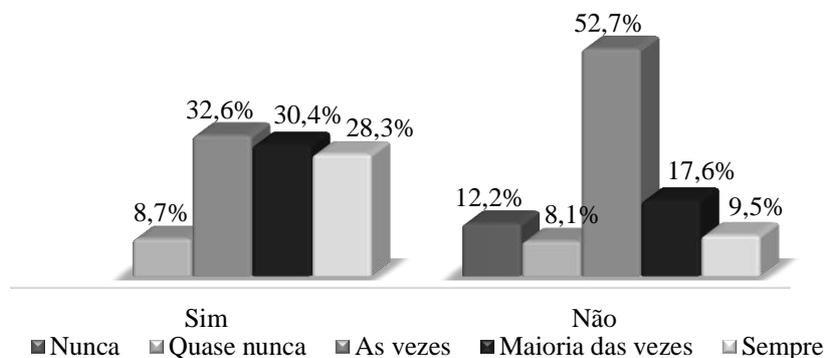


Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

De acordo a porcentagem demonstrada no gráfico 13, a mídia tem uma grande influência nos consumidores de Patos de Minas. Analisando de forma geral a palavra mídia não apenas como uma rede de mensagens, mas também como um canal de comunicação, Dias (2012) ressalta que a televisão é um meio de comunicação que permite atingir um grande e variado público. O fato de imagens poderem ser transmitidas facilita a veiculação de publicidade com a vertente ecológica. Anúncios que veiculam imagens da natureza transmitem paz e harmonia e são bem recebidos, de modo geral, mesmo pelo público não consciente ecologicamente.

Na análise do cruzamento entre a questão 7 “a influência do marketing ambiental” e a questão 16 “propagandas do produto ecologicamente sustentável nos supermercados influenciam na decisão de compra” (gráfico 14), pode-se utilizar a mesma hipótese do cruzamento das questões 7 e 14 para se explicar os resultados do gráfico 14. Neste, dos 62% dos entrevistados que disseram não ser influenciados pelo marketing ambiental, 52,7% disseram que “às vezes” e 17,6 % “maioria das vezes” são influenciados pelas propagandas de produtos ecologicamente sustentáveis na mídia. Esse cruzamento foi realizado junto com o teste de Qui-quadrado de Person, em que o índice de significância resultou abaixo de 0,05.

Figura 14 – Cruzamento entre “Influência do Marketing Ambiental/Verde/Ecológico no” e “influência das propagandas do produto ecologicamente sustentável nos supermercados” na decisão de compra.



Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

As questões 17 e 18 buscaram descobrir se os entrevistados acreditam que, atualmente, as empresas e as pessoas estão aderindo a comportamentos responsáveis, visando à diminuição dos impactos ambientais. Pela análise do gráfico 15, verificou-se que 62% dos entrevistados acreditam que as empresas estão aderindo a comportamentos responsáveis, contra 38% que acreditam que essas não buscam um comportamento que vise à diminuição dos impactos ambientais.

Gráfico 15 – Crença na adesão das empresas a comportamentos responsáveis, visando à diminuição dos impactos ambientais.



Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Esse resultado pode ser fundamentado pelos autores Wright, Kroll e Parnel (2007). Para eles, a sociedade espera que as empresas ajudem a preservar o meio ambiente, vendam produtos seguros, tratem seus funcionários com igualdade, sejam verdadeiras com seus clientes, entre outras atitudes que demonstrem respeito ao meio em que estão inseridas.

Quando foi perguntado aos pesquisados se eles acreditam que as pessoas estão aderindo a comportamentos responsáveis, 57,5% afirmaram que acreditam e 42,5% que não acreditam nessa mudança comportamental (gráfico 16).

Gráfico 16 – Crença na adesão das pessoas a comportamentos responsáveis, visando à diminuição dos impactos ambientais.



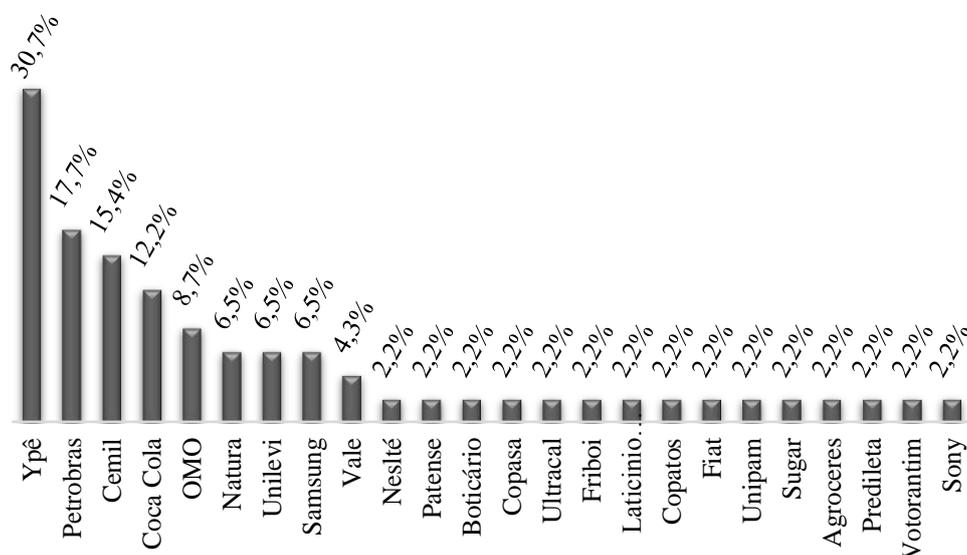
Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Analisando os gráficos 15 e 16, pode-se observar que os entrevistados acreditam mais que as empresas estão aderindo a comportamentos responsáveis que as pessoas estão aderindo a comportamentos responsáveis.

A questão 19 buscou identificar se os entrevistados conheciam alguma empresa no Brasil que se preocupa com questões ambientais/conservação ambiental. 68% dos entrevistados conhecem empresas que se preocupam com questões ambientais e apenas 32% não conhecem nenhuma empresa com tal característica.

A questão 20 buscou saber quais empresas são lembradas pelos entrevistados. No gráfico 17, são apresentadas as empresas que os entrevistados apontaram como aquelas que se preocupam com questões ambientais. As empresas mais lembradas foram “Ypê” e “Petrobras”, a primeira foi citada por 30,7% dos entrevistados.

Gráfico 17 – Empresas cujas ações são conhecidas pelos entrevistados.



Fonte: Dados da presente pesquisa (2014).

Esse resultado pode ser justificado pela grande campanha que a Ypê traz em sua história. Desde 1950, a Ypê orienta seus produtos, serviços e processos a atuarem dentro dos parâmetros legais e ecologicamente corretos. Confirmando essa prática, desde 2007, o projeto Florestas Ypê atua no plantio de milhares de árvores. Até o ano de 2013 foram plantadas 450 mil mudas. Todo esse empenho resultou em algumas conquistas: por cinco anos consecutivos, 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011, recebeu o prêmio Top of Mind da Folha de São Paulo, na categoria Top Meio Ambiente, e o TOP Ambiental ADVB-SP, em 2008 (YPÊ, 2014).

Em 2008, a Ypê lançou o Ypê Premium, um lava-roupas em pó ecológico, livre de fosfato, que contribui com a preservação da vida aquática e da qualidade das águas. A empresa lançou, também, o Lava-Louças Ypê, que é resultado de um grande investimento em tecnologia (YPÊ, 2014).

Pode-se compreender que, quando o planejamento de marketing e vendas tem algum fundamento voltado para o meio ambiente, como é o caso da Ypê, os resultados pretendidos são obtidos utilizando o marketing ambiental para divulgar as ações ambientais.

4 CONCLUSÕES

Os principais objetivos deste trabalho foram compreender se as ações de marketing ambiental influenciam no processo de decisão de compra do consumidor e analisar os fatores que lhes influenciam.

Foi possível demonstrar que 35% dos entrevistados são influenciados. Quando se realizou o cruzamento entre o grau de escolaridade e a influência do marketing ambiental, observou-se que, quanto maior o grau de escolaridade, maior a influência do marketing ambiental no processo de compra. Diante disso, visto que o Brasil tem o índice de escolaridade baixo, o marketing ambiental sofre uma grande dificuldade de percepção das suas ações. É de grande importância que se insira a educação ambiental nas escolas como uma matéria e não como um tema que é lembrado apenas na semana do meio ambiente, lembrando que a educação infantil influencia não só as crianças, mas também os pais.

Essa conclusão pode ser complementada pelos cruzamentos dos gráficos 14, 16 e 18, nos quais mesmo os entrevistados que disseram não ser influenciados pelo marketing ambiental, quando questionados se “a existência de rótulos ou selos/certificação de proteção ambiental nos produtos”, “as propagandas do produto ecologicamente sustentável, nos supermercados” e “as propagandas do produto ecologicamente sustentável, na mídia” os influenciavam, responderam, em grande porcentagem, “às vezes”, “maioria das vezes” e “sempre”. Diante disso, é de grande valia que as empresas invistam no marketing ambiental, pois, mesmo sem saber o que é marketing ambiental, os consumidores são influenciados por ele. Esses três são meios de comunicação direta, principalmente os rótulos e as propagandas nos supermercados, a comunicação direta desobriga o consumidor do trabalho de organizar informações complexas e as transforma em uma informação rápida, segura e confiável para decidir sua compra. Logo, esses são os meios que as empresas devem utilizar para influenciar os consumidores na sua decisão de compra.

Pode-se considerar preço e qualidade como fatores relativos, as pessoas se preocupam mais com eles, pois são benefícios tangíveis. A responsabilidade ambiental não é um benefício tangível, as pessoas não percebem os benefícios de adquirir um produto ecologicamente sustentável. Para mudar essa situação, é necessário que as empresas mostrem para os consumidores a importância e o benefício em adquirir um produto ecologicamente correto, trabalhando isso juntamente com a vertente preço e qualidade.

REFERÊNCIAS

BAROTO, A. *Marketing verde*. 2007. Disponível em:<http://www.faccrei.edu.br/gc/anexos/rvartigos_19.pdf>. Acesso em: 20 jan 2014.

CNI - Confederação Nacional das Indústrias; Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social; Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. *Pesquisa gestão ambiental na indústria brasileira*. Rio de Janeiro: BNDES; Brasília: CNI, SEBRAE, 1998.

DIAS, R. *Marketing Ambiental: ética, responsabilidade social e competitividade nos negócios*. 5.reimpr. São Paulo: Altas, 2012.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. *Administração de marketing*. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

LAMBIN, Jean-Jacques. *Marketing estratégico*. 4. ed. Madrid: McGraw- Hill, 2002.

MOTTA, S. L. S. *Proposta de categorização de consumidores da cidade de São Paulo á luz da atitude em relação a compra e uso de bens ecologicamente corretos*. VII Seminários de Administração FEA-USP. São Paulo, 2004.

NEGRÃO, C.; CAMARGO, E. *Design de embalagem: do marketing à produção*. São Paulo: Novatec Editora, 2008.

OLIVEIRA, R. *Marketing verde como diferencial competitivo em empresas sustentáveis*. Monografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010.

SMITH, S. B. M. *O Consumidor Ambientalmente Responsável*. [S.l.], [200-]. Disponível em: <<http://www.comunita.com.br/pdf/consumidorambientalmenteresponsavel.pdf>>. Acesso em: 14 fev 2014.

TEIXEIRA, A. *O marketing verde*. São Paulo, 2009. Disponível em:<<http://construcao-sustentavel.blogspot.com/2009/05/marketing-verde-por-alessandrateixeira.html>>. Acesso em: 08 fev 2014.

VOLTOLINI, R. *Rótulos, selos e certificações verdes: uma ferramenta para o consumo consciente*. 2010. Disponível em: <<http://www.ideiasustentavel.com.br/2010/06/dossie-rotulos-selos-e-certificacoes-verdes-uma-ferramenta-para-o-consumo-consciente/>>. Acesso em: 01 nov 2014.

YPÊ. *Sustentabilidade*. Disponível em: <<http://www.ype.ind.br/sustentabilidade/>< Acesso em: 28 out 2014.

WRIGHT, P.; KROLL, M.J.; PARNELL, J. *Administração estratégica: conceitos*. Tradução Celso A. Rimoli, Lenita R. Esteves. São Paulo: Atlas, 2007.

Análise da possibilidade de reconhecimento do vício de inconstitucionalidade por falta de decoro parlamentar

Analysis of the possibility of recognition of the unconstitutionality of addiction to lack of parliamentary decorum

Izabella Cecília de Lima e Silva

Graduanda do curso de Direito (UNIPAM).

E-mail: iza_cecilia@hotmail.com

Gilmar Batista Silva

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: gilmarbs@unipam.edu.br

Resumo: O presente estudo respalda-se na discussão acerca dos abusos de prerrogativas cometidos no Poder Legislativo, no tocante à conduta de certos parlamentares que receberam vantagens indevidas em troca de seus votos no processo de edição de leis e emendas constitucionais, como possíveis causadores de máculas no processo legislativo, confrontando, assim, os ditames da Constituição Federal. Nesse sentido, a fim de pesquisar a possibilidade de reconhecimento do vício de inconstitucionalidade decorrente da falta de decoro parlamentar, estuda-se acerca do atual sistema de controle de constitucionalidade, que confere a possibilidade de reconhecimento de vícios de natureza formal e material, sob os modelos abstrato e difuso. Será analisada também a atual situação política brasileira em relação aos escândalos sobre compra de votos e o impacto social que causaram a fim de analisar a respeito da influência de tais mudanças sociais no Direito. Finalmente, pesquisa-se acerca dos dispositivos que autorizam ou não o reconhecimento da inconstitucionalidade de uma lei por falta de decoro parlamentar, para que, desse modo, seja possível constatar se o reconhecimento do vício em questão é meio idôneo para retirar do ordenamento jurídico leis e emendas constitucionais oriundas de esquemas criminosos.

Palavras-chave: Vício de inconstitucionalidade. Controle de constitucionalidade. Decoro parlamentar. Soberania popular.

Abstract: The present study lies on the discussion on the prerogative abuse made by the Legislative Power, on the behavior of some parliamentarians that received undue advantages in exchange of their votes on the laws and constitutional amendments edition process, as possible causes of anomalies in the legislative process, confronting the sayings of the Federal Constitution. On this track, in order to researching the possibility of recognition of the constitutional vice resulting of the lack of parliamentary decorum, it will be sought the research on the current constitutional control system, which gives the possibility of the recognition of the material and formal constitutional vices, on the concrete and abstract models. Later on, it will be analyzed the present Brazilian political situation related to the vote buying scandals and the social impact they caused with the aim of analyzing about the influence those changes made on the Law. Finally, there will be a research on the precepts that allow or not the recognition of the

unconstitutionality of a law because of lack of parliamentary decorum, so that be possible to find if the recognition of the mentioned vice is the competent way to remove from the country legal system, laws and constitutional amendments made from criminal schemes.

Keywords: Unconstitutionality of addiction. Judicial review. Parliamentary decorum. Popular sovereignty.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Um problema que existe desde os primórdios da política e que afeta o povo brasileiro até hoje é a corrupção, a “vontade” de alcançar o poder a qualquer custo. Baseado nisso, o presente trabalho discute se seria possível a declaração de inconstitucionalidade de uma lei ou ato normativo decorrente de falta de decoro parlamentar. A justificativa que levou à necessidade de discutir tal tema é a possibilidade de que os abusos cometidos no Poder Legislativo, no tocante à conduta de certos parlamentares ao exercer seus votos na edição de emendas constitucionais e atos normativos em geral, causam máculas no processo legislativo, confrontando os ditames da Constituição Federal.

O método a ser utilizado no presente trabalho será o dedutivo, que parte de uma proposição universal para alcançar as proposições particulares, chegando, assim, à conclusão de maneira formal. O objetivo geral é pesquisar a possibilidade de reconhecimento do vício de inconstitucionalidade decorrente da falta de decoro parlamentar, que se desmembra em três objetivos específicos: pesquisar acerca do controle de constitucionalidade brasileiro atual; pesquisar sobre a atual situação política brasileira em relação aos escândalos sobre a compra de votos e o impacto social que causaram, analisando a respeito da influência de tais mudanças sociais no Direito e, também, pesquisar dispositivos que autorizem ou não o reconhecimento da inconstitucionalidade de uma lei por falta de decoro parlamentar.

Para tanto, será utilizada a técnica de revisão bibliográfica baseada na pesquisa doutrinária, literária e jurisprudencial e na análise de periódicos e da legislação, dividido em três seções, além da introdução e da conclusão.

A primeira seção vem nos mostrar como funciona o atual controle de constitucionalidade no Brasil, representada na Constituição de 1988, o conjunto de normativo de maior hierarquia no Estado Democrático de Direito; os modelos de controle jurisdicional de constitucionalidade e as espécies de inconstitucionalidades que podem ser por atos omissivos ou comissivos do Poder Público.

Na segunda seção, será discutido de que forma os escândalos da compra de votos na atual conjuntura política brasileira podem interferir no Direito. Já na terceira seção, são expostos os dispositivos no ordenamento jurídico que podem ou não reconhecer a inconstitucionalidade de uma lei por falta de decoro parlamentar, ou seja, quando os parlamentares não agem de acordo com o conjunto de regras legais e morais que regem sua conduta.

2 O ATUAL SISTEMA DE CONTROLE DE CONSTITUCIONALIDADE BRASILEIRO

A Constituição Federal de 1988 representa o conjunto normativo de maior hierarquia no Estado Democrático de Direito brasileiro e traz, além de normas referentes à estrutura e competência dos principais órgãos do Estado e à organização dos poderes, uma série de direitos e garantias fundamentais produto do desenvolvimento humano ao longo da História. Resultado do constante esforço em aprimorar os modos de controle do poder, a Constituição é garantida por ferramentas jurisdicionais de controle de constitucionalidade que visam a proteger a harmonização do escalonamento vertical das normas, como prelecionava Hans Kelsen, de afrontas diretas ou indiretas aos limites impostos pelo Poder Constituinte Originário.

Diante disso e dos recentes escândalos políticos envolvendo o Poder Legislativo no exercício de sua função típica, tem-se questionado, no meio acadêmico, se é possível que a motivação do parlamentar ao votar pela aprovação ou reprovação de emendas constitucionais ou atos normativos em geral seria capaz de constituir vícios no processo legislativo e acarretar, com isso, a possibilidade da declaração de tal ato como inconstitucional.

O legislador constituinte originário deu à Carta Magna posição no ápice da pirâmide do ordenamento jurídico brasileiro, conferindo-lhe rigidez quanto ao processo de modificação de suas disposições e supremacia em relação às normas infraconstitucionais. Segundo Canotilho (2000, p. 472), “[...] a lei constitucional não é apenas uma simples lei incluída no sistema ou no complexo normativo-estadual. Trata-se de uma verdadeira ordenação normativa fundamental dotada de supremacia [...]”. É, portanto, a lei proeminente do Estado que detém as regras disciplinadoras acerca da organização dos entes estatais, dos direitos e garantias fundamentais e do procedimento legislativo.

Porém, apesar de ser um diploma formal e rígido, não é, “*de per se*”, sinônimo de completude da ordem jurídica constitucional. A Lei Maior contempla, em seu texto, normas que necessitam de complemento para que possam ter eficácia, e é justamente esta característica que dá à Constituição a flexibilidade necessária para oportunizar que seu conteúdo permaneça aberto ao longo do tempo, moldando-se à realidade social atual.

Os Poderes Públicos, ao editar emendas, leis e atos normativos, por vezes podem inserir no texto legal disposições que contrariem o exposto na Constituição ou não observar a forma prescrita para a edição de tal ato. Nesse caso, em consonância com o princípio da supremacia da Constituição, serão invocados os meios de proteção e controle de constitucionalidade, que, atualmente, podem ser classificados quanto ao órgão que a realiza, quanto ao momento e quanto à forma de controle.

A classificação quanto ao órgão caracteriza-se naquele *quem realiza* o controle. Pode ser político, quando realizado antes da publicação do novo ato normativo, por meio de comissões de Constituição e Justiça nas próprias Casas Legislativas ou pelo poder Executivo no exercício do veto com fundamento na inconstitucionalidade, classificado também como *controle preventivo* quanto ao momento, justamente pelo caráter de anterioridade à edição do ato. Quanto ao órgão, também pode ser jurídico, quando executado pelos órgãos do Poder Judiciário após a publicação ou entrada em vigor da norma, ainda qualificado como *controle sucessivo* ou *repressivo* quanto ao

momento. O controle repressivo não é realizado exclusivamente pelo Poder Judiciário, podendo ser exercido também pelo Legislativo, ao rejeitar, por exemplo, uma medida provisória em razão de inconstitucionalidade.

Quanto à forma, o controle pode ser incidental ou principal, classificações dadas, precipuamente, ao controle jurídico de constitucionalidade. No controle incidental, a declaração de inconstitucionalidade não é o objeto principal da demanda, mas sim questão prejudicial para acolhimento de causa diversa. Nas palavras do Ministro Gilmar Ferreira Mendes (2012, p. 1098), “cogita-se também de inconstitucionalidade pela via da exceção, uma vez que o objeto da ação não é o exame de constitucionalidade da lei”. O artigo 97 da Constituição Federal de 1988 traz a possibilidade e a forma do controle difuso a ser exercida pelos tribunais: “Art. 97. Somente pelo voto da maioria absoluta de seus membros ou dos membros do respectivo órgão especial poderão os tribunais declarar a inconstitucionalidade de lei ou ato normativo do Poder Público”.

Por outro lado, o controle principal autoriza que a questão constitucional seja arguida de maneira autônoma, em ação adequada, cujo ponto controvertido é a própria declaração de inconstitucionalidade da norma. Em geral, é realizada por meio de ações diretas de inconstitucionalidade, de competência da Corte Constitucional (art. 102, I, a, CF).

2.1 Os modelos de controle jurisdicional de constitucionalidade

O sistema de controle de constitucionalidade jurídico brasileiro caracteriza-se, principalmente, por ser uma fusão entre elementos tanto do sistema americano de constitucionalidade, também chamado *controle difuso*, quanto do sistema austríaco de constitucionalidade, chamado *controle concentrado*.

O controle difuso, chamado também de controle pela via da exceção ou defesa, tem suas raízes no século XIX, nos Estados Unidos, no caso *Marbury X Madison*¹, em que a Suprema Corte Norte-americana, na pessoa do então ministro John Marshall, decidiu que, em caso de colisão entre o disposto em uma lei e o conteúdo da Constituição no caso concreto, aplicar-se-á o disposto no texto hierarquicamente superior (LENZA, 2013, p. 1290).

¹ “Thomas Jefferson, ao assumir o governo norte-americano, nomeou James Madison como seu Secretário de Estado e, ao mesmo tempo, por entender que a nomeação de Marbury era incompleta até o ato da “comissão”, já que esta ainda não lhe havia sido entregue, determinou que Madison não mais efetivasse a nomeação de Marbury. Naturalmente, Marbury acionou Madison pedindo explicações. Sem resposta, Marbury resolveu impetrar “writ of mandamus”, buscando efetivar a sua nomeação. Depois de dois longos anos,(...) John Marshall, Chief Justice, em seu voto, analisou vários pontos, dentre os quais a questão de se a Suprema Corte teria competência para apreciar ou não aquele remédio de writ of mandamus. Na prática, pela primeira vez teria a Suprema Corte de analisar se deveria prevalecer a lei (seção 13 do Judiciary Act, de 1789, que determinava a apreciação da matéria pela Suprema Corte) ou a Constituição de 1787, que não fixou tal competência originária, em verdadeiro conflito de normas”. (LENZA, 2013, p. 1356).

Previsto no ordenamento jurídico brasileiro desde a Constituição Republicana de 1891, essa forma de controle pode ser realizada por qualquer juízo ou tribunal nacional, observadas as normas concernentes à competência processual, e é a forma pela qual a parte alega a inconstitucionalidade de uma norma infraconstitucional como meio para a obtenção de causa distinta. A declaração de inconstitucionalidade é fundamento para a sentença ou acórdão que julga a demanda.

Via de regra, a decisão que considera a inconstitucionalidade no caso concreto como qualquer sentença tem validade somente entre as partes litigantes e torna nula de pleno direito a lei considerada inconstitucional (efeito *ex tunc*).

Já o controle concentrado de constitucionalidade ou controle abstrato de normas, foi introduzido no Brasil no ano de 1934, com a previsão da ADI interventiva, e em 1965 com a criação da ADI, e difere-se do controle difuso na medida em que concentra sua competência em um único tribunal, qual seja, o Supremo Tribunal Federal, por meio de ações específicas – Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI), Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF), Ação Direta de Inconstitucionalidade por Omissão (ADO), Ação Declaratória de Constitucionalidade (ADC) e Ação de Representação Interventiva (ADI interventiva). A ação direta de inconstitucionalidade tem legitimados próprios, previstos no artigo 103 da Constituição Federal:

Art. 103- Podem propor a ação direta de inconstitucionalidade e a ação declaratória de constitucionalidade:

I - o Presidente da República;

II - a Mesa do Senado Federal;

III - a Mesa da Câmara dos Deputados;

IV - a Mesa de Assembleia Legislativa ou da Câmara Legislativa do Distrito Federal;

V - o Governador de Estado ou do Distrito Federal;

VI - o Procurador-Geral da República;

VII - o Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil;

VIII - partido político com representação no Congresso Nacional;

IX - confederação sindical ou entidade de classe de âmbito nacional.

No controle concentrado, a inconstitucionalidade figura como o centro da relação jurídica, ou seja, ao contrário da via de defesa criada pelo controle difuso, essas ações têm como pedido principal a própria declaração de constitucionalidade ou inconstitucionalidade da lei. Os efeitos da decisão no controle concentrado são *erga omnes* e *ex tunc*, ou seja, tem eficácia contra todos e retroage ao momento da edição do ato, extinguindo o ato do ordenamento jurídico brasileiro. O artigo 28, § único da lei 9.868/99, que dispõe acerca do processo e julgamento da ação direta de inconstitucionalidade e da ação declaratória de constitucionalidade perante o Supremo Tribunal Federal, ainda confere à decisão da ADI efeito vinculante em relação ao Poder Judiciário e à Administração Pública federal, estadual e municipal.

2.2 Espécies de inconstitucionalidade

Os vícios de inconstitucionalidade podem decorrer tanto de atos omissivos ou comissivos do Poder Público. Nas palavras do professor Pedro Lenza (2013, p. 1290),

fala-se, então, em inconstitucionalidade por ação (positiva ou por atuação), a ensejar a incompatibilidade vertical dos atos inferiores (leis ou atos do Poder Público) com a Constituição, e, em sentido diverso, em inconstitucionalidade por omissão, decorrente da inércia legislativa na regulamentação de normas constitucionais de eficácia limitada.

A inconstitucionalidade por omissão pressupõe o *silêncio legislativo* em relação a previsões constitucionais que dependem de regulamentação. Ela pode ser levantada em juízo via controle concentrado por meio da Ação Direta de Inconstitucionalidade por Omissão, introduzida na lei 9.868/99 no ano de 2009. O artigo 12-A da lei em questão traz que “podem propor a ação direta de inconstitucionalidade por omissão os legitimados à propositura da ação direta de inconstitucionalidade e da ação declaratória de constitucionalidade”. Outro remédio capaz de integrar a omissão legislativa é o mandado de injunção, previsto na Constituição Federal, no artigo 5º, inciso LXXI e no artigo 102, inciso I, alínea “q”.

Por outro lado, a inconstitucionalidade via comissiva infere a existência da norma e pode ser desdobrada em dois diferentes tipos: vício de natureza formal e vício de natureza material. O vício formal, também denominado *nomodinâmica*, é aquele em que o ato normativo padece de irregularidade em sua forma, ou seja, foi desrespeitado o seu processo de formação ou foi emanado por autoridade incompetente. De acordo com as palavras de José Joaquim Gomes Canotilho (2000, p. 982), os vícios de natureza formal

[...] incidem sobre o acto normativo enquanto tal, independentemente do seu conteúdo e tendo em conta apenas a forma da sua exteriorização; na hipótese inconstitucionalidade formal, viciado é o acto, nos seus pressupostos, no seu procedimento de formação, na sua forma final.

O vício de natureza material, também chamado *nomoestática*, é aquele no qual a matéria do ato normativo, sua essência, vai de encontro ao disposto na Carta Magna frontalmente. Nesse caso, o meio com que foi aprovada é válido, mas o seu conteúdo contraria os preceitos da Lei Maior, devendo, por conseguinte, ser declarado inconstitucional.

Portanto, não há, no ordenamento jurídico atual, previsão expressa na qual se pode considerar um vício de vontade ao editar as normas como um vício de inconstitucionalidade. Mas seria possível o seu reconhecimento por via reflexa?

3 O IMPACTO SOCIAL DOS ESCÂNDALOS SOBRE COMPRA DE VOTOS E COMO TAIS INFLUÊNCIAS PODEM INTERFERIR NO DIREITO

A Constituição Cidadã de 1988 é diploma normativo resultante da luta dos brasileiros em por fim ao regime ditatorial militar e trazer para si direitos de

participação política pela via democrática. O Brasil hoje é, portanto, um Estado Democrático de Direito que tem por fundamento basilar a supremacia da vontade popular, garantindo ao povo o autogoverno, expressamente previsto no artigo 1º, § único da Lei Maior. Mas, diante da inviabilidade da democracia direta, na qual o próprio povo governa o seu Estado sem intermediários, foi adotado no país o sistema representativo pela via do sufrágio (DALLARI, 2007).

O voto é o meio pelo qual o eleitor deposita naquele representante as suas expectativas de ver seus ideais sociais se concretizarem. É uma relação de confiança estabelecida naquelas pessoas eleitas para tomarem as diretrizes do Estado, editando e executando normas que têm total influência sobre a vida de todos os brasileiros. Dallari (2007, p. 183) afirma que

a necessidade de governar por meio de representantes deixa para o povo o problema da escolha desses representantes. Cada indivíduo tem suas aspirações, seus interesses e, mesmo que de maneira indefinida e imprecisa, suas preferências a respeito das características dos governantes.

Porém, esse sistema que dá a alguns representantes o poder de exercer diretamente o controle do Estado em nome da soberania popular nem sempre resulta na percepção das esperanças depositadas neles, muitas vezes dão ensejo a abuso de prerrogativas e cometimento de crimes.

No ano de 2005, o Brasil foi alertado acerca de um grandioso esquema de corrupção, denominado pela imprensa como “*Mensalão*”, no qual eram imputados a várias figuras políticas em conjunto com dirigentes de grandes empresas a prática de crimes como peculato, lavagem de dinheiro, corrupção ativa, gestão fraudulenta, dentre outras fraudes (PASTANA, 2011).

Durante o tempo em que o esquema vigorava, várias leis e atos normativos foram editados, e, conforme inquérito e instrução criminal (Ação Penal 470 STF), vários foram aprovados ou rejeitados mediante propina paga aos parlamentares para votarem como tal. Dentre esses atos, destaca-se a Reforma da Previdência (EC 41/2003), responsável pela alteração dos artigos 37, 40, 42, 48, 96, 149 e 201 da Constituição Federal e pela revogação do inciso IX do § 3º do art. 142 também da Carta Magna, norma que trouxe substancial interferência nas vidas dos brasileiros (LENZA, 2013, p. 1307). Esse esquema tomou a mídia de todo o país, colocando em xeque a credibilidade dos parlamentares e gestores executivos federais, alterando consideravelmente a confiança popular nos seus representantes.

Conforme publicado nas *Notícias do STF* do dia 04/10/2102, para a Ministra Rosa Weber, em manifestação no julgamento da Ação Penal 470,

[...] aos meus olhos, ficou evidente que o Partido dos Trabalhadores costumava alcançar dinheiro a outros partidos, entregando-o a parlamentares ou membros da organização partidária. [...]. Foi criado um esquema para pagar deputados federais em troca de seus votos na Câmara Federal e os valores eram expressivos. Esses recursos tinham origem em peculato, em gestão fraudulenta do Banco Rural e em empréstimos simulados, foi o que se concluiu por este Plenário, ainda que por maioria.

Não obstante às ações criminal, cível e administrativa cabíveis ao caso “*Mensalão*”, outros reflexos dessas condutas encontram-se presentes na sociedade brasileira. No julgamento da AP470, o Ministro Celso de Mello afirmou que

a corrupção deforma o sentido republicano de prática política, afeta a integridade dos valores que informam e dão significado à própria ideia de República, frustra a consolidação das Instituições, compromete a execução de políticas públicas em áreas sensíveis como as da saúde, da educação, da segurança pública e do próprio desenvolvimento do País, além de vulnerar o próprio princípio democrático.

Em pesquisa de opinião pública realizada pelo Instituto Brasileiro de Opinião e Estatística (IBOPE, 2006, p. 19), 87% (oitenta e sete por cento) dos entrevistados classifica a classe política como classe que age somente pensando em seu benefício próprio, enquanto somente 10% (dez por cento) dos entrevistados responderam que a classe política age em benefício da sociedade em geral. Percebe-se, naturalmente, que a negativa reação do cidadão brasileiro aos escândalos políticos poderá mudar o seu comportamento em eleições vindouras ou até no próprio Direito. Para Reale (2005, p. 95/96),

[...] na medida em que o *fato* se correlaciona a um *valor*, no âmbito de um processo, essa correlação já possui uma ‘exigência de medida’: é uma funcionalidade que já postula tanto o sentido do enlace como seu alcance e finalidade, [...], o fim é senão ‘a veste racional do valor enquanto alvo da ação’.

Sendo assim, o Direito é, senão, o resultado da dialética entre os fatos e os valores a eles imputados pelos homens. É, portanto, instrumento de ordem que tem o condão de acarretar consequências jurídicas e resguardar os valores culturais de uma sociedade (REALE, 1999, p. 292).

Aplicando-se a conclusão supramencionada ao caso em questão, não é descabido afirmar que, com vistas a resguardar os interesses sociais do povo, titular do poder soberano no Estado brasileiro conforme os ditames do artigo 1º, § único da Constituição Federal, é necessário que todas as consequências causadas pelo esquema do “*Mensalão*” à sociedade sejam mitigadas ao máximo ou, se possível, extirpadas.

4 OS DISPOSITIVOS E FUNDAMENTOS DO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO QUE AUTORIZAM OU NÃO O RECONHECIMENTO DA INCONSTITUCIONALIDADE DE UMA LEI POR FALTA DE DECORO PARLAMENTAR

Como exposto anteriormente, não há expressamente no ordenamento jurídico atual a possibilidade de reconhecimento da inconstitucionalidade de uma lei com fundamento no vício da vontade de quem a edita. Porém, a Constituição Federal de 1988 traz em seu artigo 55, §1º: “é incompatível com o decoro parlamentar, além dos

casos definidos no regimento interno, o abuso das prerrogativas asseguradas pelo Congresso Nacional ou a percepção de vantagens indevidas”.

Conforme entendimento do professor Moraes (2009, p. 461), “(...) o termo decoro parlamentar deve ser entendido como o conjunto de regras legais e morais que devem reger a conduta dos parlamentares no sentido de dignificação da nobre atividade legislativa”.

De acordo com o exposto por Reale (1989, p. 89),

o ‘status’ do deputado, em relação ao qual o ato deve ser medido (e será comedido ou decoroso em razão dessa medida) implica, por conseguinte, não só o respeito do parlamentar a si próprio, como ao órgão ao qual pertence [...].

No fundo, falta de decoro parlamentar é falta de decência no comportamento pessoal, capaz de desmerecer a Casa dos representantes (incontinência de conduta, embriaguez, etc.) e falta de respeito à dignidade do Poder Legislativo, de modo a expô-lo a críticas infundadas, injustas e irremediáveis, de forma inconveniente.

O artigo 4º do Código de Ética e Decoro Parlamentar da Câmara dos Deputados (Resolução n. 25/2001) elenca os atos incompatíveis com o decoro parlamentar, *in verbis*:

Art. 4º - Constituem procedimentos incompatíveis com o decoro parlamentar, puníveis com a perda do mandato:

I – abusar das prerrogativas constitucionais asseguradas aos membros do Congresso Nacional (CF, art. 55, §1º);

II – perceber, a qualquer título, em proveito próprio ou de outrem, no exercício da atividade parlamentar, vantagens indevidas (CF, art. 55, §1º);

III – celebrar acordo que tenha por objeto a posse do Suplente, condicionando-a a contraprestação financeira ou à prática de atos contrários aos deveres éticos ou regimentais dos Deputados;

IV – fraudar, por qualquer meio ou forma, o regular andamento dos trabalhos legislativos para alterar o resultado de deliberação;

V – omitir intencionalmente informação relevante, ou, nas mesmas condições, prestar informação falsa nas declarações de que trata o art. 18.

Ao perceber ou fornecer vantagens financeiras para alterar o curso regular das votações no Congresso Nacional, veem-se violados tanto o art. 4º, II e IV da Resolução supracitada, quanto o artigo 55, § 1º da Constituição Federal.

Ao não agirem de maneira proba, os representantes políticos brasileiros, além de confrontarem o Princípio Democrático, ferem frontalmente uma fase do processo legislativo, o *quórum* de aprovação da norma está maculado. É latente perceber que, se não houvesse esquema de compra de votos, as leis e as emendas teriam grande possibilidade de obterem uma votação diferente. Para Pedro Lenza (2013, p. 1307),

o grande questionamento que se faz, contudo, é se, uma vez comprovada a existência de compra de votos, haverá mácula no processo legislativo de

formação das emendas constitucionais e ensejar o reconhecimento da sua inconstitucionalidade. Entendemos que sim, e, no caso, trata-se de vício de decoro parlamentar.

O vício de inconstitucionalidade por falta de decoro parlamentar não é, portanto, vício de natureza formal ou material, mas sim nova forma de inconstitucionalidade baseada na mácula existente no ato normativo aprovado em razão da inobservância ética e moral dos preceitos fundamentais resguardados pela Constituição Federal. O vício de decoro é resultado direto do âmago contaminado do legislador ao exercer o voto que constitui o ato de representação do povo, contrariando o disposto no artigo 1º, I e no artigo 55, § 1º, ambos da Constituição Federal.

O ministro do Supremo Tribunal Federal, Celso de Mello, afirmou no julgamento da Ação Penal 470 que

importante destacar, *Senhor Presidente*, as gravíssimas consequências que resultam do ato indigno (e criminoso) do parlamentar que comprovadamente vende o seu voto e que também comercializa a sua atuação legislativa em troca de dinheiro ou de outras indevidas vantagens. Ainda que se trate de matéria cujo exame não se comporta neste processo, vale destacar, *mesmo que de passagem*, mas sem qualquer juízo antecipatório de minha parte, a discussão em torno da validade, *ou não* dos atos legislativos praticados em decorrência de corrupção parlamentar, eis que essa transgressão poderia, *até mesmo*, segundo sustentam alguns autores, configurar eventual situação de inconstitucionalidade formal, do mesmo modo como a corrupção do juiz qualifica-se como hipótese de rescindibilidade da sentença de mérito (CPC, art. 485, n. I) ou, *quando for o caso*, o acórdão proferido por Tribunal (RSTJ, vol. 6/55, v.g.).

Em sentença inédita que apreciou a inconstitucionalidade por vício de decoro da Emenda Constitucional 41/03 (Reforma da Previdência), pela via da exceção, o magistrado da 1ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias de Belo Horizonte/MG (2012, p. 06) deixou de aplicar a emenda, e em sua fundamentação expôs que

a inconstitucionalidade advinda do vício de decoro resulta diretamente da mácula que teria envolvido o voto que constitui, em suma, o sagrado valor de representação popular conferida pelo povo que se faz assim representar pelo parlamentar corrompido, ferindo o que consta do artigo 1º, inciso I da Constituição Federal, que estabelece como pilar do Estado Democrático de Direito a soberania popular, neste caso, violada dramaticamente pela venda de votos no parlamento que a representaria.

Na mesma sentença, o magistrado ainda faz uma analogia à teoria dos frutos da árvore envenenada, aplicada no que concerne à questão da legalidade das provas no processo, em que observa que, se não se pode aceitar uma prova que adveio de um

meio ilícito, não seria coerente consentir que uma lei fundada em um crime corrobore no ordenamento jurídico brasileiro².

Apesar da fundamentação do magistrado, não parece razoável o reconhecimento do vício de inconstitucionalidade por falta de decoro sem aferir exatamente quantos foram os parlamentares que efetivamente votaram mediante pagamento de vantagens indevidas. Dada à forte subjetividade do vício de decoro, seria necessária uma análise empírica profunda, após uma completa dilação probatória, já que é preciso saber se a quantidade de parlamentares “comprados” foi significativa para o resultado da votação da lei ou emenda constitucional. No controle difuso, em que a norma que se discute a suposta inconstitucionalidade é uma questão prejudicial ao alcance de bem da vida diverso, uma análise dessa monta seria por vezes inviável, dado o efeito *inter partes* e o fato de que não há competência específica para a realização desse controle, podendo ser feito por qualquer juiz ou tribunal brasileiro dotado de jurisdição (STRECK, 2012). Essa complexidade probatória seria até mesmo maior do que a da própria causa principal a que se discute a demanda proposta. Para o professor Gomes (2011, p. 01),

não se sabe quantos parlamentares foram ‘comprados’. Esse dado é muito relevante. Note-se que a aprovação se deu por margem muito grande. Era preciso verificar quantos foram ‘comprados’ e quantos foram ‘válidos’ (indiscutivelmente). [...] Nós não julgaríamos inconstitucional a Emenda Constitucional 41 sem a comprovação numérica dos parlamentares que aprovaram a emenda ganhando dinheiro ‘por fora’.

Ainda sobre esse ponto, afirma Streck que

não se poderia presumir tal vício, que supostamente maculara a ‘vontade’ ou ‘decisão’ parlamentar (de que parlamentar? Em que medida?); de que modo se pode comprovar uma coisa dessas? Como saber ‘objetivamente’ quem votou ou não por supostamente ter sido ‘comprado’ ou não? Como falar em abuso de prerrogativas parlamentares? Essas conclusões do magistrado só poderiam ter sentido se o acórdão do STF explicitasse tais vícios, amiúde (2012, p. 730).

Desse modo, o vício decorrente da falta de decoro parlamentar configura-se plenamente subsidiado de argumentos válidos a levantar a discussão sobre a

² “A teoria dos ‘*fruits of the poisonous tree*’, ou teoria dos frutos da árvore envenenada, cuja origem é atribuída à jurisprudência norte-americana, nada mais é que simples consequência lógica da aplicação do princípio da inadmissibilidade das provas ilícitas. Se os agentes produtores da prova ilícita pudessem dela se valer para a obtenção de novas provas, a cuja existência somente se teria chegado a partir daquela (ilícita), a ilicitude da conduta seria facilmente contornável. Bastaria a observância da forma prevista em lei, na segunda operação, isto é, na busca das provas obtidas por meio das informações extraídas pela via da ilicitude, para que se legalizasse a ilicitude da primeira (operação). Assim, a teoria da ilicitude por derivação é uma posição da aplicação do princípio da inadmissibilidade das provas obtidas ilicitamente.” (OLIVEIRA, 2011. p. 363).

inconstitucionalidade advinda da venda da atividade parlamentar. Caberá ao Supremo Tribunal Federal, em sede de controle abstrato, examinar a matéria em toda sua minúcia subjetiva e, se constatá-lo, declarar a inconstitucionalidade da lei ou emenda constitucional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do princípio da supremacia constitucional, o legislador constituinte originário deu à Constituição Federal de 1988 o status de norma soberana do Estado brasileiro, não podendo ser confrontada por leis infraconstitucionais ou emendas constitucionais. E, para assegurar essa soberania, trouxe em seu bojo o sistema de controle de constitucionalidade que, em sua forma jurídica, pode ser exercida de maneira concreta ou abstrata. O controle concreto é aquele exercido por todo e qualquer juiz ou tribunal dotado de jurisdição no caso concreto, deixando de aplicar a lei tida inconstitucional como fundamentação para resolução de qualquer outra demanda, enquanto o controle abstrato é exercido pelo Supremo Tribunal Federal que, sob iniciativa de legitimados próprios, declara a inconstitucionalidade de uma lei ou emenda em ação característica desse sistema. Hoje, ambas as formas de controle são aptas a reconhecer a inconstitucionalidade sob a forma de vícios formais, mácula no processo legislativo próprio da edição do ato, ou vícios materiais, afronta direta a texto ou princípio constitucional.

Em decorrência dos escândalos sobre o esquema denominado “*Mensalão*”, conluio que fornecia propina a parlamentares para que vendessem seus votos no processo de edição de leis e emendas constitucionais, iniciou-se um pensamento no sentido da possibilidade de declaração de inconstitucionalidade dessas normas alvo do esquema, aprovadas mediante compra de votos.

O parlamentar, ao agir com falta de decoro, fere o disposto no artigo 55, § 1º da Constituição, além de frustrar o princípio da soberania popular (art. 1º. I CF) e da democracia, pois não age em função da razão pela qual o povo o elegeu para representá-lo, mas sim em benefício próprio. Não é tolerável que os frutos de crimes de tamanha repercussão e gravidade sejam mantidos no ordenamento jurídico brasileiro produzindo plenos efeitos. A opinião popular acerca da credibilidade de seus representantes foi também negativamente afetada, acarretando, com isso, mais um motivo para retirar do sistema as normas viciadas em sua origem.

Desse modo, passa-se a considerar a existência do chamado vício de inconstitucionalidade por falta de decoro parlamentar, que é resultado da lesão causada no processo legislativo decorrente da falta de ética daqueles que votaram as leis e emendas. Surge como forma de vício divergente da material e formal, já que carrega alta carga subjetiva, demandando completa dilação probatória para seu reconhecimento.

Depreende-se pelo argumento supramencionado que, devido à sua natureza subjetiva, apreciar o vício por falta de decoro em seara de controle difuso ou concreto seria por vezes inviável, devido às características próprias desse tipo de controle e dado que a complexidade do conjunto probatório a ser produzida seria até mesmo maior do que a da própria causa principal. Assim, caberá ao Supremo Tribunal

Federal, em controle concentrado, discutir o tema e, como guardião da Constituição Federal, deverá sopesar os valores e direitos previstos em seu bojo, expulsando do ordenamento jurídico brasileiro toda e qualquer mácula ao seu conjunto de normas e princípios, garantindo, desse modo, a supremacia da vontade popular.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Ação penal originária n. 470*. Autor: Ministério Público Federal. Réu(s): José Dirceu de Oliveira e Silva e outros. Relator: Min. Joaquim Barbosa, Brasília, 22 de abril de 2013. Disponível em:

<http://www.stf.jus.br/portal/ap470/InteiroTeor_AP470.pdf>. Acesso em: 08 de agosto de 2013.

BRASIL. Tribunal de Justiça de Minas Gerais (1ª Vara da Fazenda Pública e Autarquias de Belo Horizonte/MG). Mandado de Segurança. Previdenciário. Pagamento integral de pensão por morte. *Processo 0024.12.129.593-5*. Impetrante: Roberta Vieira Saraiva. Impetrados: Diretor de Previdência e Presidente do Instituto de Previdência dos Servidores Públicos do Estado de Minas Gerais – IPSEMG. Juiz de Direito: Geraldo Claret de Arantes. Belo Horizonte, 03 de outubro de 2012. Disponível em:

<<http://s.conjur.com.br/dl/sentenca-mensalao-reforma-previdencia.pdf>>. Acesso em: 01 de out. 2013.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. *Direito Constitucional e Teoria da Constituição*. 7. ed. Coimbra: Almedina, 2000.

DALLARI, Dalmo de Abreu. *Elementos da Teoria Geral do Estado*. 27. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

GOMES, Luís Flávio. *Leis aprovadas enquanto houve mensalão são inconstitucionais?* Disponível em:

<<http://www.gazetadopovo.com.br/vidapublica/justica-direito/artigos/conteudo.phtml?id=1318181&tit=Leis-aprovadas-enquanto-houve-mensalao-sao-incostituiconais>>. Acesso em: 16 ago. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de opinião pública sobre corrupção e ética*. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/Documents/opp005_corrupcao_etica_jan06.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2013.

LENZA, Pedro. *Direito Constitucional Esquematizado*. 16. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2013.

MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. *Curso de Direito Constitucional*. 7.ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2012.

MORAES, Alexandre de. *Direito Constitucional*. 24. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

NOTÍCIAS DO STF, 04/10/12 – sem grifos – cf. *Informativos 682 / 683 STF*. Disponível em:
<<http://stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=220190&caixaBusca=N>>. Acesso em: 12 set. 2013.

OLIVEIRA, Eugênio Pacelli de. *Curso de Processo Penal*. 15. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

PASTANA, Manoel. “Mensalão”, com quem está a verdade? *Revista Consulex*. São Paulo, n. 346, jun. 2011, p. 56-58.

REALE, Miguel. Decoro Parlamentar e Cassação do Mandato Eletivo. *Revista de Direito Público*, São Paulo, v.10, 1989, p.89.

_____. *Horizontes do Direito e da História*. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

_____. *Teoria Tridimensional do Direito*. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

STRECK, Lenio Luiz. Comentário à sentença que “declarou” a inconstitucionalidade da EC 41/2003 por vício de decoro parlamentar: até onde vai o ativismo judicial? *Revista dos Tribunais*. São Paulo, v. 926, dez. 2012, p.733-750.

Os limites da autonomia da vontade nos negócios que versam sobre direitos fundamentais

*The limits of freedom of choice in business which deal with fundamental
rights*

Lara Fernanda Papalardo Brandão
Graduanda do curso de Direito (UNIPAM).
E-mail: larapapalardo@hotmail.com

Joamar Gomes Vieira Nunes
Professor orientador (UNIPAM).
E-mail: profjoamar@gmail.com

Resumo: O presente estudo objetiva fazer uma análise acerca da eficácia dos direitos fundamentais nas relações privadas, destacando as teorias que delimitam sua incidência no cenário brasileiro, de acordo com as decisões judiciais proferidas pelos Tribunais Pátrios. A partir do Estado Social, o direito privado passou a ser interpretado sob a ótica dos preceitos constitucionais, destacando o da dignidade da pessoa humana. Em decorrência disso, a autonomia privada passou a ter uma nova roupagem, devendo assegurá-los nas relações contratuais, cabendo ao Estado intervir sempre que houver ameaça ou violação a algum direito fundamental, sem que haja, com isso, a mitigação da autonomia privada.

Palavras-chave: Direitos Fundamentais. Relações privadas. Autonomia Privada. Princípio da Dignidade da Pessoa Humana. Eficácia horizontal.

Abstract: This study aims to analyze about the effectiveness of fundamental rights in private affairs, highlighting the theories that limit their impact on the Brazilian scene, according to judgments given by patriotic Courts. From the welfare state, the private law came to be interpreted from the perspective of constitutional principles, emphasizing the dignity of the human person. As a result, private autonomy has taken on a new guise, and it should assure them of contractual relations, and the State intervenes where there is a threat or violation of any fundamental right, without, thereby, mitigating private autonomy

Keywords: Fundamental Rights. Private relations. Private autonomy. Principle of Human Dignity. Horizontal Effect.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho visa abordar a problemática civil constitucional da eficácia dos direitos fundamentais nas relações particulares, que vem tentando ser solucionada por meio da construção de teorias no curso do desenvolvimento social.

Ocorre que, para solucionar tal problemática, é necessário expor a evolução do Estado Liberal ao estado Constitucional Social, o qual acarretou uma mudança drástica no ordenamento jurídico, desencadeando a superação dos preceitos constitucionais

ante ao individualismo e ao patrimonialismo. Com o Estado Constitucional Social, todos os demais ramos do direito devem ser interpretados à luz dos valores constitucionais, destacando-se o da dignidade da pessoa humana, princípio basilar de todo o ordenamento jurídico. Diante disso, houve a constitucionalização do Direito Civil, passando a autonomia privada por uma reestruturação, a qual deve assegurar os valores constitucionais nas relações privadas.

Feitos os esclarecimentos, entra-se no enfoque do trabalho, se há ou não a eficácia dos direitos fundamentais nas relações privadas. O conflito gira em torno dos que afirmam ser incabível a interferência do Estado nas relações entre particulares, reafirmando a premissa legal do liberalismo e dos que defendem ser cabível e necessária a intervenção, em decorrência do Estado Constitucional Social e do próprio fundamento do Estado Democrático de Direito, que institui uma sociedade livre, justa e igualitária, tornando-se imprescindível a atuação estatal na seara privada.

Embora a questão traga muita controvérsia, é imperioso destacar que a agressão aos direitos fundamentais não se dá unicamente pelo estado, podendo também ser proveniente do ato de um particular que, ao exercer seu direito de autonomia, fere outro direito fundamental.

Sobre esse contexto que serão apresentadas as teorias existentes que têm como escopo solucionar tal celeuma, para, posteriormente, apresentar a posição doutrinária e jurisprudencial brasileira.

Ademais, serão demonstrados os reflexos que a eficácia horizontal dos direitos fundamentais desencadeará no ordenamento brasileiro, tendo em vista que a autonomia privada possui *status* constitucional, ocasionando o conflito entre dois princípios constitucionalmente protegidos: de um lado a autonomia privada e do outro algum direito fundamental.

Por conseqüente, afirmará a importância da eficácia dos direitos fundamentais nas relações privadas, salientando a importância da irradiação dos direitos fundamentais em todo o ordenamento jurídico tendo como escopo garantir o princípio da dignidade da pessoa humana e o próprio fundamento do Estado Democrático de Direito que institui uma sociedade livre, justa e igualitária.

2 CONSTITUCIONALIZAÇÃO DO DIREITO PRIVADO, ANALISADO SOB A ÓTICA DO ESTADO LIBERAL AO ESTADO CONSTITUCIONAL SOCIAL

A diretriz básica para definir uma teoria acerca da limitação da autonomia privada nos negócios que versam sobre direitos fundamentais é a caracterização do modelo de Estado, porque tal contexto apresenta íntima conexão com a forma a ser definida e discutida a interferência ou não dos direitos fundamentais nas relações privadas.

O ideal Liberalista erigiu como base de seu sistema o princípio da legalidade. Preconizava a ideia de que, para ser livre, era necessário limitar a atuação do Estado. Diante disso, as primeiras constituições escritas – a francesa e a americana – influenciadas por esse modelo estatal asseguravam aos indivíduos os direitos fundamentais negativos, os quais deveriam protegê-los do Estado, tendo em vista que ele é o único opressor das garantias e dos direitos subjetivos públicos.

Vigoravam, no direito público, os direitos fundamentais como limitação do Estado, já no cenário particular destacava-se o princípio da autonomia privada como o centro das relações privadas, o qual garantia a autodeterminação dos particulares, sendo lhes permitido realizar qualquer ato, adstritos apenas ao que era vedado em lei.

Percebe-se que havia a nítida separação do direito público com o direito privado. Conforme assevera Tepedino (2000, p. 324), essa dicotomia era um obstáculo à ingerência do Estado nas relações privadas. Isso porque cada qual se inseria em seu próprio sistema normativo: as normas constitucionais restringiam-se às matérias atinentes à estruturação do Estado, e ao legislador ordinário era incumbido disciplinar as relações privadas.

Ocorre que esse cenário foi paulatinamente alterado. O excesso da autonomia privada feria a própria ideia de liberdade, acarretando a exploração de um particular sobre o outro, gerando uma crise em decorrência da desigualdade social.

Diante dessa crise social, o Estado passou por uma reestruturação defendendo uma nova ideologia, a qual alteraria o modelo contratual e repercutiria diretamente na definição e limitação da autonomia privada. As relações que antes eram extremamente individualistas e patrimonialistas agora reger-se-iam pelos princípios constitucionais da dignidade da pessoa humana, da equidade, da boa fé, da justiça e da função social do contrato.

A rigor, o Estado Liberal transformou-se em um Estado Constitucional Social, o qual se caracterizava como intervencionista e influenciador das relações privadas, tendo como escopo dirimir os conflitos e pacificar a sociedade. À limitação da autonomia privada, tendo como fim prevalecer o interesse social sob o individual, dá-se o nome de dirigismo contratual.

A dicotomia existente no Estado Liberal entre público e privado agora relativizara-se ante o Estado Constitucional Social. A partir da ideologia social, as constituições emergiram como a ordem jurídica máxima da sociedade, as quais disciplinam os princípios e valores superiores que irão nortear os demais ramos do direito. Dessa forma, tornou-se tênue a separação entre o direito público e privado, uma vez que atuam em processo dinâmico de interdependência, a fim de assegurar os novos preceitos sociais.

É nesse contexto social, o qual relativiza a separação entre direito Público e Privado – Estado e sociedade, que surge a teoria da atuação dos direitos fundamentais nas relações privadas, uma vez que o direito Constitucional e o Direito Civil passaram a desempenhar um processo comum, a fim de garantir às relações contratuais o real princípio da liberdade, solidariedade e da igualdade.

2.1 Evolução da autonomia privada no cenário brasileiro

Analisando o contexto histórico e aplicando ao cenário brasileiro, vê-se que o Código Civil de 1916, na sua elaboração, seguiu as linhas ideológicas do liberalismo econômico. Como visto, as primeiras constituições escritas garantiam aos indivíduos a liberdade dos atos civis e políticos a partir dos direitos fundamentais. Em decorrência disso, o movimento de codificação que se desenvolveu na Europa, tendo como destaque o Código Napoleônico e o código alemão BGB, reforçava a dicotomia

existente entre direito público e privado. O Código Civil desempenhava, conforme afirmação de Tependino (2000, p. 300), “o papel correspondente a uma constituição das relações privadas e da sociedade civil”, de cunho estritamente individualista e patrimonialista, era o apogeu da autonomia privada. Nesse modelo, só era direito o que estivesse estritamente previsto em lei, não havendo nenhum espaço para aplicação dos princípios.

Da mesma forma que ocorreu a alteração do sistema Liberal para Constitucional Social, houve a alteração de paradigma no Brasil. Com a promulgação da Constituição Federal Brasileira de 1988, considerada verdadeira constituição social, houve a reestruturação do ordenamento jurídico. A Constituição foi elevada a norma suprema, regulamentando todos os demais ramos do direito.

A Constituição brasileira, ao regulamentar em seu art. 1º, III a dignidade da pessoa humana como fundamento da República Federativa do Brasil, desencadeou uma drástica mudança na lógica civilista, exaltou os valores existenciais da pessoa sob a lógica patrimonialista antes dominante no meio privado.

Dignidade da pessoa humana pode ser definida, segundo Sarlet (2010, p. 70), como

[...] a qualidade intrínseca e distintiva reconhecida em cada ser humano que o faz merecedor do mesmo respeito e consideração por parte do Estado e da comunidade, implicando, neste sentido, um complexo de direitos e deveres fundamentais que assegurem a pessoa tanto contra todo e qualquer ato de cunho degradante e desumano, como venham a lhe garantir as condições existenciais mínimas para uma vida saudável, além de propiciar e promover sua participação ativa e co-responsável nos destinos da própria existência e da vida em comunhão com os demais seres humanos, mediante o devido respeito aos demais seres que integram a rede da vida.

Foi sob esse novo panorama que se editou o Código Civil de 2002, tendo como escopo regular as relações privadas sob a perspectiva dos novos valores constitucionais. Dessa forma, todos os atos contratuais não de respeitar os princípios constitucionais, destacando o da dignidade da pessoa humana, da solidariedade, da igualdade substancial e da função social.

2.2 Definição da autonomia privada

Após a promulgação da Constituição Federal de 1988, os institutos civis e suas relações deveriam ser interpretados sob a ótica civil – constitucional. Em consequência, a autonomia privada passou por uma reestruturação, sua atuação ficou subordinada à dignidade da pessoa humana, fundamento basilar do ordenamento jurídico brasileiro.

Amaral Neto (1999, p. 2) considera, inicialmente, a autonomia privada como o “poder jurídico dos particulares de regular, pelo exercício de sua própria vontade, as relações de que participam, estabelecendo o seu conteúdo e a respectiva disciplina jurídica”.

A definição dada a ela, baseada nos ideais liberais, torna-se insuficiente, haja vista que, em decorrência da constitucionalização do direito civil, o poder jurídico de

criar, modificar ou extinguir relações jurídicas precisa ser delimitado para atingir os novos princípios constitucionais.

A autonomia privada regula as relações patrimoniais, utilizada por excelência nos negócios jurídicos, os quais são atos jurídicos pelo qual o homem tem a liberdade de estabelecer relação jurídica com outra pessoa por meio do contrato. Assim, limitando-se a autonomia privada, em consequência, há também a limitação da relação contratual.

Atualmente, em decorrência dos novos valores intitulados à sociedade pelo texto constitucional, a autonomia privada vê-se limitada pelos princípios corolários da dignidade da pessoa humana, ressaltando o da função social do contrato, da boa fé e da sociabilidade. Corroborando tal assertiva, o Código Civil, nos artigos 421 e 422, dispõe que a liberdade de contratar será exercida em razão e nos limites da função social do contrato, dos princípios da probidade e da boa-fé.

É pertinente diferenciar autonomia privada de autonomia da vontade. Neto (1999, p. 6) a faz de forma bem objetiva: “autonomia da vontade tem uma conotação subjetiva, psicológica, enquanto autonomia privada significa o poder particular de criar relações jurídicas de que se participa”.

Após essa nova roupagem dada à autonomia privada, é relevante a colocação de Neto (1999, p. 7):

o exercício da função social do contrato conjuga a realização do princípio da autonomia privada com a justiça social, sem prejuízo da liberdade da pessoa humana[...]. Emprestar ao Direito uma função social significa, portanto, considerar que os interesses da sociedade se sobrepõem aos interesses do indivíduo, sem que isso implique, necessariamente, a anulação da pessoa humana, justificando-se a ação do Estado pela necessidade de se acabar com as injustiças sociais.

Diante disso, a limitação da autonomia privada, principalmente no que tange ao respeito à função social, é essencial para que os negócios jurídicos atinjam o bem comum e a justiça social, garantindo ao Estado intervir nas relações particulares a fim de assegurá-los.

3 DIREITOS FUNDAMENTAIS E SUA EFICÁCIA NAS RELAÇÕES PRIVADAS

Os direitos fundamentais passaram a ter uma nova roupagem ante os ideais sociais. Todo o ordenamento jurídico deverá respeitar os princípios constitucionais, pois eles asseguram os valores mais nobres de um Estado Democrático de Direito.

Um dos fundamentos que possibilitaram essa nova visão é a sua dupla dimensão- subjetiva e objetiva. Sarmento (2008, p. 105) define a dimensão subjetiva de forma bem pertinente:

deveras, os direitos fundamentais no constitucionalismo liberal eram visualizados exclusivamente a partir de uma perspectiva subjetiva, pois se cuidava apenas de identificar quais pretensões o indivíduo poderia exigir do Estado em razão de um direito positivado na sua ordem jurídica.

Com a instauração do modelo constitucional social, além da dimensão subjetiva, foram agregados novos valores e efeitos aos direitos fundamentais frente à sociedade. Chama-se essa nova perspectiva de dimensão objetiva.

A dimensão objetiva faz ver que os “direitos fundamentais não podem ser pensados apenas do ponto de vista dos indivíduos, enquanto faculdades ou poderes de que estes são titulares, antes valem juridicamente do ponto de vista da comunidade, como valores ou fins que esta se propõe a prosseguir” (ANDRADE, 2010, p. 144-145).

É de bom alvitre mencionar que a dimensão objetiva traz como efeito o reconhecimento da sua eficácia irradiante, a qual assegura que os direitos fundamentais servirão como base da ordem jurídica da sociedade, devendo irradiar seus efeitos para todos os campos do ordenamento jurídico, orientando a atuação e a interpretação dos órgãos Legislativo, Executivo e Judiciário e o efeito dos deveres de proteção, a qual confere ao Estado o dever de proteção dos direitos da pessoa humana, não cabendo apenas abster-se.

Sarmento (2008, p. 124) conceitua de maneira precisa o efeito irradiante da dimensão objetiva:

a eficácia irradiante nesse sentido, enseja a “humanização” da ordem jurídica, ao exigir que todas as suas normas sejam, no momento de aplicação, reexaminadas pelo operador do direito com novas lentes, que terão as cores da dignidade humana, da igualdade substancial e da justiça social, impressas no tecido constitucional.

Dessa forma, para os adeptos da teoria objetiva, há a expansão dos efeitos dos direitos fundamentais às relações privadas, cabendo ao Estado intervir nas relações contratuais, a fim de proteger a dignidade humana das agressões de outros particulares.

3.1 Posicionamento jurisprudencial brasileiro

A incidência dos direitos fundamentais nos demais ramos do direito gera o questionamento de quem são seus destinatários. Divergem se a relação dá-se apenas no plano vertical, regulando a atuação do Estado frente ao particular ou se ela aplica-se também ao plano horizontal, quais sejam as relações que envolvem somente particulares.

A teoria da eficácia horizontal teve seu mais alto desenvolvimento na Alemanha, sob a denominação *Drittwirkung der Grundrechte*, que significa eficácia dos direitos fundamentais perante terceiros, juntamente com o estudo da dimensão objetiva, expandindo para toda a Europa ocidental.

Ressalva-se que a dimensão objetiva dos direitos fundamentais configura como um dos fundamentos de sua eficácia horizontal.

Entretanto, na mesma época, surgiu a teoria americana do *state action*, a qual defendia que os direitos fundamentais não vinculavam os particulares, apoiando-se na premissa legal do Estado liberal, na qual os direitos fundamentais são oponíveis

apenas contra o Estado, tendo como fim limitar sua atuação. Essa teoria é alvo de críticas por proteger a liberdade, igualdade e democracia apenas em face do Estado.

A Constituição Brasileira de 1988 não dispôs expressamente se os particulares são destinatários dos direitos fundamentais, possibilitando, assim, a interferência do Estado nas relações privadas.

Ocorre que a discussão sobre o tema na doutrina e jurisprudência é bem recente, podendo vislumbrar, por meio de julgados dos Tribunais Pátrios, que o ordenamento brasileiro vem consolidando-se que se aplica a teoria da eficácia horizontal dos direitos fundamentais.

Nesse sentido, a 2ª turma do STF manifestou-se ao julgar o Recurso Extraordinário nº 158.215-4, o qual tratava da exclusão de um sócio de uma cooperativa sem lhe dar oportunidade de defesa, ferindo o princípio da ampla defesa, previsto no artigo 5º, LV da CF. Neste recurso, figurou como relator o Ministro Marco Aurélio. Consta na emenda do julgado, proferido em 1996:

COOPERATIVA - EXCLUSÃO DE ASSOCIADO - CARÁTER PUNITIVO - DEVIDO PROCESSO LEGAL. Na hipótese de exclusão de associado decorrente de conduta contrária aos estatutos, impõe-se a observância ao devido processo legal, viabilizado o exercício amplo da defesa. Simples desafio do associado à assembléia geral, no que toca à exclusão, não é de molde a atrair adoção de processo sumário. Observância obrigatória do próprio estatuto da cooperativa (BRASIL, 1996).

Portanto, vislumbra-se, a partir do posicionamento jurisprudencial dos tribunais, que a teoria mais adequada à realidade brasileira é a teoria que admite a eficácia horizontal dos direitos fundamentais.

3.2 Fundamentos favoráveis à eficácia dos direitos fundamentais

A eficácia horizontal dos direitos fundamentais nas relações particulares, segundo Sarmiento (2008, p. 185), “é indispensável no contexto de uma sociedade desigual, na qual a opressão pode provir não apenas do Estado, mas de uma multiplicidade de atores privados”.

Os defensores dessa teoria fundamentam-na no princípio da dignidade da pessoa humana, diretriz basilar do Estado Democrático de Direito que tem como escopo constituir uma sociedade livre, justa e igualitária.

O princípio da supremacia constitucional também é outro importante fundamento, por ser ela a fonte direta e imediata dos direitos fundamentais, vinculando diretamente todos os entes, sejam públicos ou privados.

E, por fim, a dupla dimensão dos direitos fundamentais – objetiva e subjetiva –, conforme dito alhures, a dimensão objetiva admite a eficácia irradiante dos direitos fundamentais que servirão como base de todo o ordenamento jurídico.

Diante disso, percebe-se que, no que tange ao cenário brasileiro, o conflito não se encontra mais se há ou não a eficácia dos direitos fundamentais nas relações privadas, e sim na forma e nos limites em que há essa interferência.

3.3 Teorias sobre a eficácia dos direitos fundamentais nas relações privadas

Conforme firmado, é indispensável estenderem-se os direitos fundamentais às relações privadas, a questão é de que forma se dará essa interferência.

Sarmento (2008, p. 185) afirma que

[...] não seria correto simplesmente transplantar o particular para a posição de sujeito passivo do direito fundamental, pois o indivíduo, diversamente do Estado, é titular de direitos fundamentais, e está investido pela própria Constituição em um poder de autodeterminação dos seus interesses privados.

É tentando conciliar a tutela efetiva dos direitos fundamentais nas relações entre particulares e proteger a autonomia privada que se criaram as teorias acerca do modo e dos limites da eficácia horizontal dos direitos fundamentais.

A teoria da eficácia mediata ou indireta dos direitos fundamentais foi desenvolvida na Alemanha, por Gunder Durig, sendo adotada pela maioria dos juristas germânicos e pela Corte Constitucional Alemã. Ela caracteriza-se como uma teoria intermediária entre os que negam a eficácia horizontal e entre os que defendem sua eficácia direta nas relações privadas.

Segundo os adeptos dessa teoria, os direitos fundamentais, por meio da dimensão objetiva, irradiam seus efeitos para todo o ordenamento jurídico. Porém, para que possam incidir nas relações privadas, necessitam de mecanismo de intermediação, não podendo ser invocados de forma direta a partir da Constituição.

Essa intermediação se dará por meio de portas de conexão pelas quais caberia ao poder legislativo o dever de legislar as normas privadas de forma compatível com os valores constitucionais, sem se descuidar da tutela da autonomia da vontade.

O judiciário apenas aplicará as normas de forma direta em situações excepcionais, tendo como fim preencher a lacuna no ordenamento jurídico.

Sarmento (2008) critica essa teoria, afirmando que a proteção dos direitos fundamentais torna-se refém da vontade incerta do legislador ordinário, fazendo com que esses direitos não tenham uma proteção adequada, compatível com o seu *status* e fundamentalidade.

A teoria da eficácia direta e imediata defende que os direitos fundamentais não vinculam apenas o Estado, interferem também nas relações privadas, sem que haja intermediação do legislador.

Essa teoria foi desenvolvida na Alemanha, por Hans Carl Nipperdey. Ele fundamenta-a tendo como base a opção constitucional pelo Estado Social, a qual reconhece que as ameaças aos direitos fundamentais podem se dar pelo Estado ou por particulares, e que a interferência Estatal nas relações privadas assegura a justiça social.

É pertinente a afirmação de Duque (2013, p. 103), quando diz que “os negócios jurídicos-privados não poderiam ingressar em contradição com aquilo que se entende como ordem pública de um Estado”.

É de bom alvitre mencionar que os defensores dessa teoria veem a necessidade do judiciário ponderar qual direito deverá prevalecer, analisando o caso concreto, seja ele a autonomia privada, seja ele o direito fundamental que está em jogo, não se tratando de uma doutrina radical.

Ao contrário da teoria da eficácia indireta, sempre que houver conflitos, eles serão resolvidos perante o direito constitucional, e não perante o direito Privado.

Ressalva-se que, embora a teoria da eficácia direta não tenha prevalecido na Alemanha, onde foi inicialmente desenvolvida, tornou-se dominante em vários países, como Itália, Argentina, Espanha, Portugal e Brasil.

3.4 Posicionamento brasileiro sobre as teorias dos direitos fundamentais

Conforme visto, é majoritário, no Brasil, o posicionamento da eficácia horizontal dos direitos fundamentais, mantendo o conflito na forma e nos limites em que se dará essa interferência.

Vislumbra-se que a teoria que melhor se enquadra ao modelo jurídico brasileiro é a teoria da eficácia imediata e direta dos direitos fundamentais. Conforme constatado, a Constituição Federal de 1988 instituiu como fundamento o princípio da dignidade da pessoa humana, assegurando às relações privadas a primazia da pessoa sobre o patrimônio.

Nesse sentido, Sarmiento (2008, p. 244) afirma que

[...] a compreensão de que o princípio da dignidade da pessoa humana representa o centro de gravidade da ordem jurídica, que legitima, condiciona e modela o direito positivado, impõem, no nosso entendimento, a adoção da teoria da eficácia direta dos direitos fundamentais nas relações entre particulares. De fato, sendo os direitos fundamentais concretizações ou exteriorizações daquele princípio, é preciso expandir para todas as esferas da vida humana a incidência dos mesmos, pois, do contrário, a proteção à dignidade da pessoa humana- principal objetivo de uma ordem constitucional democrática- permaneceria incompleto.

Posto isso, condicionar a expansão da dignidade da pessoa humana à vontade incerta do legislador ou à interpretação de cláusulas gerais e conceitos indeterminados do direito privado, diante da omissão legislativa, abriria espaço para que a proteção aos direitos não fosse completa.

A solução proposta pela teoria da eficácia direta e imediata, nas relações particulares que houver conflitos entre a autonomia privada e outro direito fundamental, é aquela dada por um juiz que, analisando o caso concreto, ponderará qual direito deverá sobressair ao outro.

Nesse sentido, é relevante a afirmação de Sarmiento (2008, p. 240): “portanto, afirmar a aplicabilidade direta e imediata dos direitos individuais nestas relações não atenta contra a autonomia privada, mas visa, ao inverso, promovê-la no seu sentido mais pleno, que é aquele que recebeu a benção do constituinte”.

Ressalva-se que a discussão no cenário brasileiro é recente e são poucos os autores que se manifestaram sobre a questão, porém percebe-se que já há uma nítida

preferência para a teoria da eficácia imediata e direta dos direitos fundamentais. São exemplos de autores que seguem essa linha ideológica: Ingo Wolfgang Sarlet, Daniel Sarmento, Wilson Steinmetz, Gustavo Tepedino, dentre outros.

No que tange à posição jurisprudencial brasileira, embora não existam poucos julgados, percebe-se que nas decisões há a interferência direta dos direitos fundamentais nas relações privadas, porém as Cortes Constitucionais brasileiras não se filiaram a nenhuma posição doutrinária ou teoria, limitando-se apenas a solucionar o conflito sem mencionar a problemática que envolve a aplicação de preceitos constitucionais às relações privadas.

A 2ª turma do STF manifestou-se, nesse sentido, por meio do Recurso Extraordinário nº 201819:

SOCIEDADE CIVIL SEM FINS LUCRATIVOS. UNIÃO BRASILEIRA DE COMPOSITORES. EXCLUSÃO DE SÓCIO SEM GARANTIA DA AMPLA DEFESA E DO CONTRADITÓRIO. EFICÁCIA DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS NAS RELAÇÕES PRIVADAS. RECURSO DESPROVIDO.

I- EFICÁCIA DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS NAS RELAÇÕES PRIVADAS. As violações a direitos fundamentais não ocorrem somente no âmbito das relações entre o cidadão e o Estado, mas igualmente nas relações travadas entre pessoas físicas e jurídicas de direito privado. Assim, os direitos fundamentais assegurados pela Constituição vinculam diretamente não apenas os poderes públicos, estando direcionados também à proteção dos particulares em face dos poderes privados [...] (BRASIL, 2006).

Diante disso, é majoritária, na doutrina e na jurisprudência brasileira, a adoção da teoria da eficácia direta e imediata dos direitos fundamentais às relações privadas.

4 CRITÉRIOS DE PONDERAÇÃO EMPREGADOS EM CASO DE CONFLITO DA AUTONOMIA PRIVADA E DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS

Conforme visto, é compatível com o modelo constitucional brasileiro a dupla dimensão dos direitos fundamentais – subjetiva e objetiva –, tendo como consequência da dimensão objetiva a irradiação dos preceitos constitucionais a todo o ordenamento jurídico, auxiliando e vinculando a interpretação dos órgãos legislativo, executivo e judiciário.

Ademais, o desdobramento da teoria da eficácia imediata é que, nos casos de conflito entre a autonomia privada e outro direito fundamental, o juiz deverá ponderar, à luz da Constituição, qual direito deverá sobressair ao outro, tendo como fim resguardar a dignidade da pessoa humana.

Ao longo do trabalho foi abordada a evolução da autonomia privada. Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, houve uma limitação da autonomia privada, priorizando, nas relações contratuais, a pessoa sobre o patrimônio. Ao mesmo tempo em que houve a limitação, ocorreu a sua tutela constitucional.

Embora a autonomia privada não esteja prevista expressamente na Constituição, ela possui *status* constitucional, haja vista a possibilidade de haver

direitos fundamentais não escritos, em decorrência do conceito aberto do art. 5º da Constituição federal, deduzidos a partir da interpretação.

Sendo assim, à medida que a livre iniciativa foi consagrada como fundamento da ordem econômica, a autonomia privada adquiriu *status* constitucional. Steinmez (2004, p. 201), a esse respeito, ensina que

na República Federativa do Brasil também é possível fundamentar a tutela constitucional da autonomia privada. A afirmação dessa tutela resulta do argumento cujas premissas são o direito geral de liberdade (CF, ART 5º, caput), o princípio de livre iniciativa (CF, art. 1º, IV e art. 170, caput), o direito ao livre exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão (CF, art. 5º, XIII), o direito de propriedade (CF, art. 5º, caput e XXII), o direito de herança (CF, artigo 7º, XXVI), o princípio da proteção da família, do casamento e da união estável (CF, art. 226, caput, § de 1º a 4º) e cuja conclusão é o poder geral de autodeterminação e autovinculação das pessoas tutelado pela Constituição. Se todos esses princípios e direitos constitucionais mencionados contêm um conteúdo básico de autodeterminação e autovinculação da pessoa, então a autonomia privada que é um poder geral de autodeterminação e de autovinculação – também é constitucionalmente protegida ou tutelada. Dizendo, ainda, de outro modo, a tutela constitucional da autonomia privada deflui desses princípios e direitos expressos no texto constitucional.

Conforme visto, a eficácia dos direitos fundamentais às relações privadas acarreta o conflito entre dois princípios constitucionalmente protegidos, de um lado a autonomia privada, devido ao seu *status* constitucional, e do outro algum direito fundamental.

Aplica-se ao caso, para solucionar tal celeuma, a “lei da colisão”, desenvolvida por Robert Alexy (2009). Ele defende que, embora os princípios estejam abstratamente no mesmo nível, no caso concreto, um tem maior peso que o outro. Assim, devem-se analisar as condições e circunstâncias do conflito e realizar um sopesamento dos interesses conflitantes para chegar à conclusão de qual prevalece sobre o outro.

Vê-se, então, que os princípios fundamentais não são absolutos, cabendo sua relativização por meio da análise do conflito em específico e da aplicação do princípio da proporcionalidade.

O princípio da proporcionalidade, segundo a doutrina majoritária, é o instrumento para se realizar a ponderação, aplicado às relações públicas bem como às privadas, limitando os atos das partes, tendo o fim de evitar excessos e abusos.

Diante do exposto, nas atividades contratuais, em que houver conflito entre autonomia privada e outro direito fundamental, cabe ao juiz analisar o caso concreto e julgar qual princípio deverá sobressair, sempre observando os preceitos constitucionais, em especial a dignidade da pessoa humana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A promulgação da Constituição Federal de 1988, considerada verdadeira constituição social, reestruturou o ordenamento jurídico brasileiro. Ao ser elevada a norma suprema, como reflexo de sua dimensão objetiva, todos os demais ramos do direito, destacando-se o do direito privado, serão regulamentados e interpretados conforme os preceitos constitucionais.

Diante disso, a dignidade da pessoa humana, consagrada pela Constituição como fundamento do Estado Democrático de Direito, a qual exaltou os valores existenciais da pessoa humana sob os interesses patrimoniais e individuais, desencadeará uma drástica mudança no direito privado, principalmente no que tange à autonomia privada e às relações contratuais.

A constitucionalização do direito privado alterou de forma contundente a forma de atuação da autonomia privada, antes um princípio absoluto, que era considerado o centro de todas as relações privadas, agora relativizado, uma vez que deve respeitar os preceitos constitucionais, dentre eles o da dignidade da pessoa humana, da função social, da boa fé objetiva, sobrepondo o interesse social sob o individual. Assim, não existe mais a separação entre direito público e privado, cabendo à Constituição regulamentar todos os ramos jurídicos.

Conforme visto, uma das consequências de se instituir a dignidade da pessoa humana como base jurídica é conferir à pessoa direitos fundamentais que carregam, em seu bojo, os valores mais nobres de uma sociedade, com o fim de proteger e garantir as condições existenciais mínimas.

Ocorre que é diante dessa situação que se coloca a questão da eficácia horizontal dos direitos fundamentais, uma vez que as agressões e violações aos direitos fundamentais não se dão unicamente pelo Estado, podendo dar-se também por particulares.

Corroborando a possibilidade da eficácia dos direitos fundamentais nas relações privadas, vê-se que um dos fundamentos do Estado Democrático de Direito é constituir uma sociedade livre, justa e igualitária, sendo necessária a atuação Estatal no plano privado, a fim de que a justiça social seja alcançada. Outro argumento favorável é a dimensão objetiva dos direitos fundamentais, a qual traz como efeito sua irradiação para todo o ordenamento, possibilitando a interferência estatal sempre que houver ameaça ou agressão a algum direito fundamental.

Posto isso, inicia-se outra discussão, não incidindo o conflito se há a eficácia horizontal dos direitos fundamentais, e sim na forma e nos limites que se dará essa interferência. Dentre as principais teorias existentes, vislumbrou-se que o Brasil inclinasse no sentido de admitir a teoria da eficácia direta e imediata dos direitos fundamentais nas relações privadas, não os submetendo à vontade incerta do legislador, cabendo ao juiz analisar o caso concreto e ponderar qual direito tem maior peso e compatibilidade com a situação.

Portanto, conclui-se que a eficácia dos direitos horizontais nas relações privadas assegura ao Estado Democrático de Direito garantir o fundamento de constituir uma sociedade livre, justa e igualitária. Assegura a igualdade, uma vez que, ao limitar a autonomia privada, assegura o seu sentido mais amplo, garantir a igualdade substancial e, ao intervir nas relações privadas nos casos de ameaça ou agressão aos direitos fundamentais, assegura a justiça social, principalmente pelo fato de o Brasil ser

um país extremamente desigual e as relações sociais nem sempre se pautarem de forma justa e simétrica.

REFERÊNCIAS

ALEXY, Robert. *Teoria dos direitos fundamentais*. Trad. Virgílio Afonso da Silva. São Paulo: Malheiros, 2009.

ANDRADE, José Carlos Vieira de. Os direitos, liberdades e garantias no âmbito das relações entre particulares. In: SARLET, Ingo Wolfgang (org.). *Constituição, direitos fundamentais e direito privado*. 3. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Livraria do advogado, 2010.

BRASIL. Superior Tribunal Federal. Cooperativa. Exclusão de Associado. Caráter Punitivo. Devido Processo Legal. Recurso Extraordinário nº. 158215. Recorrente: Ayrton da Silva Capaverde e outros. Recorrida: Cooperativa Mista São Luiz Ltda. Relator: Ministro Marco Aurélio. Brasília, 30 de abril de 1996. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/arquivo/informativo/documento/informativo405.htm>> Acesso em: 28 maio 2013.

BRASIL. Superior Tribunal Federal. Sociedade civil sem fins lucrativos. União brasileira de compositores. Exclusão de sócio sem garantia da ampla defesa e do contraditório. Eficácia dos direitos fundamentais nas relações privadas. Recurso desprovido. Recurso Extraordinário nº. 201819, 2ª Turma. Recorrente: União Brasileira de Compositores - UBC. Recorrida: Arthur Rodrigues Villarinho. Relatora: Ministra Ellen Gracie. Brasília, 27 de dezembro de 2006. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/26912792/recurso-extraordinario-201819-do-stf>> Acesso em: 28 maio 2013.

DUQUE, Marcelo Schenk. *Direito privado e constituição*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

AMARAL NETO, Francisco dos Santos. *Projeto do código civil: autonomia privada*. Portal de Publicações do CEJ, 1999. Disponível em <<http://www2.cjf.jus.br/ojs2/index.php/revcej/article/view/235/397>>. Acesso em 01 Out 2013.

SARLET, Ingo Wolfgang. *Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais na Constituição Federal de 1988*. 8 ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2010.

SARMENTO, Daniel. *Direitos fundamentais e relações privadas*. 2. ed Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.

STEINMETZ, Wilson. *A vinculação dos particulares a direitos fundamentais*. São Paulo: Malheiros, 2004.

TEPEDINO, Gustavo. Introdução: Código Civil, os chamados microsistemas e a Constituição: premissas para uma reforma legislativa. In: TEPEDINO, Gustavo (org.). *Problemas de Direito Civil- Constitucional*. Renovar: 2000.

Ações afirmativas e o papel do estado

Affirmative action and the role of the state

Cleberton Luiz Chaves

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

Paulo Sérgio Moreira da Silva

Professor orientador (UNIPAM).
E-mail: paulo@unipam.edu.br

Resumo: O presente trabalho tem como norte discutir acerca do instituto da ação afirmativa, ressaltando o conceito e aplicabilidade no ordenamento jurídico brasileiro. Não obstante, objetiva-se também ressaltar o papel do Estado na construção dessa fenomenologia. Dessa forma, na construção argumentativa do trabalho, mostrou-se que as ações afirmativas são ações que visam proteger grupo de pessoas que, ao longo dos tempos, sofreram devido à restrição de vários direitos fundamentais, a exemplo das mulheres, dos negros, dos índios, dos idosos, das crianças, dentre outros. Além disso, fez-se um pequeno esboço de um assunto bastante em voga que é cotas para pessoas negras em concursos públicos. O método utilizado é dedutivo, ou seja, parte-se de preposições gerais para se compreender casos em específico. Ademais, a pesquisa pautou-se no método bibliográfico de pesquisa.

Palavras-chave: Ação Afirmativa. Negros. Concursos Públicos.

Abstract: This work aims to discuss about institute of affirmative action, emphasizing the concept and applicability in the Brazilian legal system. Nevertheless, the purpose is also to highlight the role of the State in the construction of this phenomenology. Thus, in the argumentative construction work it was shown that affirmative actions are actions aimed at protecting group of people who, over the years, have suffered due to restriction of various fundamental rights, such as women, blacks, Indians, elderly, children, among others. In addition, there was a small sketch of a subject which is quite in vogue- quotas for black people- in public tenders. The method used is deductive, i.e. part of it is general prepositions to understand specific cases. In addition, the survey was based on a bibliographic research method.

Keywords: Affirmative Action. Negros. Public Tenders.

1 INTRODUÇÃO

Fazendo-se uma digressão histórica, percebe-se que sempre houve grupos juridicamente prejudicados. As razões disso acontecer ultrapassam o liame do direito e tangenciam a antropologia, sociologia, história e cultura, entre outras. A exemplo, citem-se os negros, as mulheres, os índios etc. São seguimentos da sociedade que lutam pela tutela de seus direitos. As lutas nem sempre foram pacíficas. Foram precisos muito fôlego e vontade de terem direitos respeitados e reconhecidos para que as

primeiras medidas começassem a aparecer. Em meio às insurgências e às necessárias discussões, imanaram as chamadas ações afirmativas.

Vive-se, atualmente, em um Estado Democrático de Direito, em que o princípio da igualdade é prevalente, fazendo com que a dicotomia minoria e maioria (conceitos qualitativos) se torne atenuada. Dessa maneira, uma vez que diversos segmentos sociais, ao longo dos tempos, foram prejudicados devido à falta de tutela dos direitos e garantias fundamentais sociais, algumas medidas são necessárias para amenizar o problema. Como já supratranscrito, no intuito de tornar efetiva a tutela jurisdicional sobre os desiguados sociais, aplicam-se os benefícios das políticas de ações afirmativas. Para melhor compreensão do tema, algumas definições doutrinárias são importantes, a seguir.

De acordo com a posição de Santos,

ação afirmativa é uma política pública específica para determinados grupos sociais que foram e/ou ainda são discriminados em função de algumas de suas características reais ou imaginárias. Essa política pública pode ser implementada pelo Estado, por seus entes vinculados e até mesmo pela iniciativa privada. (SANTOS *apud* PISCITELLI, 2009, p. 64)

Soares, por sua vez, conceitua ações afirmativas como

ações que buscam corrigir a desigualdade entre homens e mulheres, ou entre brancos e negros, seja no âmbito da política, da educação ou do trabalho. As cotas não são a única, mas uma das estratégias das ações afirmativas. As ações afirmativas não são uma fonte de discriminação, mas veículo para remover os efeitos da discriminação. (SOARES *apud* PISCITELLI, 2009, p. 64)

Santos também contribui ao afirmar que

a ação afirmativa é um conceito que exprime uma espécie de tratamento discriminatório de acordo com o ordenamento jurídico, fazendo que o direito seja garantia de tratamento mais equânime no presente como compensação à discriminação sofrida no passado. [...] Ação afirmativa é tratar de forma preferencial aqueles que historicamente foram marginalizados, para que lhes sejam concedidas condições equidistantes aos privilegiados da exclusão. Diferencia-se drasticamente da redistribuição, já que não é simples busca de diminuição de carência econômica, mas sim uma medida de justiça, tendo por base injustas considerações históricas que erroneamente reconheceram e menosprezaram a identidade desses grupos discriminados. (SANTOS, 2005, p. 45-46)

Sendo assim, depois da análise detida dos conceitos encimados, conclui-se que são características relevantes das ações afirmativas: políticas de iniciativa pública ou privada, direcionadas a grupos sociais vítimas da discriminação.

Dessa maneira, o foco da pesquisa científica consiste em analisar se as atuais políticas de ações afirmativas são eficazes no que se refere à amortização das diferenças

entre as classes ou grupos sociais, bem como averiguar qual o papel do Estado nesse processo de atribuição de direitos e garantias aos discriminados socialmente.

Para tanto, é preciso uma pesquisa acurada, primeiramente de contexto histórico, pois, dessa forma, compreender-se-ão os motivos da malfadada discriminação social. Não se pode olvidar, também, a abordagem antropológica, uma vez que se fala e se trata de seres humanos, e os seres humanos inseridos na sociedade, em comunhão social, produzem cultura e se transformam por meio dela.

Outra questão importante é acerca da classificação das ações afirmativas, principalmente no que tange à denominação de norma jurídica que alguns atribuem a expressão. Por isso, a Lei Maria da Penha é considerada uma ação afirmativa, já que é uma norma jurídica criada para tutelar, proteger as mulheres das transgressões domésticas.

Por tudo, por existirem grupos que sofrem com a incessante transgressão de seus valores, com a exclusão de seus pares, é que o estudo das políticas afirmativas, remédios necessários, é imprescindível, principalmente, para eliminar a realidade discriminatória.

O objetivo geral da pesquisa científica consiste em uma análise histórica a respeito dos grupos sociais vítimas da discriminação, do apartamento, cuja finalidade é aprofundar os conhecimentos sobre quais as melhores medidas para amenizar o efeito excludente propiciado pelo caráter discriminatório imposto pelos que manobravam/manobram o poder, noutras palavras, o objetivo geral é perceber se as políticas afirmativas atuais são suficientes e efetivas para suprirem a carência, a falta de proteção jurídica que acometeu grupos sociais, anos a fio, como o caso dos negros, dos índios, das mulheres etc.

Especificamente, será feito um estudo minucioso que trate das ações afirmativas, procurando o trabalho expor alguns exemplos desse tipo de política, informando o contexto e o motivo de sua criação. Além disso, serão estudados os dados provenientes dos Ministérios da Educação, do Desenvolvimento Social, bem como Cultura, IBGE, e outros órgãos, para perceber se o resultado das políticas de ações afirmativas é positivo, delineando qual o papel do Estado nesse processo.

Não se pode olvidar, também, se existem, no campo legiferante, legislativo, outras propostas, projetos de leis que visam tutelar as vítimas da realidade discriminatória da qual faz parte o Brasil.

Por fim, tem-se como último dos objetivos discutir acerca das ações afirmativas no serviço público à luz do princípio da proporcionalidade.

A pesquisa acerca do tema das ações afirmativas é extremamente importante, pois, de acordo com os indicadores sociais, ainda têm-se grupos sociais apartados da comunidade, isto é, apesar de atualmente se ter uma nova realidade constitucional que confere direitos e garantias a todos, pois todos são iguais perante a lei, alguns grupos não têm pleno desenvolvimento. Como exemplo, pode-se dizer que são poucos os negros que estão na universidade, nos melhores empregos, mulheres que exercem as mesmas atividades que homens ainda ganham menos, os índios não têm a titularidade das terras que habitam há tanto tempo, desde a época das capitânicas, o mesmo se diz dos quilombolas, entre outras. Então, por isso, o trabalho é importante, porquanto assume uma dicção preferencialmente social.

Além disso, uma vez que a justificativa é de caráter pessoal, ressalta-se a predileção deste autor-aluno no que tange aos temas em que se pode discutir conjuntamente sociedade, história e cultura. Isso porque uma vertente ampara e justifica a outra.

Por tudo, o trabalho justifica-se porquanto o maior interesse atualmente é fazer com que o Brasil se desenvolva economicamente. No entanto, não se poderá amplamente desenvolver a economia, se, primeiramente, não propiciar o desenvolvimento do povo que habita o país. Esses mesmos grupos discriminados não participam de forma efetiva do mercado econômico e de consumo, devido à falta de condições, de amparo. Não contribuem para a circulação de riquezas.

O poder de compra está associado à qualidade de vida. A maioria dos grupos não tem qualidade de vida, quiçá poder de compra. Outra questão é a preservação da cultura, das tradições de alguns dos grupos que sofreram/sofrem discriminação, como os negros, índios. Daqui a alguns anos, se a cultura não é preservada, qual o patrimônio antropológico restará para ser contado, mostrado? São necessárias políticas efetivas de preservação humana e cultural.

A pesquisa, no âmbito acadêmico, é de suma importância, pois o docente e o discente poderão buscar frente às legislações, doutrina e fatos reais a fundamentação concisa e precisa sobre o tema em discussão. É fato que a pesquisa científica corresponde a uma máquina propulsora para a discussão dos problemas sociais e principalmente a busca por possíveis soluções. Também é uma ferramenta positiva para a própria instituição de ensino, uma vez que desperta entre professores e alunos uma visão ampla que vai além do cotidiano de aulas, trabalhos acadêmicos e provas.

Assim sendo, a pesquisa constitui um elemento indispensável para complementar a formação do aluno e ampliar os conhecimentos do professor.

No que tange à metodologia científica, infere-se, primeiramente, que o trabalho se insere no contexto das ciências factuais, na modalidade social, posto que se objetiva tratar dos fatos, recorrendo aos dados obtidos através da observação de determinados segmentos da sociedade (fato social). Para tanto, o método de abordagem utilizado é o dedutivo, que se caracteriza por ser um processo de raciocínio que se desenvolve a partir de conclusão de ordem geral, até atingir fatos particulares.

Além disso, uma vez apresentado o problema que se pretende discutir no trabalho, necessário se faz elucidar sua forma de abordagem. Nesse sentido, no que se refere à pesquisa científica, empregou-se a perspectiva qualitativa de abordagem do problema (existência de um vínculo indissociável entre o mundo dos fenômenos e a subjetividade do sujeito).

No que concerne aos seus objetivos, impende-se que o trabalho lançou mão das perspectivas exploratória, descritiva e explicativa e, por fim, quanto aos procedimentos técnicos adotados (técnicas de coleta de dados), far-se-á uso da pesquisa de cunho bibliográfico – elaborada a partir de material já publicado (livros, artigos, teses etc.), revisando de forma intensa a literatura existente sobre o determinado assunto em questão.

Em relação à política de ações afirmativas, é interessante trazer à baila algumas indagações, a exemplo de: a adoção de políticas de ação afirmativa no Brasil consubstancia a aplicabilidade de um direito ou a configuração de um privilégio?

Aqueles que a definem como um privilégio atribuem-lhe um caráter inconstitucional, tendo em vista que favoreceria um grupo em detrimento de outro e estaria em oposição à ideia de mérito individual, o que também contribuiria para a inferiorização do grupo supostamente beneficiado, pois este seria visto como incapaz de vencer/ conquistar por si mesmo.

Para os que a visualizam como um direito, ela estaria de acordo com os conteúdos constitucionais, à medida que objetiva corrigir uma situação real de discriminação. Dessa forma, tem como escopo propiciar uma igualdade de fato e não somente de direito. Afirma-se, ainda, que a política de ação afirmativa não é contrária à ideia de mérito individual, pois tem como meta fazer com que este possa efetivamente existir.

Nessa linha de intelecção, a compreensão acerca da aplicabilidade das ações afirmativas engloba as diversas posições a respeito da interpretação da Constituição e, também, os diversos pontos de vista acerca das noções de igualdade e justiça. O princípio da igualdade formal é uma expressão normativa presente nas Constituições brasileiras, estando previsto, inclusive, na Constituição Imperial, não tendo eficácia para a comunidade escravizada. Nesse sentir, a grande celeuma no que se refere às políticas de ações afirmativas é saber se a aplicabilidade delas fere o princípio da igualdade salvaguardado pela Carta Magna de 1988.

2 AÇÕES AFIRMATIVAS E PRINCÍPIO DA IGUALDADE

Em parecer elaborado pela Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania, a respeito do projeto de Lei n. 13, de 1995, que dispõe sobre a instituição de cota mínima de 20% das vagas das instituições públicas de ensino superior para alunos carentes, apresentado pela senadora Benedita da Silva, concluiu-se pela sua inconstitucionalidade e inadequação aos preceitos constitucionais. A iniciativa do projeto de oferecer melhores condições para o acesso de alunos carentes ao ensino universitário foi considerada meritória, todavia, entendeu-se que ela feriria as normas constitucionais, como a presente no artigo 5º.

De acordo com o relatório, o princípio da igualdade, como igualdade perante a lei, que significa dizer que a lei e sua aplicação tratam a todos igualmente, sem levar em conta distinções, sempre esteve presente nas constituições do país, e a Constituição de 1988 manteria essa tradição. Dessa forma, o parecer afirma que a Constituição atual em nada alterou o princípio da igualdade e sustenta sua inconstitucionalidade utilizando a interpretação feita por Pontes de Miranda sobre o princípio todos são iguais perante a lei.

Para aquele ilustre jurista, o princípio todos são iguais perante a lei, dito princípio de isonomia (legislação igual), é princípio de igualdade formal: apenas diz que o concedido pela lei a X, se X satisfaz os pressupostos, deve ser concedido a Z, se Z também os satisfaz, para que não se trate desigualmente a Z. Dessa forma, ressalta-se que é preciso medidas que propiciam a igualdade material.

As posições jurídicas que sustentam a constitucionalidade de políticas como as de ações afirmativas, no Brasil, adotam uma perspectiva diferente, principalmente

porque a Constituição de 1988 apresenta um viés valorativo, o que significa atender, proteger os direitos fundamentais da pessoa humana.

Na análise de Martins,

com relação ao princípio da igualdade, a Constituição de 1988 inaugurou na tradição constitucional brasileira o reconhecimento da condição de desigualdade material vivida por alguns setores e propõe medidas de proteção, que implicam a presença positiva do Estado. Assim, para além da igualdade formal, a Magna Carta estabeleceu no seu texto a possibilidade do tratamento desigual para pessoas ou segmentos historicamente prejudicados nos exercícios de seus direitos fundamentais. (1996, p.206).

A título de ilustração é a proteção da mulher contra adversidades no mercado de trabalho, como parte dos direitos sociais, e a reserva percentual de cargos e empregos públicos para deficientes. Se o princípio de diferenciação para certos grupos já está contemplado constitucionalmente, a dificuldade residiria apenas em justificar a validade do mesmo tratamento a ser estendido a outras áreas ou mesmo à população negra.

Mello afirma que

o princípio da igualdade perante a lei, como encontramos na Constituição Brasileira, não se restringe a nivelar os cidadãos diante da norma legal, mas exige que a própria lei não possa ser editada em desconformidade com a isonomia. O princípio da igualdade restringe um tratamento desuniforme às pessoas, mas como observa o autor, é próprio da lei dispensar tratamentos desiguais, pois as normas legais nada mais fazem que discriminar situações, à moda que as pessoas compreendidas em umas ou em outras vêm a ser colhidas por regimes diferentes. (1995, p.12).

Será que tal discriminação sofre restrições? Concatenando-se o ideal de Aristóteles, segundo o qual a igualdade consiste em tratar igualmente os iguais e desigualmente os desiguais, Mello entende-a como válida somente como um meio ou ponto de partida, mas não como objetivo a ser alcançado.

Dessa forma, questiona-se sobre qual o critério legitimamente manipulável sem agravos à isonomia que autoriza distinguir pessoas e situações em grupos apartados para fins de tratamentos jurídicos diversos? Afinal, que espécie de igualdade veda e que tipo de desigualdade faculta a discriminação de situações e de pessoas, sem quebra e agressão aos objetivos transfundidos no princípio constitucional da isonomia? (MELLO, 1995, p.11)

Mello demonstra que caracteres como sexo, raça e credo religioso não entram em choque com o princípio da isonomia que estabelece três aspectos em que a lei permite o tratamento desigual sem a quebra desse princípio, buscando criar meios operativos para avaliar ações concretas relativas ao assunto:

- a) qualquer elemento residente nas coisas, pessoas ou situações, pode ser escolhido pela lei como fator discriminatório, donde se segue que, de regra, não é no traço de diferenciação escolhido que se deve buscar algum desacato ao princípio isonômico. (1995, p.17)
- b) o segundo reporta-se à correlação lógica abstrata existente entre o fator erigido em critério de “discrímen” e a disparidade estabelecida no tratamento jurídico diversificado (1995, p.21), reforçando a necessidade de uma pertinência lógica, justificada e não arbitrária, para a discriminação. O artigo 5º da Constituição, nesse sentido, apenas buscou esclarecer que o sexo, a raça, o credo religioso não podem gerar, só por só, uma discriminação. (1995, p.18)
- c) a terceira atina à consonância desta correlação lógica com os interesses absorvidos no sistema constitucional e destarte juridicizados. (1995, p.21) Não é qualquer diferença, conquanto real e logicamente explicável, que possui suficiência para discriminações legais. [...] Requer-se, demais disso, que o vínculo demonstrável seja constitucionalmente pertinente. É dizer: as vantagens calçadas em alguma peculiaridade distintiva hão de ser conferidas prestigiando situações conotadas positivamente ou, quando menos, compatíveis com os interesses acolhidos no sistema constitucional. (1995, p. 42)

Para que se possa garantir o princípio da igualdade, é necessário o respeito aos três aspectos supramencionados, ou seja, a situação analisada deve ser situada levando-se em consideração os pressupostos do princípio da igualdade. Não obstante, afirma-se que a política de ação afirmativa possui respaldo de posições que defendem a constitucionalidade de sua aplicação, apesar de serem direcionamentos minoritários.

Outra polêmica estrutura-se em torno da oposição entre políticas de ação afirmativa e políticas universalistas sociais mais amplas. No âmbito do acesso ao ensino superior, esse debate contrapõe o uso do sistema de cotas a um maior investimento na educação básica e na expansão da educação superior. O problema comum é a existência de uma seleção velada, que situa brancos e negros, ricos e pobres, em posição de desigualdade quanto às oportunidades de acesso ao ensino superior.

Os que defendem políticas universalistas argumentam que é necessário olhar a raiz do problema, no caso, a baixa qualidade do ensino básico na esfera pública e as poucas vagas oferecidas pelas instituições de ensino superior. Para os que apoiam políticas de ações afirmativas, não deveria haver uma oposição entre as políticas adotadas, mas sim uma combinação entre elas.

Considerando a primazia do princípio da igualdade material em consonância com o princípio da razoabilidade, são significativas as medidas de ações afirmativas. A título de ilustração têm-se cotas para acesso a emprego ou educação, concessão de bolsas de estudo, formas de financiamento mais favoráveis para certos grupos, prioridades em empréstimos e contratos públicos, distribuição de casas, dentre outras.

Dessa forma, dúvidas não há de que o principal objetivo das ações afirmativas é corrigir distorções e desequilíbrios prévios de alguns grupos em relação à comunidade. No entanto, uma política amplamente utilizada no Brasil, o sistema de cotas, tem peculiaridades, devido, por exemplo, à dificuldade de se determinar os participantes de cada grupo racial, especialmente em um país amplamente miscigenado, como é o

nosso caso; ou à dificuldade de se definir em quais setores haverá reserva de vagas e qual percentual de vagas reservadas não ferirá a razoabilidade.

O princípio da isonomia é importante por ser esteio de dois outros princípios: o republicano e o democrático. Igualmente, derivam dele inúmeros outros princípios, como vedação ao racismo, proibição de discriminação em relação ao salário, estabelecimento de critérios especiais de admissão para o trabalhador com deficiência física, exigência de concurso público para investidura em cargos públicos, etc.

Assim, o cerne da discussão, que define se cotas são ou não inconstitucionais, está na necessidade e conveniência de suscitar a aplicação do princípio da igualdade material para determinado grupo de pessoas que de alguma forma prejuízos e dificuldades enfrenta devido aos tempos de restrição de direitos. No caso das cotas raciais, se os negros são considerados desiguais em relação ao restante da população em termos de oportunidade, as cotas raciais são constitucionais; lado outro, caso o problema de exclusão social de parte da população seja essencialmente, por exemplo, econômico, cotas raciais são inconstitucionais, porquanto nessa situação, têm-se também pessoas de cor branca. O mesmo vale para cotas socioeconômicas ou de gênero.

Diante do exposto, infere-se que o assunto é ensejador de muitas discussões, tendo em vista que a linha que separa a inconstitucionalidade e constitucionalidade da política de ações afirmativas é tênue. Além do que, no caso do estabelecimento de cotas raciais para negros em universidades, pode-se promover a inclusão de grupos excluídos com base no princípio da igualdade material ou podem instigar sentimentos segregacionistas ou ingerências improdutivas do Estado, minando os princípios da liberdade; da meritocracia, corolário do princípio republicano; e, paradoxalmente, até mesmo da vedação ao racismo.

Por todo exposto, a grande questão é que, a partir do momento em que se permitem relativizações, ainda que para a consecução de um fim nobre, amparado pelo princípio da igualdade material, outros princípios podem ser ameaçados. Pode-se ficar difícil determinar os limites da atuação estatal, pois a grande subjetividade do tema impede que padrões lógico-objetivos e inquestionáveis sejam desenvolvidos no sentido de mensurar exatamente em quais casos a igualdade material deve preponderar, o que pode dilacerar o princípio da razoabilidade e perverter o da isonomia.

3 A POLÍTICA DE AÇÕES AFIRMATIVAS NO BRASIL

Ações afirmativas são políticas públicas ou privadas propostas pelo Estado que visam colocar em prática e materializar o princípio da igualdade disposto no art. 5º, “caput”, da Constituição Federal. São de caráter temporário, impostas para que, em determinado período de tempo, se consiga igualar algumas situações de desigualdade, colocando a minoria que está em desvantagem em iguais condições que a maioria, seja sob o ponto de vista racial, sexual ou físico.

Um dos grandes defensores das ações afirmativas no Brasil, Joaquim Barbosa Gomes, estabelece um conceito fundamental para compreensão sobre o tema.

As ações afirmativas definem-se como políticas públicas (e privadas), voltadas na concretização do princípio da igualdade material e à neutralização dos efeitos da discriminação racial, de gênero, de idade, de origem nacional e de compleição física. Na sua compreensão, a igualdade deixa de ser simplesmente um princípio jurídico a ser respeitado por todo e passa a ser um objetivo constitucional a ser alcançado pelo Estado e pela sociedade [...] são políticas e mecanismos de inclusão concebidos por entidades públicas, privadas e por órgãos dotados de competência jurisdicional, com vistas à concretização de um objetivo constitucional universalmente reconhecido - o da efetiva igualdade de oportunidades a que todos os seres humanos têm direito. (GOMES, 2001, p. 6)

De acordo com Cruz,

nas teorias compensatórias, 'as ações afirmativas seriam indenizações pagas aos atuais descendentes de inúmeras gerações de vítimas do segregacionismo e da discriminação que padeceram sob todas as formas de violações de seus direitos.' (2005, p.137-138)

As ações afirmativas se diferenciam em vários aspectos das políticas anti-discriminatórias, uma vez que estas agem no sentido de punir e reprimir indivíduos que atuam de modo discriminatório e também exercem políticas de conscientização para que outras pessoas não venham a praticar tais atos. Já as ações afirmativas têm o objetivo de reparar os efeitos da discriminação e preveni-la de forma efetiva.

Chega-se, assim, à conclusão de que são indispensáveis, no Estado Democrático de Direito, ações afirmativas que promovam a equiparação social em todos os âmbitos, e se compense e mobilize em favor dos que sofrem essa discriminação.

3.1 O sistema de cotas brasileiro à luz do princípio da proporcionalidade

A política de ações afirmativas apresentada ao longo deste trabalho é tema polêmico não só no âmbito acadêmico, mas também político e social. Opiniões e posições são articuladas pelos mais diversos doutrinadores, estudiosos, membros da sociedade civil, representantes políticos e indivíduos de toda sociedade.

Mesmo antes do advento da lei 12.711/12, sancionada em 29 (vinte e nove) de agosto de 2012, que garantiu 50% das vagas em universidades federais para estudantes oriundos de escolas públicas, surgiram discussões acerca da temática: o sistema de cotas brasileiro faz jus aos princípios da constitucionalidade e proporcionalidade?

A questão foi discutida no âmbito do Supremo Tribunal Federal, em audiência pública, que realizou julgamento memorável sobre a Ação de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) n.º 186, proposta pelo partido Democratas (DEM), em face do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade de Brasília, Reitor da Universidade de Brasília e Centro de Seleção e Promoção de Eventos da Universidade de Brasília (CESPE/UNB), a qual o STF manteve intacto na garantia ao direito das minorias, defendendo a constitucionalidade do sistema de cotas.

Segundo o argumento do partido Democratas (DEM), a ação que destinava 20% das vagas a candidatos inscritos na seleção da Universidade de Brasília, ofenderia os seguintes preceitos da Constituição Federal: Art. 1º, inciso III; Art. 3º, inciso IV; Art. 5º, incisos I, II, XXXIII, XLI, LIV; Art. 205; Art. 206, inciso I; Art. 208, inciso V.

A ponderação de interesses constitucionais se torna evidente no caso em questão. De acordo com o princípio da unidade da Constituição,

o intérprete deve ser levado a buscar uma harmonização entre os dispositivos que se mostrarem aparentemente conflitantes da Lei Maior, e em não sendo possível a conciliação plena deve-se procurar obter uma ponderação dos interesses conflitantes de modo que a sua restrição seja a menor possível para que se busque a otimização da tutela aos bens por ela protegidos (SARMENTO, 2000, p. 29)

Fomentando essa ideia, o princípio da proporcionalidade encontra-se apto para realizar essa ponderação de interesses constitucionais conflitantes. Com efeito, o princípio da proporcionalidade, composto por três fases subsequentes, essencial se torna.

Segundo Bonavides,

o princípio da proporcionalidade é composto por três subprincípios: a) adequação, segundo o qual a medida deve ser apta para conseguir atingir o fim desejado; b) necessidade ou exigibilidade, pelo qual impõe-se adotar a medida menos gravosa; e c) proporcionalidade em sentido estrito, o qual exige que se faça uma análise de custo-benefício, de modo que o benefício produzido por um dos interesses seja maior que o sacrifício imposto ao outro. (2007. p. 396- 402)

Um juízo absoluto sobre a proporcionalidade enseja uma ponderação entre o objetivo buscado pelo legislador e o interesse atingido de forma menos nociva aos interesses dos cidadãos.

A ponderação dos interesses em conflito no caso das cotas raciais no Brasil deve, impreterivelmente, estar em total consonância com o princípio da proporcionalidade.

As opiniões se divergem quanto a não constitucionalidade das cotas raciais por ferirem o princípio da proporcionalidade. Para os que são desfavoráveis ao sistema de cotas, a política de ação afirmativa em análise fere o princípio da proporcionalidade por haver ausência da necessidade ou exigibilidade da medida. No ponto de vista em questão, existem medidas que podem ser implantadas pelo governo, tidas como menos gravosas, como forma de se fazer valer a almejada igualdade material. Por isso, a defesa de muitos autores se resume no investimento do governo em medidas públicas sociais voltadas para a educação básica de ensino. As falhas do ensino básico precisam ser superadas não com cotas raciais, mas com uma educação de qualidade, que possa se equiparar com instituições de ensino privado.

Os opositores ao sistema de política de cotas raciais se pautam não só em tais preceitos fundamentais para defender sua posição. Ainda enfatizam como um caráter

ilegítimo das cotas a enorme miscigenação brasileira, uma mistura de várias raças e cores, fator este que dificulta a identificação racial de um indivíduo. De fato, há uma falta de critérios objetivos para se definir quem é negro no Brasil. É preciso um aprimoramento no que tange aos critérios utilizados e uma maior transparência por parte da comissão de avaliação racial.

Um exemplo que reforça essa ideia é o caso de dois candidatos às vagas na UnB, todos dois negros e gêmeos, terem sido avaliados de forma desigual perante a comissão de avaliação racial. Um deles foi considerado negro, tendo tido êxito em se classificar e se encaixar no sistema de cotas, enquanto o outro não.

Além disso, forte crítica surge à reparação histórica, pressuposto fundamental para os defensores. Para os opositores, não existe nexos em tal pressuposto, pois os verdadeiros agressores e verdadeiros agredidos não podem mais serem penalizados ou beneficiados diretamente.

Fiel defensor da política de ações afirmativas no Brasil, Gomes, em seu discurso no Grupo de Trabalho de Discriminações, ao dissertar sobre as cotas raciais nas universidades públicas brasileiras e defender sua constitucionalidade, descreve:

esta é, pois, a chave para se entender por que existem tão poucos negros nas universidades públicas brasileiras, e quase nenhum nos cursos de maior prestígio e demanda: os recursos públicos são canalizados massivamente para as classes mais influentes, restando aos pobres (que são majoritariamente negros) “as migalhas” do sistema. Este é o aspecto perverso do sistema educacional Brasileiro. Os negros são suas principais vítimas. E este é, sem dúvida, um problema constitucional de primeira grandeza, pois nos remete à noção primitiva de democracia, a saber: em que, por quem e em benefício de quem são despendidos os recursos financeiros da Nação. Agir afirmativamente significa ter consciência desses problemas e tomar decisões coerentes com o imperativo indeclinável e remediá-los. Além da vontade política, que é fundamental, é preciso colocar de lado o formalismo típico de nossa práxis jurídico-institucional e entender que a questão é de vital importância para a legítima aspiração de todos que um dia o País se subtraia ao opróbrio internacional a que sempre esteve confinado e ocupe o espaço, a posição e o respeito que a sua história, o seu povo, suas realizações e o peso político e econômico recomendam. No plano estritamente jurídico (que se subordina, a nosso sentir, à Tomada de consciência assinalada nas linhas anteriores), o Direito Constitucional vigente no Brasil é perfeitamente compatível com o princípio da ação afirmativa. Melhor dizendo, o Direito brasileiro já contempla algumas modalidades de ação afirmativa, inclusive em sede constitucional (GOMES, 2001, p. 444)

Destarte, após todas as discussões e explanações feitas por opositores e defensores das cotas raciais, o STF julgou pela improcedência da ação por maioria absoluta do Tribunal Pleno, reconhecendo como constitucionais as ações afirmativas de cotas raciais para negros em universidades públicas e fazendo valer o art. 5º da Constituição Federal de 1988.

3.2 Cotas raciais no âmbito do serviço público

O sistema de cotas raciais no âmbito do serviço público teve como pioneiro o instituto do Itamaraty ao final dos anos 1990. O programa lançado foi chamado de Programa de Ação Afirmativa do Instituto Rio Branco e baseava-se na prestação de bolsas a candidatos negros em cursos de preparação para o concurso do Instituto.

Com a suposta ideia de tentar minimizar o preconceito existente e a marginalização sofrida pela raça negra, decorrente da herança escravista, como foi exposto ao longo desse trabalho, o Governo Federal propôs ao Congresso Nacional o Projeto de Lei nº6738/2013, tendo como resultado desta, a lei 12990/2014.

A presente lei tem como cunho a reserva de 20% (vinte por cento) das vagas oferecidas em concursos públicos para provimento de cargos efetivos e empregos públicos, cujos processos de seleção tenham sido criados após a aprovação da lei, passando, a norma, a valer para todos os concursos da administração pública federal, direta e indireta, estatais, fundações, empresas de economia mista e autarquias.

Segundo a norma, especificamente, art. 2º da lei 12.990 de 2014, “poderão concorrer às vagas reservadas a candidatos negros aqueles que se autodeclararem pretos ou pardos no ato da inscrição no concurso público, conforme o quesito cor ou raça utilizado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE”.

Faz-se importante e necessário a elaboração de uma análise fiel ao sistema, sob a ótica de princípios constitucionais, de forma que se averigüe a constitucionalidade e a consonância do princípio da proporcionalidade com a referida lei.

Em um primeiro plano, mostra-se fundamental a apresentação de alguns dados para relacionar a norma que visa à inclusão de negros no mercado de trabalho com os fatos reais. Os resultados da pesquisa de emprego feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ainda mostram a disparidade existente nas médias salariais entre negros e brancos. Um dos resultados encontrados pela pesquisa mostra que trabalhadores negros ganharam, em média, pouco mais da metade do que trabalhadores brancos ganharam em 2013.

De acordo com os dados do IBGE,

a pesquisa apontou disparidades entre os rendimentos de homens e mulheres e, também, entre brancos e pretos ou pardos

[...]

O rendimento dos trabalhadores de cor preta ou parda, entre 2003 e 2013, teve um acréscimo de 51,4%, enquanto o rendimento dos trabalhadores de cor branca cresceu 27,8%. Mas a pesquisa registrou, também, que os trabalhadores de cor preta ou parda ganhavam, em média, em 2013, pouco mais da metade (57,4%) do rendimento recebido pelos trabalhadores de cor branca - as médias anuais do rendimento foram de R\$ 1.374,79 para os trabalhadores de cor preta ou parda, enquanto a dos trabalhadores de cor

branca foi de R\$ 2.396,74. Em 2012, esta razão era 56,1% e, em 2003, não chegava à metade (48,4%)¹

Tais indicativos mostram a eloquente diferença entre o que ganha um negro e o que ganha um branco no atual cenário brasileiro. Para os defensores da lei 12990/2014, esse é um dos principais pontos de apoio e de razão para a implementação de cotas raciais no serviço público. Os dados mostram o quanto afrodescendentes ainda sofrem com o preconceito e racismo da sociedade brasileira e que se levará uma demanda de tempo muito grande para que haja uma mudança efetiva diante da situação e ocorra uma equiparação salarial, a qual somente com a recorrência de ações afirmativas seria possível diminuir essa desigualdade.

Cumprir destacar o baixo índice de indivíduos negros ocupando posições qualificadas de emprego. Pesquisa feita em 2010 pela Dieese mostra a predominância do negro no setor agrícola (61,5%), na construção civil (60,1%), nos serviços domésticos (61,8%) e em atividades mal definidas (73%).

Em palavras do professor José Jorge de Carvalho, criador das cotas na Universidade de Brasília (UnB):

assim que se formasse, a primeira geração do programa de cotas das universidades encontraria a mesma dificuldade no mercado de trabalho. Eles não conseguiriam transplantar a inclusão para o serviço público, porque continua havendo um contingente muito maior de concorrência branca²

Nas palavras do senador Paulo Paim, em sua justificativa da iniciativa do projeto de lei 213/2003, que deu origem ao Estatuto da Igualdade Racial (Lei nº 12.288/10), ele declara que

a cultura afro-brasileira precisa ser vista em todos os âmbitos, não só na dança, na música, na religião e alimentação. Ela precisa estar inserida nas escolas, no mercado de trabalho, e nas universidades. Para isso faz-se imprescindível o ato da união entre as pessoas, povos e culturas e a prática de esforços para acabar com a discriminação.³

Quando da análise da proporcionalidade, necessário se faz uma pesquisa para investigar se a norma é de fato proporcional: pelo prisma da adequação, é necessário

¹ IBGE. *Desocupação foi de 4,3% em dezembro e fecha 2013 com média de 5,4%*. Disponível em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2575>. Acesso em: 20 de out. de 2014

² NASCIMENTO, Barbara. *Cotas para negros em concursos públicos federais dividem opiniões*. Disponível em: http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2013/11/07/internas_economia,397567/cotas-para-negros-em-concursos-publicos-federais-divide-opinioes.shtml. Acesso em: 20 out. 2014.

³ Projeto de Lei nº 213, de 2003, que institui o Estatuto da Igualdade Racial. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=25176&tp=1>. Acesso em: 20 out. 2014.

que se analise a cor dos candidatos; da necessidade, se não há outra forma menos gravosa de diminuir a desigualdade existente; e, por último, a proporcionalidade em sentido estrito, em que se pondera o prejuízo de excluir e limitar vagas aos brancos, e o provento dado aos negros.

Aos defensores do sistema, a norma é constitucional e se encontra pautada na legitimidade, pois servirá para acabar com a desproporcionalidade existente entre brancos e negros, vez que não foram impulsionados a ter as mesmas condições para competir pela busca de melhores empregos e condições laborais.

Entendem, portanto, a consonância com o princípio da proporcionalidade com a lei vez que a natureza e a razão do critério de discriminação são legítimas, ponderadas e se encontram acolhidas pela constituição, sendo a medida, portanto, proporcional nos meios empregados para a busca do objetivo final. Ou seja, o sistema de cotas raciais no âmbito do serviço público é adequado, pois é apto para conseguir sua finalidade, qual seja a busca pelo nivelamento entre brancos e negros; é necessária, pois não existe outra medida menos gravosa para resolver a questão da disparidade numérica entre negros e brancos que trabalham em alguma área do serviço público; e, ainda, é proporcional, pois o benefício produzido pelo sistema é maior que o sacrifício sofrido pelos interesses contrários.

Na visão contrária à lei, o posicionamento é pautado como um “apartheid oficial no Brasil”, palavras estas do sociólogo Octavio Ianni.

A crítica se sobrepõe, principalmente, ao fato de já existir a política de cotas raciais no âmbito das universidades públicas Brasileiras. Entende-se que o indivíduo que goza da prerrogativa de cotas raciais no ensino superior já se encontra equiparado para concorrer com os demais candidatos às vagas disponibilizadas no serviço público brasileiro.

No artigo “Cotas em concurso público: da ação afirmativa ao privilégio”, escrito pelo professor de Direito Administrativo da UFMG e procurador do MP, Fabrício Motta, no site “Migalhas”, sua opinião contrária às cotas leva critérios evidentemente coerentes e plausíveis. Segundo ele,

quando se compara os dois sistemas, cotas nas universidades e cotas nos concursos, pode-se dizer que a universidade é o ponto de partida e os concursos são o ponto de chegada. A partir do momento em que o ponto de partida se encontra igualado, não há razão justificável para haver cotas para o concurso público, pois com o advento das cotas em universidades os candidatos que se beneficiam dela já estão no mesmo patamar que os demais e possuem as mesmas condições de disputar as vagas oferecidas pelo serviço público brasileiro. Espera-se que a integração racial no serviço público ocorra de forma natural e em decorrência das cotas em universidades.⁴

⁴ MOTTA, Fabrício. *Cotas em concurso público: da ação afirmativa ao privilégio*. Disponível em: <http://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI192543,31047>
Cotas+em+concurso+publico+da+acao+afirmativa+ao+privilegio. Acesso em: 20 out. 2014.

Outra forte crítica faz o colunista da Veja, Reinaldo Azevedo, que segundo suas palavras, o sistema de cotas para concursos “beira o ridículo”, e completa dizendo que “qualquer procedimento que não seja a seleção do mais capaz, tenha lá que cor de pele for, se estará malversando dinheiro público — de brancos e de pretos, de ricos e de pobres, de homens e de mulheres”⁵.

Em contestação à aprovação do projeto de lei 6738/2013 que deu origem à lei 12990/2014, Bolsonaro, em discurso pertinente, diz que

este projeto privilegia o negro privilegiado, porque o filho do negro que tem condições, que não trabalha que pode fazer um cursinho, vai ser aprovado nesse concurso. Então o projeto privilegia o negro privilegiado! Pela pesquisa aqui do Portal da Câmara, 66 mil foram contra o projeto e 10 mil foram favoráveis. Não preciso falar mais nada. Foi a Câmara que fez a pesquisa.

E continua seu discurso fazendo o seguinte questionamento:

Sr. Presidente, eu vou ter que demitir dois funcionários do meu gabinete - e um tem 5 filhos -, para botar um negro no lugar dele. Eu pergunto a V.Exa.: estarei agindo corretamente? Pergunto: um funcionário cearense que tem 5 filhos vai encarar o fato de ele ser demitido porque eu tenho que colocar um negro no lugar dele? Isso é racismo?!⁶

Um dos grandes problemas percebidos ao longo desse trabalho se resume ao fato de: as ações afirmativas realmente dão oportunidade para aqueles que realmente precisam? Todos os negros, independente de sua posição econômica, de fato precisam de um sistema de ação afirmativa?

Importante se faz analisar se o sistema de cotas como está implantado hoje realmente consegue atingir sua finalidade que é a de dar oportunidade e tratamento desigual para quem realmente precisa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ações afirmativas são políticas focais que alocam recursos em benefício de pessoas pertencentes a grupos discriminados e vitimados pela exclusão

⁵ AZEVEDO, Reinaldo. *Senado aprova cota para negros em concurso público*. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/blog/reinaldo/geral/senado-aprova-cotas-para-negros-no-servico-publico-dilma-vai-sancionar-o-absurdo-proposto-por-ela-mesma/>. Acesso em: 20 out. 2014.

⁶ BOLSONARO, Jair. *Contestação à aprovação do Projeto de Lei nº 6738, de 2013*. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/sitaqweb/TextoHTML.asp?etapa=5&nuSessao=064.4.54.O%20%20%20%20%20&nuQuarto=1&nuOrador=2&nuInsercao=24&dtHorarioQuarto=22:08&sgFaseSessao=OD%20%20%20%20%20%20%20%20%20&data=26/03/2014&txApelido=JAIR+BOLSONARO+PP-RJ&txFaseSessao=Ordem+do+Dia+++++++&txTipoSessao=Deliberativa+Extraordinaria+-+CD+++++++&txEtapa=>. Acesso em 10 out. 2014.

socioeconômica no passado ou no presente. Trata-se de medidas que têm como objetivo combater discriminações étnicas, raciais, religiosas, de gênero ou de casta, aumentando a participação de minorias no processo político, no acesso à educação, à saúde, a emprego, a bens materiais, a redes de proteção social e/ou no reconhecimento cultural. Visa dar maior proteção e garantir os direitos fundamentais elencados na Constituição da república Brasileira. Entre as classes menos favorecidas pelas políticas públicas estão os negros, as mulheres, os índios, os idosos dentre outros. O presente trabalho procurou discorrer de forma genérica sobre o assunto, que é inesgotável, mas com ênfase maior sobre o sistema de cotas racial implantado pelo governo a fim de diminuir um débito que o Brasil possui em relação aos afros descendentes que, de maneira árdua, ajudaram a construir esse país.

Entre as medidas que podemos classificar como ações afirmativas podem-se mencionar: incremento da contratação e promoção de membros de grupos discriminados no emprego e na educação por via de metas, cotas, bônus ou fundos de estímulo; bolsas de estudo; empréstimos e preferência em contratos públicos; determinação de metas ou cotas mínimas de participação na mídia, na política e outros âmbitos; reparações financeiras; distribuição de terras e habitação; medidas de proteção a estilos de vida ameaçados; e políticas de valorização identitária.

Sob essa rubrica deve-se, portanto, incluir medidas que englobam tanto a promoção da igualdade material e de direitos básicos de cidadania quanto formas de valorização étnica e cultural. Esses procedimentos podem ser de iniciativa e âmbito de aplicação pública ou privada, e adotada de forma voluntária e descentralizada ou por determinação legal.

A ação afirmativa se diferencia das políticas puramente anti-discriminatórias por atuar preventivamente em favor de indivíduos que, potencialmente, são discriminados, o que pode ser entendido tanto como uma prevenção à discriminação quanto como uma reparação de seus efeitos. Políticas puramente anti-discriminatórias, por outro lado, atuam apenas por meio de repressão aos discriminadores ou de conscientização dos indivíduos que podem vir a praticar atos discriminatórios.

No debate público e acadêmico, a ação afirmativa com frequência assume um significado mais restrito, sendo entendida como uma política cujo objetivo é assegurar o acesso a posições sociais importantes a membros de grupos que, na ausência dessa medida, permaneceriam excluídos.

Em relação ao sistema de cotas no serviço público, pode-se concluir que a sociedade brasileira apresenta-se claramente desnivelada. As desigualdades existentes entre negros e brancos ainda se mostram evidentes no cenário brasileiro. O racismo preponderante e a falta de oportunidade de crescimento econômico da raça afrodescendente contribuem e fundamentam a criação de ações afirmativas impostas pelo Estado, com o intuito de integrar, de forma plena, o negro na sociedade e se obter a igualdade material tão almejada.

As cotas raciais no âmbito do serviço público enfrentam fortes críticas no meio acadêmico, na esfera política e social. Não há dúvidas de que as ações afirmativas causam grande impacto na sociedade.

Contudo, é preciso que esse sistema de cotas esteja pautado em critérios que realmente façam sentido e deem à norma a verdadeira finalidade, não pondo em situação de prejuízo princípios constitucionais.

As cotas devem servir como um instrumento que busca igualar no meio social quem realmente precisa. Não apenas a cor negra, mas a classe social menos favorecida, sejam os indivíduos brancos ou negros.

Ao final das contas, tira-se a conclusão que o indivíduo branco, menos favorecido economicamente, que não recebe do governo uma educação de qualidade, saneamento básico e, conseqüentemente, oportunidade de emprego de qualidade, está sendo sacrificado por uma questão meramente racial. Precisa-se, portanto, de um aprimoramento constante e eficaz para resolver o problema.

Cumpra salientar que é indispensável para criação de tal sistema a consonância do mesmo com o princípio da proporcionalidade e igualdade. Como foi exposto durante o trabalho, as opiniões e divergências são inúmeras. Cada lado se posiciona de forma a respaldar o princípio da proporcionalidade diante da norma ou não, afinal, as políticas de ações afirmativas são uma constante evolução do debate democrático.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Reinaldo. *Senado aprova cota para negros em concurso público*. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/blog/reinaldo/geral/senado-aprova-cotas-para-negros-no-servico-publico-dilma-vai-sancionar-o-absurdo-proposto-por-ela-mesma/>. Acesso em: 20 out. 2014.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil (1998)*. São Paulo: Saraiva, 2011.

BOLSONARO, Jair. *Contestação à aprovação do Projeto de Lei nº 6738, de 2013*. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/sitaqweb/TextoHTML.asp?etapa=5&nuSessao=064.4.54.O%20%20%20%20%20&nuQuarto=1&nuOrador=2&nuInsercao=24&dtHorarioQuarto=22:08&sfgFaseSessao=OD%20%20%20%20%20%20%20%20%20&data=26/03/2014&txApelido=JAIR+BOLSONARO+PP-RJ&txFaseSessao=Ordem+do+Dia+++++++&txTipoSessao=Deliberativa+Extraordinaria+-+CD+++++++&txEtapa=>. Acesso em 10 out. 2014.

BONAVIDES, Paulo. *Curso de Direito Constitucional*. 21. ed. São Paulo: Malheiros, 2007.

CRUZ, Álvaro Ricardo de Souza. *O direito à diferença: as ações afirmativas como mecanismo de inclusão social de mulheres, negros, homossexuais e portadores de deficiência*. 2. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2005. 221p.

GOMES, Joaquim B. Barbosa. *Ação afirmativa e princípio constitucional da igualdade: o direito como instrumento de transformação social. A experiência dos EUA*. Rio de Janeiro: Renovar, 2001. 444p.

IBGE. *Desocupação foi de 4,3% em dezembro e fecha 2013 com média de 5,4%*. Disponível em:

<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=257>
5. Acesso em: 20 de out. de 2014

MARTINS, S. da S. *Ação afirmativa e desigualdade racial no Brasil*. Estudos Feministas. IFCS/UFRJ-PPCIS/Uerj, v. 4, n.1, p.202-208, 1996.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. *Conteúdo jurídico do princípio da igualdade*. São Paulo: Malheiros Editores, 1995.

MOTTA, Fabrício. *Cotas em concurso público: da ação afirmativa ao privilégio*. Disponível em: <http://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI192543,31047>
Cotas+em+concurso+publico+da+acao+afirmativa+ao+privilegio. Acesso em: 20 out. 2014.

NASCIMENTO, Barbara. *Cotas para negros em concursos públicos federais divide opiniões*. Disponível em:
http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2013/11/07/internas_economia,397567/cotas-para-negros-em-concursos-publicos-federais-divide-opinioes.shtml. Acesso em: 20 out. 2014.

PISCITELLI, Rui Magalhães. *O Estado como promotor de ações afirmativas e a política de cotas para o acesso dos negros à universidade*. Curitiba: Jorúá, 2009.

PROJETO de Lei nº 213, de 2003, que institui o Estatuto da Igualdade Racial. Disponível em:
<http://www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=25176&tp=1>. Acesso em: 20 out. 2014.

SANTOS, João Paulo de Faria. *Ações afirmativas e igualdade racial - a contribuição do direito na construção de um Brasil diverso*. São Paulo: Loyola, 2005.

SARMENTO, Daniel. *A ponderação de interesses na Constituição Federal*. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2000.

O uso do cinema como documento histórico: as filmagens de *Grande Sertão* nos municípios de Patos de Minas e Lagoa Formosa (1964)

The use of cinema as historical document: the filming of Grande Sertão in the cities of Patos de Minas and Lagoa Formosa (1964)

Moniza Pereira Borges

Graduanda do curso de História (UNIPAM).

E-mail: borges.moniza@gmail.com

Roberto Carlos dos Santos

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: profrcsantos@unipam.edu.br

Resumo: A partir de reflexões sobre a utilização do cinema como fonte de pesquisa histórica, o presente artigo propõe apresentar resultados de uma pesquisa de história regional e local sobre as filmagens de *Grande Sertão*, realizadas em 1964, nos municípios de Patos de Minas e Lagoa Formosa. A película, empreendida pelos irmãos Renato e Geraldo Santos Pereira, é uma adaptação da obra literária do escritor Guimarães Rosa, *Grande Sertão: Veredas*. Esta pesquisa fundamenta-se, primeiramente, na necessidade de ampliar os horizontes do conhecimento sobre a história regional e local como um fator que se comunica diretamente com as questões nacionais e, especialmente, com a cultura brasileira. As raras pesquisas relacionadas às filmagens de *Grande Sertão* suscitam questões sobre a repercussão que o filme teve na época e, da mesma forma, sobre o que hoje é acessível para ser estudado. Além disso, tendo em vista a valorização de trabalhos acadêmicos interdisciplinares, esta pesquisa promove um diálogo entre o cinema, a história e a literatura, procurando compreender suas possíveis interfaces a partir da obra cinematográfica em questão.

Palavras-chave: Grande Sertão. Cinema. História regional e local.

Abstract: From reflections on the use of film as source of historical research, this article aims to present results of a regional and local history research about the filming of *Grande Sertão*, held in 1964, in the cities of Patos de Minas and Lagoa Formosa. The film, undertaken by brothers Renato and Geraldo Santos Pereira, is an adaptation of the literary work of the writer Guimarães Rosa, *Grande Sertão: Veredas*. This research is based primarily on the need to broaden the horizons of knowledge on regional and local history as a factor that communicates directly with national issues and especially with Brazilian culture. The rare studies related to the filming of *Grande Sertão* raise questions about the impact the film had at that time and in the same way, on what is now accessible to be studied. Moreover, in view of the appreciation of interdisciplinary academic works, this research promotes a dialogue between cinema, history and literature seeking to understand their possible interfaces from the cinematographic work in question.

Keywords: Grande Sertão. Cinema. Regional and local history.

A lembrança da vida da gente se guarda em trechos diversos, cada um com seu signo e sentimento, uns com os outros acho que nem não misturam. Contar seguido, alinhavado, só mesmo sendo as coisas de rasa importância. Tem horas antigas que ficaram muito mais perto da gente do que outras, de recente data.

Guimarães Rosa, *Grande Sertão: Veredas*

1 INTRODUÇÃO

Em 1972, o historiador francês Henri I. Marrou afirmou que o conhecimento do passado não se faz somente com fontes escritas, mas também por meio de “toda a fonte de informação de que o espírito do historiador sabe tirar qualquer coisa para o conhecimento do passado humano, encarado da pergunta que lhe foi feita” (1972, p. 69-70). No entanto, durante muito tempo, o uso do cinema como fonte de pesquisa foi desprezado pelos historiadores¹. Além de considerado apenas uma mera montagem da realidade, tal desprezo pelas produções cinematográficas refletia na sua natureza imagética, compreendida como “produto de um discurso tido como fútil e subalterno, [que] escapavam do olhar do historiador, por razões tanto sociológicas e ideológicas como técnicas” (FERRO *apud* MORETTIN, 2003, p. 21).

O distanciamento do historiador diante da linguagem cinematográfica suscita a questão do papel das fontes na pesquisa histórica em conformação com a corrente historiográfica do momento em que foi articulada². Nesse sentido, o fato do cinema não ocupar lugar de reflexão histórica está associado a um contexto do século XIX em que os historiadores da chamada Escola Metódica, uma vez ligados a uma metodologia rigorosa que estabelecia numerosos critérios para validar a utilização das fontes, utilizavam, em suas pesquisas históricas, documentos essencialmente escritos, tais como cartas, decretos, correspondências, manuscritos e, dessa forma, voltados a uma temática política da nação. Nessa época, a exclusão da linguagem cinematográfica como fonte de pesquisa ocorreu em função do cinema pertencer ao imaginário da sociedade e esta, por sua vez, também não ocupou lugar de reflexão histórica durante o período da historiografia tradicional³.

Durante o início do século XX, sobreveio o esgotamento das três grandes tradições historiográficas que mais tinham influenciado a história: o historicismo alemão representado pela Escola Metódica, o marxismo e o positivismo francês⁴. A Escola dos *Annales*, denominada por Peter Burke de “movimento dos *Annales*”, foi responsável por substituir esse panorama. A França foi palco para o desenvolvimento

¹ FERRO, Marc. Filme: uma contra-análise da sociedade? In LE GOFF, Jaques.; NORA, Pierre. (Orgs.). *História: novos objetos*. Rio de Janeiro: F. Alves, 1976. p. 199-202.

² Tal afirmação está centrada na ideia de que a função da historiografia, ou seja, a escrita dos textos históricos refletem com extraordinária clareza os contextos intelectuais e ideológicos da época em que foram constituídos, com independência dos dados que proporcionam do objeto que analisam, segundo Aurell (2010, p. 7).

³ FERRO, Marc. *Op. Cit.*, p. 203.

⁴ AURELL, Jaume. *A escrita da História*. São Paulo: Sita-Brasil, 2010. p. 14

dessa corrente historiográfica que se configurou por mais de três gerações, cada uma com a sua especificidade própria⁵.

A consolidação do movimento dos *Annales*, a partir de 1929, foi resultado da sua aproximação com as ciências humanas e sociais, buscando um estilo próprio interdisciplinar, principalmente nas áreas da sociologia, antropologia e geografia. A nova história proposta pelos *Annales* veio para substituir os velhos postulados por um novo paradigma, ou seja, no lugar de uma história objetiva que procurava explicar “o que realmente aconteceu”⁶, buscaram a “convicção de que a história é complexa, poliédrica e que, portanto, é preciso ouvir as mais variadas e opostas vozes num posicionamento cultural verdadeiramente interdisciplinar” (AURELL, 2010, p. 160). A partir disso, ampliaram ainda mais a noção de documento em vista de uma nova postura do historiador em relação aos novos métodos e abordagens de investigação.

Agora, todos os vestígios do passado são considerados matéria para o historiador. Desta forma, novos textos, tais como a pintura, o cinema, a fotografia etc., foram incluídos no elenco de fontes dignas de fazer parte da história e passíveis de leitura por parte do historiador (CARDOSO; MAUAD, 1997, p. 402).

A aceitação do cinema como fonte histórica está diretamente ligada a uma nova postura do historiador diante das fontes de pesquisa. Nesse sentido, documentos que antes eram considerados irrelevantes passam agora a ter papel fundamental para os

⁵ Conforme Peter Burke, esse movimento pode ser dividido em três fases. Em sua primeira fase, de 1920 a 1945, caracterizou-se por ser pequeno, radical e subversivo, conduzindo uma guerra de guerrilhas contra a história tradicional, a história política e a história dos eventos. Depois da Segunda Guerra Mundial, os rebeldes apoderaram-se do *establishment* histórico. Essa segunda fase do movimento, que mais se aproxima verdadeiramente de uma “escola”, com conceitos diferentes (particularmente estrutura e conjuntura) e novos métodos (especialmente a “história serial” das mudanças na longa duração), foi dominada pela presença de Fernand Braudel. Na história do movimento, uma terceira fase se inicia por volta de 1968. É profundamente marcada pela fragmentação. A influência do movimento, especialmente na França, já era tão grande que perdera muito das especificidades anteriores. Era uma “escola” unificada apenas aos olhos de seus admiradores externos e seus críticos domésticos, que perseveravam em reprovar-lhe a pouca importância atribuída à política e à história dos eventos. Nos últimos vinte anos, porém, alguns membros do grupo transferiram-se da história socioeconômica para a sociocultural, enquanto outros estão redescobrimo a história política e mesmo a narrativa. Disponível em: BURKE, Peter. *A Revolução Francesa Da Historiografia: A Escola Dos Annales (1929-1989)*. São Paulo: Unesp, 1992, p. 9.

⁶ Frase atribuída a Leopold von Ranke (1790-1880), principal idealizador da dita Escola Metódica. A afirmação de Ranke de que a história deveria adotar o princípio do “*wie es eigentlich gewesen*” (mostrar aquilo que realmente aconteceu) é adotado por uma grande quantidade de historiadores como seu princípio-guia e base. Houve vários debates sobre o significado preciso dessa afirmação. Alguns argumentam que *wie es eigentlich gewesen* significa que o historiador deveria apresentar apenas os fatos da história sem apresentar suas próprias interpretações, enquanto outros argumentam que Ranke quis dizer com sua frase que o historiador deve descobrir os fatos e encontrar os motivos prevaletentes gerais do período relatado sobre a questão que definiu os fatos.

historiadores. A partir de 1970, o cinema é incorporado às reflexões do movimento dos *Annales*. O historiador Marc Ferro é um dos principais responsáveis por realizar pesquisas em torno do cinema como documento histórico⁷.

Portanto, a partir das reflexões apresentadas, o tema do presente trabalho terá como fonte de pesquisa o filme *Grande Sertão*. A película foi dirigida, em 1964, pelos irmãos Renato e Geraldo Santos Pereira e suas filmagens aconteceram na região do Alto Paranaíba, mais precisamente nos municípios de Patos de Minas e Lagoa Formosa. O filme foi exibido nos cinemas do Brasil em 1965.

Por meio do filme, pretende-se realizar um estudo de história regional, buscando investigar o impacto desse acontecimento tanto na vida das pessoas quanto na região, bem como suas contribuições para tornar uma história local e regional menos lacunar. Dessa forma, a presente pesquisa fundamenta-se, primeiramente, na necessidade de ampliar os horizontes do conhecimento sobre a história regional e local por meio do aprofundamento de pesquisas sobre as filmagens do filme *Grande Sertão*. As raras pesquisas relacionadas a esse acontecimento histórico suscitam questões sobre a repercussão que o filme teve na época e, da mesma forma, sobre o que hoje é acessível para ser estudado. Além disso, sob a perspectiva histórica, o tema permanece inédito.

Além disso, tendo em vista a valorização de trabalhos acadêmicos interdisciplinares, essa pesquisa propõe estabelecer relações entre cinema, história e literatura a partir da obra *Grande Sertão: Veredas* do escritor Guimarães Rosa (1956), com a sua adaptação cinematográfica – o filme *Grande Sertão* (1964), buscando tecer breves reflexões sobre a relação entre a linguagem cinematográfica e literária por meio das obras em questão.

A pesquisa fundamenta-se em uma metodologia baseada em fontes bibliográficas escritas – por meio de jornais da época – e orais – a partir de depoimentos de pessoas que vivenciaram direta ou indiretamente a realização das filmagens. Buscar-se-ão, nas entrelinhas dos documentos citados, as diferentes formas de representações do acontecimento, a fim de impulsionar uma reflexão acerca da pesquisa de história regional e local como um fator que se comunica diretamente com as questões nacionais e, especialmente, com a cultura brasileira.

2 O CINEMA COMO FONTE PARA A HISTÓRIA: BREVES CONCEPÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

No final do século XIX, a ideia de produzir imagens em movimento, capazes de incorporar sons, de acelerar e reduzir o tempo, fez-se possível com a invenção e difusão do cinema. As películas estimularam a imaginação e a criatividade de cineastas

⁷ Marc Ferro (nascido em 1924) é um historiador francês. É um dos principais nomes da 3ª geração da "Escola dos Annales". Ferro é conhecido por ter sido o pioneiro, no universo historiográfico, a teorizar e aplicar o estudo da chamada relação cinema-história. Como acadêmico, foi co-diretor da revista *Les Annales (Économies, Sociétés, Civilisations)*, ensinou na *l'École polytechnique*, foi diretor de estudos na *IMSECO (Institut du Monde Soviétique et de l'Europe Central e Oriental)*, membro do Comitê de redação do *Cahiers du monde russe et soviétique* e professor visitante nos EUA, Canadá, Rússia e Brasil.

de diversas partes do mundo, proporcionando aos espectadores, por exemplo, representações das experiências de vida de pessoas, individualmente ou no plano coletivo, no espaço doméstico e familiar ou nos locais de trabalho e lazer.

A linguagem cinematográfica se exprime por meio de imagens em movimento e é, antes de tudo, conforme Martim (2003, p. 22), “realista, ou melhor dizendo, dotada de todas as aparências da realidade.” Nesse sentido, é importante atentar para o fato de que em uma produção cinematográfica, há a incorporação de incontáveis elementos que se prolongam para além de um mero instrumento de propaganda, embora, muitas vezes, seja isso que prevaleça. Conforme Souza,

uma produção cinematográfica se configura como artefacto cultural complexo. Envolve uma ampla gama de processos constitutivos, que perpassam escolhas e possibilidades técnicas, financeiras, culturais e políticas. Esse emaranhado de questões condiciona a produção de uma película, seja industrial ou artesanalmente, e interfere no resultado do trabalho que será observado pelo espectador. Além do que é assistido em uma tela, há todo um conjunto de procedimentos que direcionam o produto final da obra cultural em questão (2010, p. 27).

Portanto, o resultado do processo de construção de um filme é consequência de uma obra coletiva, em que o diretor precisa de uma série de elementos externos para compor sua obra. De acordo com o professor e cineasta Ismail Xavier, a produção de sentidos operada pela produção cinematográfica traz uma “aparente transparência, a partir do efeito janela, contudo sua real dimensão pode ser revelada a partir da compreensão de sua opacidade, uma vez que os processos produtivos geralmente não estão explícitos na tela” (XAVIER, 1997 *apud* SOUZA, 2010, p. 30).

Mesmo que passe despercebido essa gama de procedimentos, a linguagem universal do cinema procura alcançar o íntimo do espectador. Viktor Frankl⁸ já alertava sobre o impacto do cinema na vida das pessoas. Segundo ele, “seria de desejar que os responsáveis pela produção de filmes estivessem conscientes de que cada metro de filme rodado representa uma intervenção na psicologia coletiva e cada apresentação, queiramos ou não, é um condicionamento das massas”⁹. Do mesmo modo, enquanto sétima arte – ao lado da literatura, da música, do teatro, da pintura etc. – o cinema é fundamental para a formação do conhecimento, uma vez que pode contribuir para tornar possível a compreensão da realidade, das infinitas e improváveis possibilidades da criação humana e, da mesma forma, expandir os horizontes da imaginação¹⁰.

⁸ Psicólogo e psiquiatra austríaco, Viktor Emil Frankl nasceu a 26 de março de 1905, em Viena, e faleceu a 2 de setembro de 1997. É o fundador da chamada Logoterapia, escola psicológica de caráter fenomenológico, existencial e humanista, conhecida também como a Psicoterapia do Sentido da Vida ou, ainda, a Terceira Escola Vienense em Psicoterapia.

⁹ FRANKL, Viktor. *Da Divulgação de temas psiquiátricos*. Disponível em: <<http://psicopsi.com/pt/obras-viktor-frankl-psicoterapia-quetao-divulgacao-temas-psiquiatricos>>. Acesso em: 14 set. 2014.

¹⁰ Para os antigos a imaginação era a faculdade de pensar por meio de imagens. Mário Ferreira dos Santos define a palavra Imaginação para designar duas funções mentais bem distintas: a) uma de simples reprodução, *imaginação reprodutora* e b) uma de combinação original e de

A possibilidade de representar grandes épocas e eventos históricos em uma sequência de imagens em movimento resultou na ideia de alguns cineastas criarem os primeiros filmes com temáticas históricas, já nas décadas iniciais do século XX. Desde então, sucederam-se incontáveis e variadas películas produzidas a partir de temas históricos. Logo, “o deslocamento temporal tornou-se um recurso muito apreciado e utilizado pelos cineastas, que ora produziam histórias futuristas, ora buscavam retratar tempos passados” (SOUZA, 2012, p. 71). Com efeito, a partir desse momento, verifica-se a crescente produção de películas comerciais, especialmente relativas à produção de filmes históricos. Tais filmes, com grande êxito em aceitação pelo público de forma intensa e bem sucedida, geralmente são “narrativas históricas contundentes, com força estética e retórica, que podem conformar olhares históricos pelo viés das emoções e do fascínio estético” (SOUZA, 2011, p. 25). Portanto, para não se perder no prazer estético imediato que o filme produz, é necessário atentar, pois

a produção cinematográfica em si, enquanto obra de arte que possui várias dimensões, que perpassam o discurso histórico que ela visa constituir. Um filme que constrói sua versão de uma história carrega em si a tensão entre a inventividade de seus autores/produtores e as limitações impostas pelas normas e convenções. Com a diferença básica de que os discursos históricos transmitidos por uma película não têm qualquer compromisso teórico-metodológico com a história enquanto ciência academicamente instituída (SOUZA, 2012, p. 75).

Nesse sentido, é possível compreender que uma produção cinematográfica, além de possibilitar a busca do seu sentido moral – que toda obra de arte pode apresentar –, também tem o papel de desencadear reações que vão além da estética. Exemplo disso está na fundamental importância que o cinema tem como fonte de pesquisa histórica.

Na década de 1970, a aparente irrelevância do cinema é transformada em interesse por parte de muitos pesquisadores, que começaram a perceber que uma produção cinematográfica se caracterizava por uma linguagem que lhe era própria a qual tinha a “capacidade de desconstruir discursos revelando o real funcionamento e os segredos da sociedade” (NAVARRETE, 2008, p. 21). A aceitação do cinema como

criação, *imaginação criadora*. A *imaginação reprodutora* é um modo da memória, memorização das imagens. A palavra imagem, na psicologia, é empregada como o retorno de uma sensação ou de uma percepção, sem a presença do objeto que o provocou, com ausência de toda excitação periférica atual, ou melhor, como “representação”, como a consideravam os antigos, pois há, aqui, representação. A *imaginação criadora* já se manifesta por formas diversas. Nela penetram afetos, tendências, paixões, sentimentos de formas mais intensas que naquela, intuições, apreensões de pensamentos novos, revelações, descobertas, etc. Discutem os psicólogos se há realmente criação nessa imaginação ou apenas combinações. [...] Na imaginação criadora, embora as imagens isoladamente sejam consideradas como reminiscências de percepções anteriores, há criação na combinação desses elementos que formam um todo, o qual não é apenas um conjunto ou uma soma das partes, mas muito mais. Disponível em: SANTOS, Mário Ferreira dos. *Dicionário de filosofia e ciências culturais*. São Paulo: Editora Matese, 1964, p. 828-829

fonte histórica veio, mais precisamente, com o movimento da terceira geração da *Nouvelle Historie*, que propôs, por meio de uma renovação historiográfica, a inserção de novos objetos – ampliando a noção de documento e, além disso, a inserção de novos problemas e novas abordagens no campo de pesquisa histórica¹¹. Um dos grandes responsáveis pela incorporação do cinema como fonte histórica foi o historiador francês Marc Ferro.

Em sua obra *Cinema e História*, Ferro afirma que “todos os filmes são objetos de análises” (1992, p. 41). A partir da análise do cinema na história, Ferro (1992) demonstra as relações existentes entre ambos, que versam a partir de dois enfoques principais: o primeiro refere-se à perspectiva de produções cinematográficas que se remetem ao passado, por exemplo, os filmes históricos; o segundo refere-se a filmes produzidos em outra época, que do passado fazem parte, podem ser utilizados como objetos de investigação histórica. Nesse último caso, insere-se o objeto de estudo da presente pesquisa, ou seja, o filme *Grande Sertão*, uma vez que é considerado um documento que traz em si informações da sociedade da época em que foi realizado.

Marc Ferro entende que o cinema e as fontes iconográficas e audiovisuais em geral são fontes utilizadas para complementar um saber histórico já dado. Ou seja, “os fundos de arquivos cinematográficos [...] trazem [...] para o historiador informações complementares”; trazem, também, “um material que refaz a ideia que se fazia de uma época ou acontecimento” (FERRO, 1965 *apud* MORETTIN, 2003, p. 32). Desse modo, em todos os casos, “o referencial é o documento escrito, ou seja, o saber sobre o passado, ancorado na história e no fato” (MORETTIN, 2003, p. 33).

Portanto, ao analisar as possibilidades de trabalhar com o filme *Grande Sertão* como um documento histórico, percebe-se que a obra cinematográfica não só constitui um testemunho sobre o imaginário da época em que o filme foi gravado, mas também traz informações que permitem auxiliar e aprofundar – por meio dos “lapsos” deixados pelo diretor e pela gama de processos constitutivos – no conhecimento de regiões da história local nunca antes explorados. De acordo com Morettin, “cabe salientar que esses caminhos são indicados de maneira inconsciente pelo diretor” (2003, p. 14). Enfim, a análise do cinema na história será efetiva se puder ser “identificado o discurso que a obra cinematográfica constrói sobre a sociedade na qual se insere” (MORETTIN, 2003, p. 40).

3 HISTÓRIA REGIONAL E LOCAL: OBJETIVOS, MÉTODOS E FONTES

A história regional e local é uma forma de produção historiográfica com recorte local que se desenvolveu de forma acadêmica principalmente a partir da aproximação da primeira geração dos *Annales* com a Geografia Humanística, representada, em sua maioria, pelos escritos de Vidal de La Blache¹².

¹¹ O termo francês *nouvelle histoire*, foi cunhado, na década de 1970, por Jacques Le Goff e Pierre Nora, líderes da terceira geração da Escola dos *Annales*. O movimento pode ser associado com a história cultural, história das representações e *histoire des mentalités*.

¹² Paul Vidal de La Blache (1845-1918) foi uma figura fundamental para a constituição da geografia humana, na passagem do século XIX ao século XX. Conforme José Carlos Reis, essa

A partir do estreitamento das relações entre a história e geografia, o espaço ganhou, na pesquisa histórica, um papel tão importante quanto o do tempo, ou seja, os historiadores passaram a definir seus objetos de análise por meio do espaço e não mais somente por meio de fatos e acontecimentos. Assim, as primeiras monografias de história regional devem muito a essa aproximação da história com a geografia humanística na primeira fase dos *Annales*. Logo, “o historiador se torna andarilho ou pedestre; ele não vê mais a história de cima; ele procura caminhar no solo como se percorresse por dentro o próprio objeto de trabalho”. (CARDOSO, 2011, p. 9). Com a conversão do historiador em andarilho, cabe destacar a definição de história regional feita pelo historiador José d’Assunção Barros:

quando um historiador se propõe a trabalhar dentro do âmbito da História Regional, ele mostra-se interessado em estudar diretamente uma região específica. O espaço regional, é importante destacar, não estará necessariamente associado a um recorte administrativo ou geográfico, podendo se referir a um recorte antropológico (...). Mas, de qualquer modo, o interesse central do historiador regional é estudar especificamente este espaço, ou as relações sociais que se estabelecem dentro deste espaço, mesmo que eventualmente pretenda compará-lo com outros espaços similares ou examinar, em algum momento de sua pesquisa, a inserção do espaço regional em um universo maior (...) (2004, p. 153).

A partir do que foi exposto, o objeto de estudo do presente trabalho está inserido em uma delimitação de espaço geográfica e cultural, compreendendo a região dos municípios de Patos de Minas e Lagoa Formosa, situada no contexto histórico das filmagens de *Grande Sertão* no ano de 1964. Desse modo, a historiografia regional e local tem por referência “a terra onde o pesquisador vive e realiza suas pesquisas” (DONNER, 2012, p. 224), que está em contato e proximidade com seu objeto de estudo.

Após a delimitação do recorte espacial e temporal, o historiador inicia sua pesquisa de campo em busca de fontes. Nesse tipo de pesquisa, há o predomínio de fontes primárias como documentos de Arquivos públicos ou particulares; jornais e revistas de época em livros de autores regionais/memorialistas como memórias, biografias, genealogias e, não menos importante, através do depoimento de pessoas mais velhas que testemunharam fatos e mudanças ocorridas em períodos anteriores. As fontes orais são importantes documentos na pesquisa regional e local, uma vez que podem “acrescentar uma dimensão viva, trazendo novas perspectivas à historiografia, pois o historiador, muitas vezes, necessita de documentos variados, não apenas os escritos” (MATOS E SENNA, 2011, p. 96).

geografia humana é um tipo de conhecimento muito próximo do que vai ser produzido pelos *Annales*: alia-se às ciências sociais, dá ênfase à economia e às sociedades e recorta seu objeto segundo um espaço. O foco de suas pesquisas são os grupos humanos, as coletividades em sua relação com o meio, desta forma privilegiando durações mais longas. A inspiração que vem dos geógrafos para a pesquisa de estruturas lentamente móveis é de primordial importância para o grupo dos *Annales* (REIS, 2000 *apud* CARDOSO, 2011, p. 8).

No entanto, é importante ressaltar que a busca de fontes de pesquisa em história regional e local traz algumas implicações. Na maior parte dos Arquivos públicos do Brasil, a condição em que os documentos se encontram é precária, devido à falta de cuidados, de incentivo e de políticas públicas em preservar a memória regional e nacional. Além disso, ao procurar outros meios, o pesquisador se depara com materiais que podem estar em poder de famílias ou instituições. Elas também dificultarão o acesso por motivos diversos, por exemplo, por serem consideradas “reliquias” tanto pelas famílias quanto pelas instituições.

Na relação história/memória, a produção historiográfica ocupa um lugar privilegiado. Pierre Nora, historiador francês que realizou importantes estudos sobre a prática da memória e o ofício do historiador, afirma que os “lugares de memória” podem ser desde objetos materiais e/ou concretos, ao mais abstrato, simbólico e funcional. Esses lugares devem ter, na sua origem, uma necessidade e intenção memorialista que garante sua identidade. Nesse sentido, “os próprios livros de História Local poderiam tornar-se lugares de memória, dependendo do uso e da apropriação que a comunidade tivesse com material” (DONNER, 2012, p. 226). Portanto, conforme Nora, os “lugares de memória” são

lugares, com efeito nos três sentidos da palavra material, simbólico e funcional, simultaneamente, somente em graus diversos. Mesmo um lugar de aparência puramente material, como um depósito de arquivos, só é lugar de memória se a imaginação o reveste de uma aura simbólica. Mesmo um lugar puramente funcional, como um manual de aula, um testamento, uma associação de antigos combatentes, só entra na categoria se for objeto de um ritual. Mesmo um minuto de silêncio, que parece o exemplo extremo de uma significação simbólica, é ao mesmo tempo o recorte material de uma unidade temporal e serve, periodicamente, para uma chamada concentrada da lembrança. Os três coexistem sempre (NORA, 1993, *apud* DONNER, p. 226).

Percebe-se que a importância de pesquisas com abordagem em história regional e local reflete diretamente na necessidade de realizar estudos em espaços e contextos que geralmente ficaram esquecidos, visto que, na maioria das vezes, em pesquisas históricas, predomina-se o estudo de aspectos nacionais ou de temas já consagrados. Outro aspecto desse tipo de pesquisa reflete na relação que pode ser estabelecida entre o regional e o nacional, possibilitando reconstruir aspectos esquecidos da história regional e local que se comunicam diretamente com as questões nacionais como a cultura brasileira. Exemplo disso pode ser observado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Neles, há recomendações de inserção da História Local nos currículos escolares. Tal apontamento deve-se ao fato de que é a partir do local que o aluno começa a construir sua identidade, pois desenvolve o sentimento de pertencimento, tornando-se membro da sociedade, adquirindo seu direito de acesso aos bens culturais. Ele passa a entender melhor a comunidade onde vive, a valorizá-la e a se valorizar. Uma vez se identificando com o “local”, ele tende a buscar contribuir para seu desenvolvimento, ele cria raízes e as valoriza.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa fundamenta-se em uma metodologia de trabalho com fontes bibliográficas e documentais (escrita e oral). Buscar-se-ão, nas entrelinhas dos documentos citados, informações e vestígios sobre as filmagens de *Grande Sertão* realizadas no município de Patos de Minas no ano de 1964. Propõe-se analisar representações do referido acontecimento em obras bibliográficas de escritores da região, a partir de jornais que circulavam no mesmo ano e de depoimentos orais de pessoas que vivenciaram direta ou indiretamente a realização das filmagens.

Inicialmente, dentre as raras produções regionais relacionadas às filmagens de *Grande Sertão*, obtiveram-se dados importantes sobre o acontecimento em duas obras: a primeira, do escritor memorialista local Oliveira Mello, *Patos meu bem querer* e a segunda do professor Célio Moreira da Fonseca, *Das Histórias de colo ao canto da alma*. Além das obras citadas, foram analisados, em Arquivos públicos, artigos de jornais que circulavam na época, por meio dos quais se obtiveram dados importantes.

A escolha dos arquivos se deu em termos de acesso, mediante a proximidade do local, bem como por meio do grau de relevância em relação à disponibilidade de documentos e informações. Durante a pesquisa de campo com documentos escritos, foram identificados problemas como a dificuldade em se localizar e coletar fontes históricas relacionadas com a temática na região. Além disso, a condição em que os documentos se encontram nos Arquivos Públicos é precária, devido à falta de cuidados com esses documentos.

Considerando que o trabalho com fontes escritas e com narrativas orais complementa-se mutuamente, é importante ressaltar que a aproximação dos acontecimentos históricos revelados pela fonte escrita, em conjunto com os depoimentos por quem conviveu e testemunhou o acontecimento em questão, foi fundamental para os resultados finais da pesquisa. Assim, quanto à pesquisa de campo com fontes orais, o maior desafio foi localizar os sujeitos envolvidos direta ou indiretamente com o acontecimento.

A pesquisa de campo com fontes orais foi baseada na metodologia em história oral. Por meio da transcrição e análise das entrevistas, buscou-se compreender como os colaboradores experimentaram e interpretaram o acontecimento a partir da construção de suas narrativas mediadas pela memória.

As entrevistas possuem um caráter qualitativo com perguntas abertas. A elaboração do roteiro foi objetivada para produzir interfaces entre a experiência do entrevistado e as questões teóricas da pesquisa. Deve-se ressaltar que o roteiro não foi um esquema rígido. Sendo assim, os colaboradores reconstituíram o período vivido de forma livre e espontânea sem, no entanto, perder de vista o objetivo do trabalho. Além do roteiro, foram utilizadas, como ferramenta de pesquisa, imagens de cenas do filme. Durante a entrevista, a introdução das imagens foi fundamental enquanto arte mnemônica, ocasionando um afloramento da memória das pessoas entrevistadas.

A pesquisa de campo se desenvolveu nas cidades de Patos de Minas e Lagoa Formosa durante os meses de maio, junho e julho de 2014. Como critério de inclusão, baseou-se em sujeitos que, de alguma forma, estão ligados às gravações do filme, ou

seja, que trabalharam como figurantes ou que participaram direta ou indiretamente das filmagens na região. Por outro lado, o critério de exclusão esteve relacionado aos sujeitos que participaram das gravações e, no entanto, já faleceram, ou sujeitos que de alguma forma estão ligados às gravações do filme, porém apresentam sinais de saúde fragilizada.

As entrevistas foram realizadas com cinco pessoas, sendo que uma atuou como figurante e as outras presenciaram o acontecimento indiretamente, uma vez que conviveram com os atores e a equipe técnica durante as filmagens. Os entrevistados são pessoas na faixa etária de 60 a 90 anos e residem em Lagoa Formosa e Patos de Minas.

Antes de registrar as informações, os colaboradores assinaram um termo de consentimento para participar do projeto e foram esclarecidos dos objetivos da pesquisa. As entrevistas foram realizadas nas casas dos entrevistados, por meio de um gravador. Por meio da transcrição, as narrativas orais foram convertidas em escrita, constituindo, dessa forma, o documento de fonte oral.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir de reflexões sobre o processo de adaptação do romance *Grande Sertão: Veredas* para o cinema, empreendida pelos irmãos Geraldo e Renato Santos Pereira, no ano de 1964, assim como das gravações do filme realizadas nos municípios de Patos de Minas e Lagoa Formosa, foi possível tecer análises sobre impacto desse acontecimento tanto na vida das pessoas quanto na região, contribuindo para uma história local e regional menos lacunar.

Antes de analisar as especificidades de cada linguagem – a literária de *Grande Sertão: Veredas* e a cinematográfica de *Grande Sertão* – procurando compreender o processo de adaptação da linguagem verbal para a linguagem visual em questão, convém tecer alguns comentários gerais sobre o autor Guimarães Rosa e o romance que inspirou o filme.

João Guimarães Rosa, expoente da cultura brasileira, teve o importante papel de criar, por meio da literatura, um universo essencialmente poético e mítico para o sertão mineiro – cenário consagrado em sua literatura. A riqueza de símbolos em seus romances, contos, estórias e fábulas, assim como sua capacidade de representar a realidade por meio de uma linguagem própria a qual “capta a oralidade da estória” e recria a linguagem, fizeram de suas obras fonte de inspiração para muitos cineastas brasileiros¹³. Em 1964, os irmãos Geraldo e Renato Santos Pereira adaptaram para as

¹³ Filmes realizados no Brasil a partir de Guimarães Rosa e de suas obras: “*Curtas-metragens*: João Guimarães Rosa (1968), de Roberto Santos; A criação literária de João Guimarães Rosa (1969), de Paulo Thiago; Do sertão ao Beco da Lapa (1972), de Maurice Capovilla / Globo Shell Especial, TV Globo; Veredas de Minas (1975), de David Neves e Fernando Sabino; Eu carrego o sertão dentro de mim (1980), de Geraldo Sarno; João Rosa (1980), de Helvécio Rattton; Famigerado (1991), de Aluizio Salles Jr.; Rio de Janeiro, Minas (1993), de Marily da Cunha Bezerra; Urucuia: um nosso vão de riquezas (1998), de Angélica del Nery; Cordisburgo roseana: a cidade recriada (2001), de Vítor da Costa Borysow; Desenredo (2001), de Raquel de Almeida Prado; Diário do sertão (2003), de Laura Erber; Livro para Manuelzão (2003), de Angélica del

telas do cinema *Grande Sertão: Veredas* – obra-prima de ficção do escritor mineiro, sendo, então, exibida no ano seguinte.

Publicado em 1956, o romance representa um clássico da literatura brasileira¹⁴. *Grande Sertão: Veredas* ambienta-se no sertão mineiro da infância e maturidade de Guimarães Rosa¹⁵. A trama gira em torno de Riobaldo, narrador e protagonista da história, e do misterioso Diadorim, filho de Joca Ramiro, o líder do maior bando de jagunços do sertão e paixão secreta de Riobaldo. O ex-jagunço Riobaldo, em idade já avançada, conta ao interlocutor-leitor que é um homem culto da cidade, fragmentos de suas memórias, conduzindo-o para o interior do sertão. Este é um lugar místico e antagônico que ora se faz belo com suas veredas cortadas pelas águas abundantes do rio São Francisco, suas árvores, animais, com o som simbólico dos passarinhos e demais bichos; ora se faz um lugar seco e traiçoeiro, que é desértico, pois as flores e as árvores já não crescem mais. Esse é o espaço onde se configura o romance – marcado pela eterna disputa entre os princípios do bem e do mal, traições, amores, perseguições, julgamentos e reviravoltas que, “quando o leitor chega à última página, a experiência se revela transformadora”.¹⁶

As primeiras páginas do livro são indispensáveis para compreender o caráter poético que Riobaldo faz da estrutura da realidade. O narrador investiga sua consciência em busca de um sentido existencial. Diante disso, momento a momento sua vida é revelada e, assim, repleta de escolhas morais:

Nery. *Longas-metragens*: Deus e o Diabo na Terra do Sol (1964), de Glauber Rocha; O grande sertão (1965), de Renato Santos Pereira e Geraldo Santos Pereira; A hora e a vez de Augusto Matraga (1965), de Roberto Santos; Sagarana, o duelo (1973), de Paulo Thiago; Cabaret mineiro (1980), de Carlos Alberto Prates Correia; Noites do sertão (1984), de Carlos Alberto Prates Correia; Cinema falado (1986), de Caetano Veloso; A terceira margem do rio (1994), de Nelson Pereira dos Santos; Outras histórias (1999), de Pedro Bial; Aboio (2005), de Marília Rocha; Mutum (2007), de Sandra Kogut; A hora e a vez de Augusto Matraga (2011), de Vinícius Coimbra; Grande sertão: veredas (1985) – minissérie TV Globo, de Walter Avancini”. Disponível em: PERPÉtua, Elzira Divina. *Memórias do Sertão: as imagens de Rosa no cinema*, 2012, p. 3.

¹⁴ Ítalo Calvino afirma que “os clássicos são aqueles livros que chegam até nós trazendo consigo as marcas das leituras que precederam a nossa e atrás de si os traços que deixaram na cultura ou nas culturas que atravessaram (ou mais simplesmente na linguagem ou nos costumes)”. Disponível em: CALVINO, Ítalo. *Por que ler os clássicos*. Companhia das Letras, 1993, p. 11.

¹⁵ “Grande sertão: Veredas foi redigido após a viagem pelo sertão mineiro que Guimarães Rosa realizou em maio de 1952, acompanhando um grupo de vaqueiros. As observações sobre a fala, os costumes, a fauna e a flora locais, que trouxe anotadas em cadernetas, toda aquela experiência somou-se às que já obtivera em duas ocasiões anteriores – o período em que atuou como médico no interior de Minas Gerais em outra excursão pela região feita em dezembro de 1945”. Disponível em: CORPAS, Danielle. *Grande Sertão: Veredas e Formação Brasileira*. 2008, p.264.

¹⁶ CUNHA, Martim Vasques. *As Veredas da Graça*. 2010. Disponível em: <<http://martimvasques.wordpress.com/2010/02/25/as-veredas-da-graca/>>. Acesso em 14 set. 2014.

(...) vender sua própria alma... Invencionice falsa! E, alma, o que é? Alma tem de ser coisa inteira supremada, muito mais do de dentro, e é só, do que um se pensa: ah, alma absoluta! Decisão de vender alma é afoitez vadia, fantasiado de momento, não tem a obediência legal. (...) Então, se um menino menino é, e por isso não se autoriza de negociar... E a gente, isso sei, às vezes é só feito menino. (...) Se tem alma, e tem, ela é de Deus estabelecida, nem que a pessoa queira ou não queira. Não é vendível (ROSA, 1970, p. 48).

Foram produzidas incontáveis películas a partir do universo temático das obras de Guimarães Rosa. Por outro lado, em vista da complexidade de suas obras ficcionais, traduzir a linguagem do autor para o cinema nunca foi algo fácil de fazer. O filme *Grande Sertão*, dos irmãos Geraldo e Renato Santos Pereira, recebeu fortes críticas por considerar a película distante da obra literária. Exemplo disso são as críticas que o assemelham a um filme de bang-bang¹⁷:

no caso específico de Grande sertão: veredas, dentre os muitos elementos que poderiam ser contemplados [...] os irmãos Santos Pereira decidiram centrar sua atenção prioritariamente na guerra infinda entre bandos de jagunços determinados a exercer o controle sobre o sertão-mundo, transformando o filme em uma espécie de western à brasileira, em que a trilha musical chega quase a ser sufocada pela sucessão interminável de tiros, e o solo parece destinar-se ao abrigo de cadáveres (OLIVEIRA, 2008, p. 2).

No filme, observa-se que o sertão narrado por Riobaldo é um espaço físico e, assim como a obra literária, ora é belo ora é rude. No início, através de uma câmera descritiva, Riobaldo apresenta para o espectador o sertão que serviu de palco para constantes disputas e tiroteios. Porém, aquele sertão como um lugar místico que não se limita ao espaço físico, observado na obra de Guimarães Rosa, não é concedido na obra cinematográfica. Verifica-se, logo na abertura do filme, a passagem de um trecho da narrativa literária: “o sertão, o senhor sabe, é onde manda quem é forte, com as astúcias. Deus mesmo, quando vier que venha armado!”¹⁸. A partir daí, pressupõe-se que os espectadores imaginam esperar do filme uma série de lutas e tiroteios. Além das constantes batalhas entre os jagunços, as imagens também permeiam o convívio entre os dois personagens principais Riobaldo e Diadorim, interpretados por Maurício do Valle e Sônia Clara. Será em meio a guerras e batalhas que o amor de Riobaldo crescerá

¹⁷ É importante atentar para o fato que, a partir da década de 1960, a temática do cangaço marcada por constantes batalhas e tiroteios, passou a ser bastante explorada no cinema brasileiro. A partir de então, surgiu um gênero tipicamente nacional chamado: Nordestern. Esse gênero, genuinamente brasileiro, criado na inspiração do western clássico, se notabilizou em mostrar o interior do sertão nas telas do cinema, suas dificuldades, sua valentia, suas histórias violentas e perseguições e seus personagens mitológicos, e toda uma infinidade de personagens reais e imaginados, os quais contam a miséria, a história, a identidade nacional e regional.

¹⁸ OLIVEIRA, Marinyse Prates de. *Grande Sertão: Veredas do diálogo entre cinema e literatura*. São Paulo. 2008, p. 2.

por Diadorim. O filme, produzido em preto e branco, foi realizado pela Companhia Cinematográfica Vera Cruz¹⁹.

Em texto publicado em 2006, no jornal *Estado de Minas*, o diretor do filme *Grande Sertão*, Geraldo Santos Pereira, amigo de Guimarães Rosa, elucida a importância de Grande Sertão para o cinema brasileiro, visto que este foi propulsor do ciclo roseano, a partir do qual muitos cineastas começaram a adaptar as obras do escritor para as telas do cinema.

O filme, apesar da crítica implacável que provocou, deflagrou o ciclo roseano do cinema brasileiro, [...] e recebeu a defesa de Otto Lara Resende, em crônica na qual escreveu que tivemos a coragem de transpor para a tela uma história tão difícil como “Ulisses, de James Joyce, mas representativa da profunda admiração que, “corajosamente”, tiveram os gêmeos Santos Pereira (PEREIRA, 2006, p. 1).

No mesmo texto, Geraldo, defendendo-se das críticas, adverte que foi o próprio Guimarães Rosa quem recomendou que produzisse uma obra repleta de ação, a fim de prender a atenção do espectador e evitar o lugar-comum característico dos filmes brasileiros que, a partir do mau-gosto em fazer o uso considerável de imagens vulgares, “situações sem significação maior e diálogos redundantes que nada insinuam”²⁰, perdia-se todo o encanto que uma cena sugestiva e simbólica poderia proporcionar.

Antes da realização do filme, rodado no município de Patos de Minas, tivemos, naturalmente, vários encontros com Guimarães Rosa, que nos recomendou imprimir ao filme um ritmo nervoso, inquietante, ameaçador, mantendo o espectador em constante sobressalto. É que nele se vissem muitas armas, garruchas sertanejas, pejeuzeiras, espingardas, atirando, ou mudas, imóveis, mas engatilhadas e expectantes (PEREIRA, 2006, p. 1).

Guimarães Rosa era pertinente ao fazer críticas sobre o cinema nacional. Referia-se à tendência de certos diretores brasileiros em ficar insistindo nas falas redundantes e significados em coisas que por si só são latentes, “de existência autônoma e potencial”²¹. Também o desgostava a pretensão de querer emocionar os espectadores através de cenas impregnadas de um falso sentimentalismo, característico da alma brasileira. De fato, o escritor não queria choros nem lamentações, “nem cemitérios, nem efeitos sonoros destinados a “comover propositadamente”²². Conforme

¹⁹ A Companhia Cinematográfica Vera Cruz foi o mais importante estúdio cinematográfico brasileiro de todos os tempos. Foi fundada em São Bernardo do Campo pelo produtor italiano Franco Zampari e pelo industrial Francisco Matarazzo Sobrinho em 4 de novembro de 1949, e produziu e co-produziu mais de 40 (quarenta) filmes de longa metragem. O modelo que inspirou a criação da Vera Cruz foi Hollywood, mas a mão de obra qualificada foi importada da Europa. Mais de 25 nacionalidades chegaram a trabalhar na companhia.

²⁰ Ver: PEREIRA, Geraldo dos Santos. Guimarães Rosa e o cinema. 2006, p.1.

²¹ *Ibidem*, 2006, p.1.

²² *Ibidem*, 2006, p.1.

o cineasta, Guimarães Rosa “preferia as elipses, os detalhes mais carregados de sugestões do que prolongadas cenas visuais, explícitas, redundantes, esparramadas”²³. Nesse sentido, Geraldo Santos Pereira lembra que Guimarães Rosa atentava para o fato de que “nossos cineastas não haviam ainda aprendido a ser concisos e sintéticos, a ter contenção, a usar os silêncios e as insinuações dos símbolos e dos pequenos detalhes mais significativos do que cercas marcações convencionais, usadas abusivamente no cinema”²⁴.

5.1 Análise do filme: o uso de elipse em *Grande Sertão*

Com o propósito de analisar as recomendações de Guimarães Rosa em conformidade com produção de cenas da película *Grande Sertão*, foram escolhidas as sequências que seguem a decisão de Riobaldo em procurar Hermógenes, o jagunço que traiu e assassinou o líder do bando, Joca Ramiro. Em suas andanças pelo sertão, Riobaldo narra o momento em que estão passando por um lugar chamado Sucruiu. Por meio de uma câmera subjetiva, o olhar do espectador caminha lado a lado com a narrativa de Riobaldo:

dava vento nenhum, só calor. E era caminhada sempre nas instancias. A gente ia e vinha sobre o rastro deles, os hermógenes, o matar por acabar com a raça deles, por perseguir. Nos caminhos do chapadão, os judas corriam longe de nós sempre. Sertão só. Sertão é grande, não tem fim. Cabe num grito, num folego eterno. Aí esbarramos no Sucruiu, lugar perdido nas planuras. Logo vimos que a terçã, febre maligna, haveria braba por lá. Fomos com cuidado, rezando boa ladainha pra São Camilo de Leves. Em frente de todas as cafuas, o que estavam era queimando pilhas de bosta seca de vaca e sua vagarosa fumacinha esverdeada. Fazia fogo de calor, a poeira e a pobreza.²⁵

Imagem 1: cena do filme mostrando a chegada de Riobaldo em Sucruia, junto com o bando do falecido Joca Ramiro.

²³ *Ibidem*, 2006, p.1.

²⁴ *Ibidem*, 2006, p.1.

²⁵ GRANDE Sertão, trecho narrado por Riobaldo.



Imagem 2: Riobaldo se depara com dois sertanejos.



Após a narrativa, o enquadramento da câmera focaliza o olhar do espectador para imagens da outra face do sertão mineiro. O lugar se apresenta seco, rústico, desértico – quase não se veem árvores nem plantas, – e quando aparecem algumas, elas não são mais belas como outrora narrado no início do filme. Esse é o lugar onde o sertanejo vive.

Imagem 3: Antes de prosseguir a viagem com os jagunços, Riobaldo fica parado em frente aos sertanejos e faz o sinal da cruz.



Na cena seguinte, não há fala de nenhuma personagem. O espectador é levado a perceber a conformidade da narrativa anterior de Riobaldo com as imagens do espaço descrito, bem como a imagem do homem sertanejo. O bando continua seguindo em silêncio, porém, nesse momento, Riobaldo fica parado em frente a um casal, após isso, o jagunço tira seu chapéu da cabeça cumprimentando-os, faz o sinal da cruz e segue a viagem.

Percebe-se que a cena está em conformidade como as recomendações de Guimarães Rosa, pois a sequência é uma elipse, carregada de sugestões, nas quais os diretores fizeram uso de silêncios, sabendo usar os gestos humanos que por si só são reveladores, dispensando qualquer palavra²⁶. Desse modo, ao visualizar a imagem, o espectador compreende as insinuações dos símbolos e dos pequenos detalhes mais significativos.

A partir das reflexões expostas, é possível perceber que a relação entre o cinema e a literatura é constituída de proximidades e distanciamentos entre ambas. Nesse sentido, uma adaptação cinematográfica de uma obra literária provoca cortes e/ou acréscimos, uma vez que as causas do cineasta podem ser diferentes das intenções do escritor. Além disso, o modo de se expressarem é o que difere as duas linguagens: enquanto o cineasta apresenta uma linguagem visual [e com áudio], o escritor, por sua vez, procura, por meio da linguagem textual, representar a realidade sob a forma de signos e figuras. Compreendidas essas diferenças, deve-se considerar que “com uma imagem visual o espectador tem a ilusão de perceber objetos representados como se fossem os objetos mesmos, mas com a linguagem escrita o leitor pode criar sua própria imagem mental” (DIAS, 2007, p. 2). Por outro lado, o que mantém proximidade entre a linguagem literária e a cinematográfica é a forma de narrar os fatos e acontecimentos ordenados no tempo. Um filme, conforme Santos,

²⁶ A Elipse, na literatura, no cinema, na poesia ou em outras formas de narrativas, refere-se à omissão intencional de códigos e/ou informações facilmente identificáveis pelo contexto, por elementos, códigos ou significados construídos por sucessões de imagens sequenciadas.

deve ser compreendido como uma narração, uma apresentação da história, que não rechace as outras inúmeras eventuais possibilidades. E como narração, o filme é produto que supõe a montagem, momento em que a multiplicidade de códigos se farão presentes, fornecendo os recursos necessários à construção de uma determinada linguagem (2001, p. 124).

Com efeito, algumas discussões em torno da adaptação de uma obra literária para o cinema referem-se à sua possível alteração. O mesmo ocorre com a tradução de um texto literário. As dificuldades que passam muitos cineastas são comparadas aos desafios que passam muitos tradutores. Nesse sentido, questões como “a tradução é fiel ao original? É possível levar a literatura para as telas? O roteirista e/ou o diretor não traem o livro ao adaptá-lo para as telas? O filme adaptado não empobrece o texto literário?” (PEREIRA, 2009, p.50) permanecem até hoje.

O filme tem que mostrar com imagens, pois um filme é feito antes de tudo para os olhos (e para os ouvidos). Quando se adapta um romance para o cinema, o roteirista e o diretor terão que valer-se de uma série de subterfúgios para respeitar esse princípio e, ao mesmo tempo, obter uma forma cinematográfica capaz de traduzir a forma romanesca. Nesse sentido, não se pode falar de infidelidade do filme em relação ao romance. Não é com o romance que o filme está “casado”, mas com o olhar do espectador. (PEREIRA, 2009, p. 50)

Todavia, de modo geral, “o espectador que tenha lido um texto literário, ao vê-lo projetado na tela, não escapa a uma frustração, quando não reconhece, naquela transposição, a imagem esperada” (PEREIRA, 2009, p. 50). Exemplo disso é que comparando a linguagem literária de *Grande Sertão: Veredas* com a cinematográfica de *Grande Sertão* é possível observar um enredo semelhante (por exemplo, as personagens mantiveram os mesmos nomes), mas que também se distancia da narrativa literária. Exemplo disso é que o filme não tem a mesma profundidade psicológica e filosófica que a narrativa literária tem, tal fato pode ser constatado devido à dificuldade que os diretores tiveram em adaptar um romance de mais de 600 páginas a um filme de 90 minutos, ou seja, muitos detalhes significantes da obra foram excluídos.

Enfim, entende-se que, no processo de construção da película, ocorreu uma gama de procedimentos envolvendo escolhas e possibilidades, cortes e acréscimos, que o roteirista e o diretor estabeleceram seguindo critérios e princípios próprios da linguagem cinematográfica. Um exemplo do distanciamento entre as linguagens, de acordo com Pereira (2009, p. 67), é que “talvez a melhor maneira de se julgar uma adaptação literária para o cinema seja, então, não pelo seu grau de fidelidade literal à obra original, mas por sua eficácia em adequar para um meio estética e formalmente diferente uma dada narrativa”.

5.2 Do documento escrito à história oral: as filmagens de *Grande Sertão* nos municípios de Patos de Minas e Lagoa Formosa

Durante o levantamento de informações sobre as filmagens de *Grande Sertão* em fontes bibliográficas, verificaram-se raras publicações regionais e locais relacionadas a esse acontecimento. Obtiveram-se dados importantes em duas obras: a primeira, do escritor memorialista local Oliveira Mello, *Patos meu bem querer*, e a segunda, do professor lagoense Célio Moreira da Fonseca, *Das Histórias de colo ao canto da alma*.

Em *Patos: meu bem querer*, Oliveira Mello narra ao leitor a cultura de Santana de Patos e destaca que a cidade foi um dos cenários para as filmagens de *Grande Sertão*. Conforme Mello, as filmagens na região resultaram em uma ampla movimentação na vila, contando com a participação de muitas pessoas da cidade, até mesmo crianças.

Em 1965, Santana de Patos serviu-se de palco, juntamente com o município de Lagoa Formosa, para a filmagem de *Grande Sertão* (adaptado do romance de *Grande Sertão: Veredas*, de Guimarães Rosa), com roteiro e realização dos irmãos Geraldo e Renato Santos Pereira, numa produção da Cia. Cinematográfica Vera Cruz. [...] Além das Prefeituras de Patos de Minas e de Lagoa Formosa, tiveram o apoio de Mario Garcia Roza e contaram com a participação de várias pessoas da localidade e de Patos de Minas, que concentraram como pontas, inclusive crianças (MELLO, 2008, p. 157).

Por outro lado, na obra de Célio Moreira – *Das Histórias de colo ao canto da alma* – as filmagens de *Grande Sertão* têm um capítulo especial na passagem sobre a cultura lagoense. O livro é uma compilação de textos sobre o município de Lagoa Formosa que o autor publicara durante muito tempo em jornais locais. No capítulo em questão, Célio relembra o acontecimento como um fato que marcou a sociedade da época. Além disso, as filmagens tiveram uma grande contribuição cultural, econômica e social. Nesse sentido, por meio do contato cultural com grupos distintos dos seus, “os habitantes do lugar descobriram, então, uma nova forma de ver e admirar algumas coisas” (MOREIRA, 2004, p. 38). O autor ainda acrescenta que

os nossos costumes faziam erguer psicologicamente um muro difícil de ser transportado dado à cultura segundo a qual o povoado lagoense se formou. O comércio girava em torno das necessidades básicas. Os costumes eram ditados pela tradição secular formada a partir dos primeiros senhores que estabeleceram residência no local, com uma evolução apenas discreta. Foi no contato com todo o esquema do cinema, a conversa com atores e equipe técnica, o observar do componente de cada um deles é que houve um despertar para outra realidade o que veio trazer, mesmo que inconscientemente, uma nova diretriz para os costumes locais com realce para economia e para cultura (FONSECA, 2004, p. 45).

Deve-se considerar que a produção historiográfica e memorialista local tem estreita relação com sujeitos que se dispõem, entre vários motivos, a coletar a história e memória de sua comunidade. Muitos os chamam de memorialistas, ou seja, são escritores que, muitas vezes, além de revelarem um toque quase autobiográfico em seus textos, procuram utilizar suas experiências de vida e do senso comum para a produção de suas narrativas históricas. Desse modo, tais escritores são responsáveis

por construir “uma narrativa fantástica, que une ao espírito da época o imaginário popular e a memória histórica dessas regiões, exaltando alguns acontecimentos em detrimento de outros” (DOMINGUES, 2011, p. 2).

Por meio da pesquisa com fontes escritas – jornais que circulavam na época – e fontes orais – a partir de depoimentos de pessoas que vivenciaram direta ou indiretamente a realização das filmagens, foram analisadas representações sobre a história e memória do acontecimento em questão.

Em artigo intitulado «*Grande Sertão: Veredas*» Romance de João Guimarães Rosa, legado à tela, publicado no jornal *Folha Diocesana* no dia 21 de junho de 1964, compreende-se que a notícia informa ao leitor sobre o que está por vir no próximo mês.

Imagem 4: Matéria sobre a produção do filme *Grande Sertão*



Fonte: Jornal n. 286, 21 de junho de 1964, *Folha Diocesana*.

Conforme a matéria do jornal em questão, as filmagens começaram no mês de julho de 1964 e tiveram como palco os arredores de Patos de Minas e Lagoa Formosa. Além disso, as empresas responsáveis por adaptar a obra de Guimarães Rosa para o cinema, a Companhia Cinematográfica Vera Cruz em conjunto com a companhia cinematográfica Herbert Richers, desembolsaram cerca de Cr\$ 65.000.000,00 para o orçamento do filme.

Um fator importante presente no texto diz respeito a um possível acordo entre a prefeitura local – de Patos de Minas – com os produtores das filmagens. Esses asseguraram, segundo o redator, realizar “filmagens de divulgação turística” não só no campo da cultura patense, mas na vida econômica e social da cidade “que as autoridades julgarem conveniente”²⁷. Desse modo, pode-se inferir uma troca de favores, na qual o prefeito local Vicente Pereira Guimarães – obstinado a apresentar, direto para as telas da TV, as imagens de uma cidade que fosse favorável aos seus interesses – oferece a cidade e o município como hospedaria e cenário para os

²⁷ *Folha Diocesana*, p.2, n. 286, 1964.

empreendedores do filme *Grande Sertão* que, por sua vez, realizariam filmagens da sociedade local a gosto das autoridades.

O jornalista responsável pela matéria conclui, elucidando ao leitor, a importância do encargo em receber os atores e a equipe técnica na região. Para ele, tal fato representa transformar a cidade de Patos de Minas em conhecida e notável em todo o território brasileiro.

É realmente motivo de satisfação e prazer para o povo de Patos receber todos estes (sic) artistas e técnicos que naturalmente irão projetar o nome do Município em outros setores do território nacional, mesmo porque durante a filmagem receberemos a visita dos senhores governadores de Minas Gerais e São Paulo, além das revistas e jornais que se farão representar em idênticas oportunidades (FOLHA DIOCESANA, p. 4, n. 286, 1964).

A partir da análise da matéria jornalística mencionada, deve-se atentar para o fato dos jornais serem considerados fontes de informações carregadas de subjetividade, interesses e valores representados em seu conteúdo. Mesmo que a pesquisa com fontes escritas não implique um contato direto com pessoas, essas “são alcançadas, frequentemente de maneira indireta, marcas de sua presença e sua atividade, marcas que tomam a forma de documentos: livros, jornais, papéis oficiais, quadros e tabelas estatísticas, discos, filmes, vídeos, fotos” (LAVILLE, 1999, p. 465). Dessa forma, “o pressuposto essencial das metodologias propostas para a análise de textos em pesquisa histórica é que um documento é sempre portador de um discurso que, assim considerado, não pode ser visto como algo transparente” (CARDOSO; VAINFAS, 1997, p. 337).

Em relação às entrevistas, conforme o colaborador C.²⁸, antes de se iniciarem as filmagens no município de Lagoa Formosa, a direção e produção entraram em contato com o prefeito local da época, procurando conseguir permissão para que fizessem uma sondagem na região para a escolha do ambiente das gravações, dos figurantes e materiais para as gravações. Chegaram às terras de Lagoa Formosa sem que os moradores da região percebessem. Tal fato deve-se à falta de meios de comunicação, uma vez que naquela época ainda não circulavam jornais e muito menos tinham acesso à TV, apenas alguns moradores da região possuíam o rádio. O colaborador C. narra como as pessoas da região ficaram sabendo que Lagoa Formosa serviria de palco para as filmagens.

Esse primeiro movimento foi assim. Geralmente o arraial era o local onde se reuniam fazendeiros, principalmente nos fins de semana. Eles viam em busca de alimentos industrializados, pois esses alimentos não chegavam na zona rural. E nessa vinda, sempre comentavam a presença de alguém que ia comprar animais, armas, principalmente as antigas, como as espingardas e cartucheiras, pois suas balas eram preenchidas com pólvora e chumbo. Também compraram armas brancas como facas, punhais, facões, peças de

²⁸ Os colaboradores das entrevistas não serão identificados no decorrer do artigo. Assim foram utilizadas iniciais para a identificação de cada um dos entrevistados.

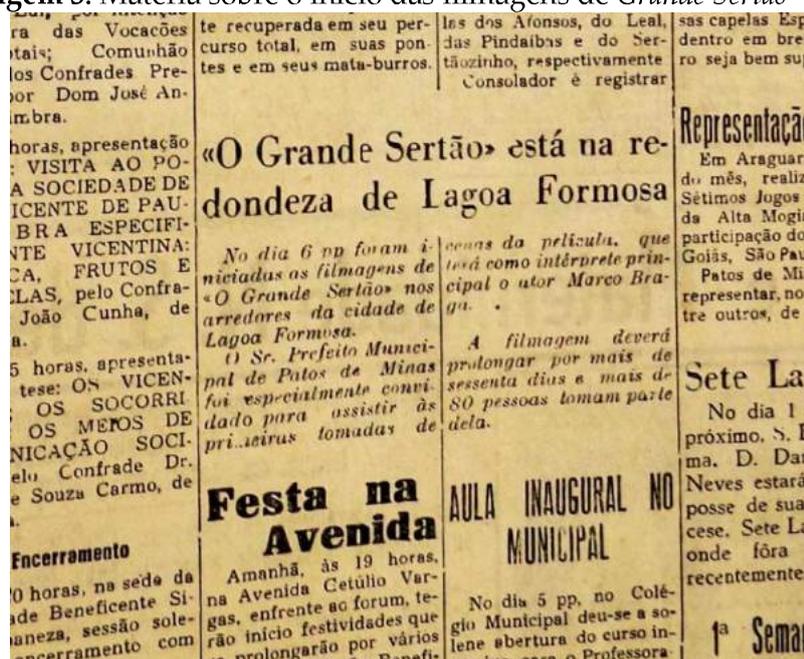
montaria, chapéus, jaquetas, enfim, toda a indumentária necessária para que se caracterizassem os jagunços do sertão. Isso num período de duas semanas (informação verbal)²⁹.

Além disso, conforme as entrevistas, a maioria da população não sabia que o filme era baseado na obra de João Guimarães Rosa. Em sua narrativa, o colaborador C. lembra que foi somente após o acontecimento, a história intrigante do filme com suas tramas e histórias, que foram motivados novos adeptos à leitura e, além disso, isso despertou o conhecimento de grandes escritores.

Não conhecíamos todo o potencial da obra e do escritor, a não ser aquelas pessoas que normalmente estudavam e tinham certa cultura. Assim, no início, ficamos muito mais preocupados com o que estava para acontecer do que propriamente com a obra em si (informação verbal)³⁰.

A matéria seguinte, datada no dia 12 de julho de 1964, com o título «O Grande Sertão» está na redondeza de Lagoa Formosa, também publicada na *Folha Diocesana*, informa que as filmagens foram iniciadas no dia 6 de julho de 1964.

Imagem 5: Matéria sobre o início das filmagens de *Grande Sertão*



Fonte: Jornal n. 288, 12 de julho de 1964, Folha Diocesana

No artigo, é possível observar novamente as estreitas relações do prefeito de Patos de Minas com os diretores e com a produção do filme: “o Sr. Prefeito municipal de Patos de Minas foi especialmente convidado para assistir as primeiras tomadas de

²⁹ Entrevista concedida por C. em Lagoa Formosa, outubro de 2014.

³⁰ *Ibidem*

cenar da película”³¹. Além disso, o jornalista procura comunicar ao leitor uma possível duração do tempo das filmagens assim como a quantidade de figurantes contratados para contracenar com os demais atores: “a filmagem deverá prolongar por mais de sessenta dias e mais de 80 pessoas tomam parte dela.”³²

Conforme informações obtidas nas entrevistas, além da maioria da população se oferecer para atuar em cenas do filme como figurantes, a companhia também contou com a colaboração dos moradores para conseguir diferentes objetos, como armas, roupas e demais utensílios para a realização das filmagens. Assim, muitos moradores da redondeza conseguiram um bom dinheiro vendendo cavalos, ou até mesmo os alugando para a companhia. E tal fato ocorreu semanas antes das gravações começarem.

Eles chegaram [direção e produção] e começaram a percorrer fazendas a contar com a colaboração de peões do arraial para saber onde havia animais de portes maiores. A procura era por animais que pudessem servir de montaria para os atores e, além disso, os figurantes, que eram muitos e estavam sendo contactados, teriam cavalos que não tinham mais serventia e iam ser adquiridos pela equipe de filmagem. Eles pagavam um bom dinheiro vivo por esses animais que estavam encostados (informação verbal)³³.

Eu era prefeito nesse tempo. Lagoa Formosa foi o lugar que gravou menos cenas. Para o povo daqui foi muito importante. Além disso, a equipe também não trouxera animais e, por isso, compravam, alugavam, e até mesmo pegavam emprestado cavalos, armas, vestimentas e demais objetos dos moradores da região. Eu emprestei para ela [atriz Sonia Clara] umas botinas e até hoje ela não me devolveu (risos) (informação verbal)³⁴.

Quando as filmagens já estavam ocorrendo na região, foi publicada uma matéria, no dia 6 de agosto de 1964, a respeito da visita do governador do Estado de Minas Gerais, Magalhães Pinto, em Patos de Minas. No artigo, o jornalista ressalta que, “quando de sua visita a Patos de Minas, o Governador Magalhães Pinto fará uma visita às filmagens de «*O Grande Sertão*», que estão sendo realizadas nas proximidades da vizinha cidade de Lagoa Formosa”. Logo na abertura do filme, os diretores agradecem ao governador Magalhães pelo apoio dado para a realização do filme na região.

³¹ *Folha Diocesana*, p.2, n. 288, 1964.

³² *Ibidem*

³³ Entrevista concedida por C. em Lagoa Formosa, outubro de 2014.

³⁴ Entrevista concedida por G. em Lagoa Formosa, agosto de 2014.

Imagem 6: Matéria sobre a visita do governador Magalhães Pinto durante as filmagens de Grande Sertão



Fonte: Jornal n. 291, 09 de agosto de 1964, Folha Diocesana

Entre os quatro entrevistados, nenhum se lembrou da presença do governador de Minas Gerais na região. Mesmo assim, conforme os relatos, a filmagem de *Grande Sertão* foi um acontecimento que marcou a sociedade da época. Lembrando-se da chegada do elenco e da equipe técnica, o entrevistado D. conta que “as crianças, na rua, ficaram observando tudo. Até as senhoras foram lá ver o que estava acontecendo” (informação verbal)³⁵.

Em relação à presença dos atores, a maioria dos entrevistados chamou a atenção para a beleza da atriz Sônia Clara no papel de Diadorim: “ela [Sônia] chamava-se no filme Diadorim. Eu fiz o que pude, fui companhia da Sônia de almoços. Ela tinha um sotaque carioca e era uma figura simpática” (informação verbal)³⁶.

As mulheres queriam usar a roupa como a da atriz, seu penteado, suas vestimentas, sua maquiagem, tudo era modelo. Como personagem, ela se vestia de homem camuflada na pele do peão Diadorim. O personagem da atriz era um peão valente e destemido (informação verbal)³⁷.

³⁵ Entrevista concedida por D. em Lagoa Formosa, setembro de 2014.

³⁶ *Ibidem*

³⁷ Entrevista concedida por C. em Lagoa Formosa, outubro de 2014.

Um dos principais figurantes foi o Sr. Olegário Mundim. Na época, sua fazenda, Campo Verde, também serviu de palco para cenas do filme. Outro fato interessante é que muitos dos personagens receberam os apelidos de moradores da região, tal como Cobra e Caruncho.

Ele [Sr. Olegário] fez de tudo para participar do filme: deu dinheiro porque ele queria que o nome dele tivesse no filme e que ele aparecesse em pelo menos dois pedacinhos de cena. Meu sogro era um homem interessante, era um homem que não teve estudo, mas tinha traquejo na cabeça, ele queria aparecer no filme e conseguiu, além de aparecer, falar em algumas cenas (informação verbal)³⁸.

É importante ressaltar a utilização de imagens de cenas do filme durante as entrevistas. As imagens foram importantes instrumentos enquanto arte mnemônica, ou seja, revelaram a eficácia da capacidade enquanto evocadoras de lembranças. Com isso, os participantes das entrevistas recordaram de lugares onde muitas cenas foram gravadas, assim como os moradores da região que participaram do filme.

A partir disso, foi possível fazer um mapeamento dos lugares da região onde muitas cenas foram rodadas. Conforme as entrevistas, as filmagens tiveram lugar na fazenda “Pindura Saia” (hoje Campina Verde), em Santana de Patos, mais precisamente no centro do povoado, na ponte do Rio da Prata e na fazenda da D^a Helena do Nego Sezostre, conhecida pelos seus “muros de pedra e vegetação preservada, além da casa velha, muito bonita, por sinal, davam certa perfeição ao cenário” (informação verbal).

Por meio das entrevistas, foi possível perceber que a capacidade evocativa das imagens foi significativa, uma vez que seu caráter associativo contribuiu para promover estímulos à memória, por meio da qual as experiências vividas foram sendo lembradas, reelaboradas e narradas no tempo presente. Em entrevista, D. ressalta a importância da rememoração do passado: “nosso passado está longe, eu aqui lembrando e participando me sinto bem em lembrar de algo e contar para alguém que não pôde presenciar o que aconteceu”. E acrescentou: “muitos jovens daqui não sabem da história”.

Nesse sentido, a possibilidade de rememorar o passado enquanto testemunha do vivido está alinhada à ideia da metodologia em história oral. Conforme Paul Thompson, a história oral “é a interpretação da história, das sociedades e das culturas por meio da escuta e do registro da história de vida das pessoas.” O historiador britânico ainda alerta que, “a habilidade fundamental na história oral é aprender a escutar”³⁹.

³⁸ Entrevista concedida por A. em Lagoa Formosa, setembro de 2014.

³⁹ Paul Thompson (nascido em 1935) é um sociólogo britânico e historiador oral. Thompson é considerado um pioneiro na pesquisa em ciências sociais, principalmente devido ao desenvolvimento de histórias de vida e história oral dentro da sociologia e história social. A História Oral é uma metodologia de pesquisa e de constituição de fontes para o estudo da história contemporânea surgida em meados do século XX, após a invenção do gravador à fita.

Com efeito, algumas experiências não podem ser expressas por palavras ou sons: são incomunicáveis. Desse modo, o pesquisador que lida com fontes orais precisa ter muita cautela, uma vez que busca entender o que as narrativas mediadas pela memória representam para o entrevistado e como estas estão sendo lançadas não somente à luz dos fatos, mas também em vista das associações de lembranças e trajetos involuntários da memória⁴⁰. Tal fato permite compreender os diversos significados que indivíduos e grupos conferem às experiências vividas. Conforme Walter Benjamin,

a verdadeira imagem do passado perpassa, veloz. O passado só se deixa fixar, como imagem que relampeja irreversivelmente, no momento em que é reconhecido. [...] Articular historicamente o passado não significa conhecê-lo “como ele de fato foi”. Significa apropriar-se de uma reminiscência, tal como ela relampeja no momento do perigo (1994, p. 224).

Nesse sentido, o encontro e a convivência dos moradores da região com a equipe técnica, direção, atores e atrizes importantes do país despertou diferentes olhares, mudanças no comportamento, na vestimenta, na convivência e nos costumes: “foi no contato com todo o esquema do cinema, a conversa com atores e equipe técnica, o observar do componente de cada um deles veio trazer, mesmo que inconscientemente, uma nova diretriz para os costumes locais com realce para economia e para cultura” (FONSECA, 2004, p 45). Conforme C., já na década de 1965 e 1966, houve uma grande mudança de comportamento na vestimenta dos jovens que começaram a usar aquilo que ouviam dizer que era moda. As mulheres, por exemplo, começaram a pintar as unhas e preparar os cabelos de forma diferente. Por outro lado, conforme os depoimentos das entrevistas, pode-se compreender que o encontro de grupos sociais com valores distintos, uns urbanizados e outros dentro de práticas culturais fortemente marcadas pela tradição, proporcionou uma troca de experiência muito grande para ambas as partes: a equipe técnica, diretores, atores e atrizes perceberam que o interior era rico de coisas.

O Jofre Soares falava que a companhia deveria explorar esse tipo de cenário que na época era visto apenas nos filmes Mazzarope. Eles viviam em uma sociedade paulistana moderna, com rompimentos dos laços familiares.

Ela consiste na realização de entrevistas gravadas com indivíduos que participaram de, ou testemunharam acontecimentos e conjunturas do passado e do presente. Esta metodologia possibilita que indivíduos pertencentes a categorias sociais geralmente excluídas da história oficial possam ser ouvidos-deixando registradas para análises futura sua própria visão de mundo e aquela do grupo social ao qual pertencem. A História Oral produz narrativas orais, que são narrativas de memória. Essas, por sua vez, são narrativas de identidade na medida em que o entrevistado não apenas mostra como ele vê a si mesmo e o mundo, mas também como ele é visto por outro sujeito ou por uma coletividade.

⁴⁰ AMADO, Janaína. O grande mentiroso: tradição, veracidade e imaginação em história oral. Projeto História. Revista do Programa de Estudos-Pós-Graduados em História e do Departamento de História/PUC/SP. São Paulo. nº 15. 1997. p. 125-13 In. CUSTÓDIO, Regiane Cristina. Narrativas de Memória e a pesquisa em história da educação. 2012. p. 8.

Havia também a liberdade dos filhos, o que não aconteciam no interior. Perceberam que aqui ainda havia a obediência filial, as tradições paternas o respeito que lagoa formosa tinha às suas origens. (informação verbal)⁴¹

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do cinema como fonte de estudos históricos foi possível graças à ampliação da noção de documento promovida pelo movimento dos *Annales*. Marc Ferro, em 1970, foi o principal responsável por analisar as relações existentes entre cinema e história, buscando legitimar este não apenas como fonte histórica, mas também como mais uma forma de registro da história. Nesse sentido, ambos estão relacionados de forma que há intermináveis possibilidades a serem exploradas pelos historiadores.

Ao analisar a obra cinematográfica *Grande Sertão*, produzida no ano de 1964, como fonte de pesquisa para a história regional e local, foi possível compreendê-la como um documento histórico, que não só constituiu um testemunho sobre o imaginário da época em que foi gravada, mas também como uma fonte de informações que permitiu auxiliar e aprofundar em regiões da história local nunca antes exploradas. Cabe ressaltar que a presente pesquisa sobre as filmagens de *Grande Sertão* nos municípios de Patos de Minas e Lagoa Formosa tratou-se de um trabalho inédito, cujo objetivo foi investigar o impacto desse acontecimento tanto na vida das pessoas quanto na região e, da mesma forma, sobre o que hoje é acessível para ser estudado.

Assim, dentre as raras produções regionais relacionadas às filmagens de *Grande Sertão*, obtiveram-se dados importantes sobre o acontecimento em duas obras: a primeira, do escritor memorialista local Oliveira Mello, *Patos meu bem querer* e a segunda, do professor Célio Moreira da Fonseca, *Das Histórias de colo ao canto da alma*. Durante a presente pesquisa de campo com documentos escritos – mais precisamente com jornais –, foram identificados problemas ora pela dificuldade em se localizar e coletar fontes históricas relacionadas com a temática na região, ora por deparar-se com documentos desorganizados e fragmentados em arquivos públicos da região. Por outro lado, houve a colaboração efetiva de funcionários da Prefeitura Municipal, memorialistas da região, entre outros órgãos e instituições da cidade de Patos de Minas envolvidos na pesquisa.

Quanto à pesquisa de campo com fontes orais, o maior desafio foi o de localizar os sujeitos envolvidos direta ou indiretamente com o acontecimento. Durante as gravações da película na região, com a presença de atores e equipe técnica, muitos moradores das proximidades do município de Patos de Minas e Lagoa Formosa – mais de oitenta pessoas – participaram das filmagens, a maioria como figurantes. Visto que o filme foi exibido em 1964, muitas pessoas que participaram das gravações de *Grande Sertão* morreram e as que estão vivas possuem faixa etária de 60 a 90 anos.

Por se tratar de sujeitos que têm uma história de vida ampla, a pesquisa em história oral configurou-se por meio de uma operação mais cautelosa, por meio de metodologias específicas, ou seja, em algumas entrevistas a introdução de imagens do

⁴¹ Entrevista concedida por C. em Lagoa Formosa, outubro de 2014.

filme foi fundamental enquanto arte mnemônica, ocasionando um afloramento da memória do entrevistado. O trabalho com entrevistas permitiu rastrear vestígios de um determinado fato histórico, a partir das narrativas mediadas pela memória múltipla e fragmentada dos colaboradores. Ao rememorar, cada indivíduo atribuiu significados diferentes carregados de impressões pessoais perante a experiência única que viveu. Tal fato contribuiu para o historiador compreender múltiplas dimensões sob um dado acontecimento.

Em relação à análise das especificidades de cada linguagem – a literária de *Grande Sertão: Veredas* e a cinematográfica de *Grande Sertão*, foi possível compreender que a adaptação cinematográfica tem um enredo semelhante, mas que também se distancia da obra original. A narrativa literária de *Grande Sertão: Veredas* tem como suporte a linguagem verbal, a qual se exprime por meio de signos e figuras que possibilitam a compreensão da realidade. Por outro lado, o filme *Grande Sertão* caracteriza-se por apresentar ao espectador uma linguagem por meio de imagens em complemento com sons que, do mesmo modo, busca captar e representar a realidade. Portanto, se por um lado a película *Grande Sertão* contribui para o espectador e o leitor visualizarem a obra narrativa; por outro, se observa no filme a privação do espectador em relação à profundidade psicológica, filosófica e poética que o leitor capta ao ler a narrativa literária *Grande Sertão: Veredas*, resultado este dos necessários cortes e acréscimos característicos da linguagem cinematográfica.

A partir das fontes pesquisadas, conclui-se que o encontro e a convivência dos moradores da região com a equipe técnica, atores e atrizes importantes do país despertou diferentes olhares, mudanças no comportamento, na vestimenta, na convivência e nos costumes, o acontecimento foi um fato que marcou a sociedade da época. Por fim, percebe-se que o resultado do contato de grupos sociais com valores distintos, ou seja, uns urbanizados e outros dentro de práticas culturais fortemente marcadas pela tradição foi uma grande contribuição não só no aspecto cultural e social, mas também econômico experimentado por uma significativa troca de valores por meio das filmagens de *Grande Sertão* nos municípios de Patos de Minas e Lagoa Formosa.

REFERÊNCIAS

AMADO, Janaína. *O grande mentiroso: tradição, veracidade e imaginação em história oral*. Projeto História. Revista do Programa de Estudos-Pós-Graduados em História e do Departamento de História/PUC/SP. São Paulo. nº 15. 1997.

AURELL, Jaume. *A Escrita da História*. São Paulo: Instituto Brasileiro de Filosofia e Ciência “Raimundo Lúlio”, 2010.

BENJAMIN, Walter. *Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura*. Trad. Sérgio Paulo Rouanet. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

BURKE, Peter. *A Revolução Francesa da Historiografia: A Escola Dos Annales (1929-1989)*. São Paulo: Unesp, 1992.

CARMELINO, Ana Cristina. CARVALHO, Vívian. Literatura e cinema: especificidades das linguagens em agosto – romance x minissérie. *Diálogos Pertinentes – Revista Científica de Letras*, Franca, v. 4, n. 4, p. 103-120, jan./dez. 2008.

CALVINO, Ítalo. *Por que ler os clássicos*. Companhia das Letras, 1993.

CARDOSO, Ciro Flamarion, VAINFAS, Ronaldo. “História e Análise de Textos”. In: _____. *Domínios da história: ensaios de teoria e metodologia*. Rio de Janeiro: Campus, 1997, p. 375-399.

_____, MAUAD, Ana Maria. “História e Imagem: Os Exemplos Da Fotografia E Do Cinema”. In: CARDOSO, Ciro Flamarion, VAINFAS, Ronaldo (Orgs.). *Domínios da história: ensaios de teoria e metodologia*. Rio de Janeiro: Campus, 1997, p. 528-590.

CORREIA, Fernanda Bezerra de Aragão. ARAUJO, Rodrigo Michell dos Santos. A Transcendência do Sertão: O Espaço Físico, A Definição De Sertão Por Riobaldo E A Materialização Do Espaço Imagético Em Grande Sertão: Veredas. *Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais*, São Paulo, v. 11, n.11, p. 111-129, nov. 2010.

CUSTÓDIO, Regiane Cristina. *Narrativas de Memória e a pesquisa em história da educação*. Seminário de Pesquisa em educação da região Sul, Tangará da Serra. p. 1-12. ago. 2012.

FERRO, Marc. *Cinema e História*. São Paulo: Paz e Terra, 1992.

_____. Filme: uma contra-análise da sociedade? In: LE GOFF, J.; NORA, P. (Orgs.). *História: novos objetos*. Trad.: Terezinha Marinho. Rio de Janeiro: F. Alves, 1976. p. 202-203.

FONSECA, Célio Moreira da. *Das Histórias de colo ao canto da alma*. Patos de Minas: Multiprint, 2002.

JOHNSON, Randal. *Literatura e cinema: Macunaíma: do modernismo na literatura ao cinema novo*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1982.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. *Metodologia científica*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. *A construção do saber – manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

MARROU, Henri-Irene. *Do conhecimento histórico*. 2 ed. Lisboa: Editorial Áster. 1972.

OLIVEIRA MELLO, Antônio de. *Patos de Minas, meu bem querer*. 2. ed. rev. atual. Patos de Minas: 1999.

OLIVEIRA, Marinyse. Prates de. *Grande-Sertão: Veredas* do diálogo entre cinema e literatura. In: Congresso Internacional da Abralic. São Paulo, 2008.

PEREIRA, Geraldo Santos. Guimarães Rosa e o cinema. *Estado de Minas*, Belo Horizonte, 29 abr. 2006. Cad. Pensar, p. 1.

PEREIRA, Olga Arantes. Cinema e Literatura: dois sistemas semióticos distintos. In: *Kaliope*, São Paulo, ano 5, n. 10, p. 42-69.

PERPÉTUA, Elzira Divina. *Memórias do Sertão: as imagens de Rosa no cinema*. In: Congresso Internacional da Abralic. São Paulo, 2012.

ROSA, João Guimarães. *Grande-Sertão: Veredas*. São Paulo: Nova Fronteira, 1985.

ROSENFELD, K. *Grande sertão: veredas*. Roteiro de Leitura. Rio de Janeiro: Topbooks, 2008.

SANTOS, Mário Ferreira. *Dicionário de filosofia e ciências culturais*. São Paulo: Editora Matese, 1964.

SANTOS, Roberto Carlos. Os sobreviventes do Holocausto: Cinema e Memória – Mnemosyne chora. *Alpha*, Patos de Minas, v. 2, n. 1, p.122-139, nov. 2001.

SOUZA, Éder Cristiano de. O uso do cinema no ensino de história: propostas recorrentes, dimensões teóricas e perspectivas da educação histórica. *Escritas*, UNESPAR/FAFIPAR, Paraná, v. 4, n. 1, p.70-93, nov. 2012.

XAVIER, Ismail. *O discurso cinematográfico: a opacidade e a transparência*. São Paulo. Paz e Terra. 2005.

CORPAS, Danielle. *Grande Sertão: Veredas e Formação Brasileira*. São Paulo, 2008.

Disponível em: <

<http://www.anpoll.org.br/revista/index.php/revista/article/viewFile/28/15>> Acesso em: 14 set. 2014.

CUNHA, Martim Vasques. *As Veredas da Graça*. 2010. Disponível em:

<<http://martimvasques.wordpress.com/2010/02/25/as-veredas-da-graca/>>. Acesso em 14 set. 2014.

FRANKL, Viktor. *Da Divulgação de temas psiquiátricos*. Disponível em:

<<http://psicopsi.com/pt/obras-viktor-frankl-psicoterapia-quetao-divulgacao-temas-psiquiatricos>>. Acesso em: 14 set. 2014.

SALES, Cristiano Lima. Grande Sertão: Veredas, “lugar de memória” e ponte para a história de uma Minas Gerais esquecida. *Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas*, Minas Gerais, v. 2, n. 1, p.1-17, out. 2012. Disponível em: <http://www.ufvjm.edu.br/site/revistamultidisciplinar/files/2011/09/Grande-Sertão-Veredas-“lugar-de-memória”-e-ponte-para-a-história-de-uma-Minas-Gerais-esquecida_cristiano-lima.pdf>. Acesso em: 14 set. 2014.

GRANDE Sertão: Veredas. Direção de Geraldo Santos Pereira, Renato Santos Pereira. Brasil: Cia. Cinematográfica Vera Cruz, 1965. VHS, son., P&B. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=1fD163qbjpw>>. Acesso em: 3 mar. 2014.

GRANDE SERTÃO: Veredas Romance de João Guimarães Rosa, legado à tela. *Folha Diocesana*, Patos de Minas, 21 de junho de 1964. Jornal n. 286.

O GRANDE SERTÃO está na redondeza de Lagoa Formosa. *Folha Diocesana*, Patos de Minas, 12 de julho de 1964. Jornal n. n. 288.

MAGALHÃES verá filmagem. *Folha Diocesana*, Patos de Minas, 09 de agosto de 1964. Jornal n. n. 291.

Fontes orais⁴²:

D. B. ENTREVISTA 1. Lagoa Formosa, 2 set. 2014. (30min.).

G. M. ENTREVISTA 2. Lagoa Formosa, 15 ago. 2014. (22min.).

A. M. ENTREVISTA 3. Lagoa Formosa, ago.2014. (22min.).

C.M. ENTREVISTA 4. Lagoa Formosa, 2 out. 2014 (60min.).

⁴² Todas as entrevistas foram concedidas a Moniza Pereira Borges.

Sistema de controle acadêmico

Academic Control System

Vinícius Jonathan Santos Silva

Graduando do curso de Sistemas de Informação (UNIPAM).

E-mail: viniciusjns@live.com

Juliana Lilis da Silva

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: juliana@unipam.edu.br

Resumo: Controlar as informações acadêmicas de uma escola não é nada fácil. São centenas de alunos, dezenas de professores, muitas notas, trabalhos, aulas e diversos outros aspectos que merecem uma atenção especial. Os muitos dados manipulados nos processos internos de uma instituição de ensino, muitas vezes, geram um esforço repetitivo e um gasto de tempo muito alto para realizar determinadas tarefas. Pensando nisso, foi desenvolvido um sistema de controle acadêmico que irá auxiliar secretárias, alunos e professores nas suas atividades diárias, como gerenciamento das aulas, gerenciamento de notas e trabalhos e geração dos boletins dos alunos. Como esse é um sistema *web*, os usuários poderão acessá-lo de qualquer lugar e a qualquer hora, gerando maior facilidade e comodidade para quem o estiver utilizando.

Palavras-chave: Sistema de Controle Acadêmico. *Software. Java. Web.*

Abstract: Check the academic information of a school is not easy. There are hundreds of students, dozens of teachers, many notes, papers, lectures and many other aspects that deserve special attention. Many data handled in the internal processes of an educational institution, often generates a repetitive strain and a very high time taken to complete certain tasks. Thinking about it, we developed an academic control system that will help secretaries, students and teachers in their daily activities, such as classes' management, notes and management jobs and generation of reports from students. Since this is a web system, users can access it from anywhere and at any time -day or night- creating greater ease and convenience for those using it.

Keywords: Academic Control System. *Software. Java. Web.*

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, houve um enorme avanço tecnológico em todas as áreas do conhecimento e em todo o mundo. Percebe-se que a cada dia surgem novidades nas mais diversas áreas de atuação, seja corporativa, comercial ou educacional. Essas novidades facilitam e agilizam o desenvolvimento das tarefas cotidianas.

Uma característica da sociedade neste início do século XXI é o fato das pessoas terem a necessidade de se conectarem à Internet o tempo todo, compartilhando vivências nas redes sociais, conhecendo pessoas e realizando seu trabalho de forma rápida e mais eficiente.

Nesse contexto, muitas universidades e escolas particulares já se preparam para essa nova realidade, pois elas enxergaram o rumo que o mundo está tomando e querem acompanhar todas as mudanças de perto. Muitas dessas escolas possuem um sistema informatizado que auxilia os professores a realizar as tarefas acadêmicas, como postar notas, receber trabalhos e realizar frequência dos alunos. De um outro lado, encontram-se as escolas públicas, que são escolas que têm o mesmo desejo de crescer, porém não possuem recursos suficientes para melhorar seu ambiente de ensino, muito menos para adquirir um sistema informatizado.

É para auxiliar uma dessas escolas - Escola Estadual Marcolino de Barros - que foi feito este trabalho. Ela não possui nenhum tipo de sistema informatizado que auxilie a gestão das informações para o funcionamento da mesma. Atualmente, tudo é feito de forma manual, o que pode demandar um maior período de tempo para realizar determinadas tarefas.

Nota-se um nível grande de complexidade que existe em alocar os alunos em turmas, os professores em aulas, controlar as notas de todos os alunos e imprimir o boletim ao final do período letivo. Isso se torna cansativo para todos que fazem parte da comunidade escolar, pois todo início de ano novos alunos chegam à escola e alunos veteranos precisam ser realocados para outras turmas.

Vendo a necessidade de um sistema de apoio aos processos internos da escola, foi desenvolvido um *software* para gerenciamento de notas e frequência dos alunos, por meio do qual os professores e alunos terão um maior controle de cada atividade e da frequência em cada aula.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são abordados o processo e o padrão de projeto que foram utilizados no desenvolvimento do Sistema de Controle Acadêmico: o PU (Processo Unificado) e o padrão MVC (Model-View-Control).

2.1 Processo Unificado

Um processo de desenvolvimento de software é um conjunto de atividades relacionadas que levam à produção de um produto de software (SOMMERVILLE, 2011).

O Processo Unificado ou PU é um processo de desenvolvimento de software criado para que desenvolvedores possam criar sistemas orientados a objetos com uma documentação mais elaborada e códigos mais limpos. Ele é classificado como um processo iterativo e incremental. Isso quer dizer que o produto final será dividido em iterações (tempo necessário para desenvolver um artefato) de duração fixa e o sistema crescerá incrementalmente, iteração por iteração.

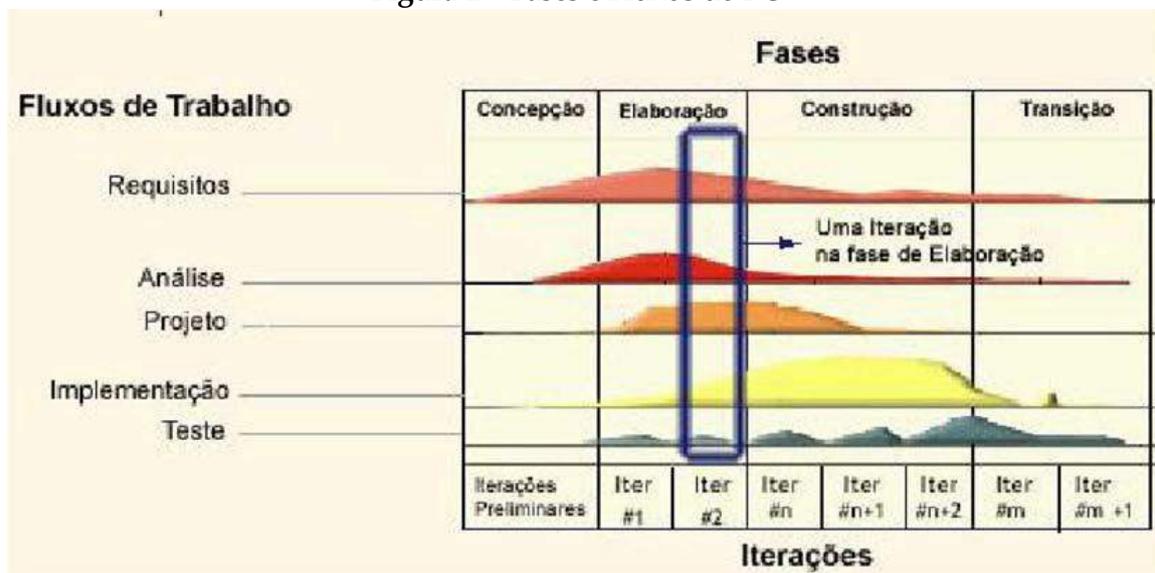
Segundo Larman *et al.* (2007), os benefícios de usar uma abordagem iterativa e incremental incluem:

- menos erros de projeto, maior produtividade e menor taxa de defeitos;
- mitigação precoce, em vez de tardia, de altos riscos;
- progresso visível desde o início;

- realimentação, envolvimento do usuário e adaptação imediatos, levando a um sistema refinado que atenda, de forma mais adequada, às reais necessidades dos interessados no projeto;
- administração da complexidade; a equipe não é sobrecarregada pela paralisia da análise ou por passos muito longos e complexos;
- uso metódico do aprendizado obtido em uma iteração para melhorar o próprio processo de desenvolvimento.

O PU é dividido em fases e fluxos. As fases são divididas em: concepção, elaboração, construção e transição; e os fluxos são divididos em: requisito, análise, projeto, implementação e teste. Cada fase possui uma quantidade n de iterações que, por sua vez, usam todos os fluxos. A Figura 1 mostra as fases e fluxos do PU.

Figura 1 – Fases e Fluxos do PU

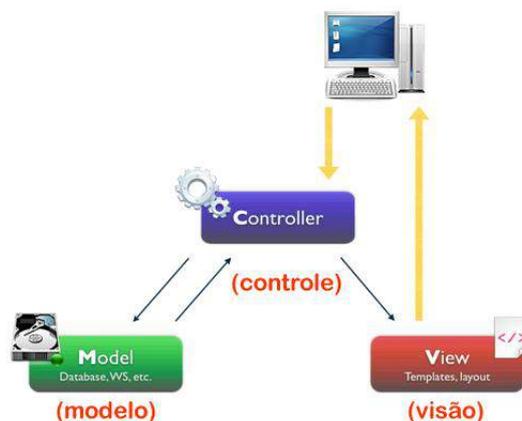


Fonte: Adaptado (LARMAN, 2005).

Como demais características do PU, podem-se citar a arquitetura e a utilização de diagramas de caso de uso. A arquitetura fornece a estrutura que guia o trabalho de cada iteração, enquanto os diagramas proporcionam aos usuários e demais interessados uma visão mais clara do que está sendo desenvolvido.

2.2 MVC

O MVC (*Model-View-Control*) é um padrão de projeto muito utilizado para sistemas orientados a objetos. Ele separa a lógica da aplicação das regras de negócio, gerando uma melhor manutenibilidade do código. Essa separação é feita em forma de camadas, as quais se dá o nome do padrão MVC (LUCKOW; MELO, 2010). A Figura 2 apresenta a estrutura do modelo MVC.

Figura 2 – Estrutura do MVC

Fonte: Criação dos autores deste estudo

Neste modelo, cada camada possui uma responsabilidade. A *model* é a camada de acesso aos dados, é ela que ficará responsável por salvar e buscar informações em um banco de dados. Ela também é responsável por gerenciar as regras de negócio do sistema. A *view* é a camada de apresentação, na qual o usuário terá acesso ao sistema, ou seja, às telas do sistema. A última camada, a *control*, é a camada que faz a ligação entre a *view* e a *model*, ela ficará responsável por filtrar os dados que vão da camada *view* para a *model* e vice-versa.

3 METODOLOGIA

O sistema de controle acadêmico foi desenvolvido usando o processo de desenvolvimento chamado PU, que é um processo para desenvolvimento de software composto por fases e fluxos, no qual cada fase possui todos os fluxos e é determinada por uma quantidade variável de iterações. A Tabela 1 descreve os artefatos desenvolvidos em cada fase.

Tabela 1 – Descrição dos Artefatos Desenvolvidos em Cada Fase do PU

Fase	Descrição
Concepção	<ul style="list-style-type: none"> Levantamento dos requisitos; Caso de uso que modela o contexto; Protótipos do sistema;
Elaboração	<ul style="list-style-type: none"> Especificação dos requisitos; Caso de uso que modela o requisito; Diagrama Entidade Relacionamento; Definição das tecnologias utilizadas para o desenvolvimento; Documento de Requisitos;
Construção	<ul style="list-style-type: none"> Codificação do sistema baseado no documento de requisitos; Criação do banco de dados;
Transição	<ul style="list-style-type: none"> Testes no ambiente de execução real para detecção de possíveis erros.

Fonte: Criação dos autores deste estudo

A Tabela 2 lista todas as ferramentas e tecnologias usadas no desenvolvimento do sistema de controle acadêmico.

Tabela 2 – Ferramentas e Tecnologias Utilizadas

Nome	Descrição
Eclipse	IDE de desenvolvimento que dá suporte a linguagem JAVA
Visual Paradigm for UML	Software utilizado para desenvolver os diagramas UML
MockupBuilder	Software para modelagem de protótipos
MySQL	Sistema gerenciador de banco de dados
MySQL Workbench	Ferramenta auxiliar para controle de dados
JEE	Plataforma de desenvolvimento JAVA voltada para internet
Hibernate/JPA	Frameworks utilizados no mapeamento de objetos para o banco de dados
Apache Tomcat	Container <i>web</i> utilizado para rodar aplicações JEE
Microsoft Office Word	Editor de texto utilizado para gerar a documentação do projeto

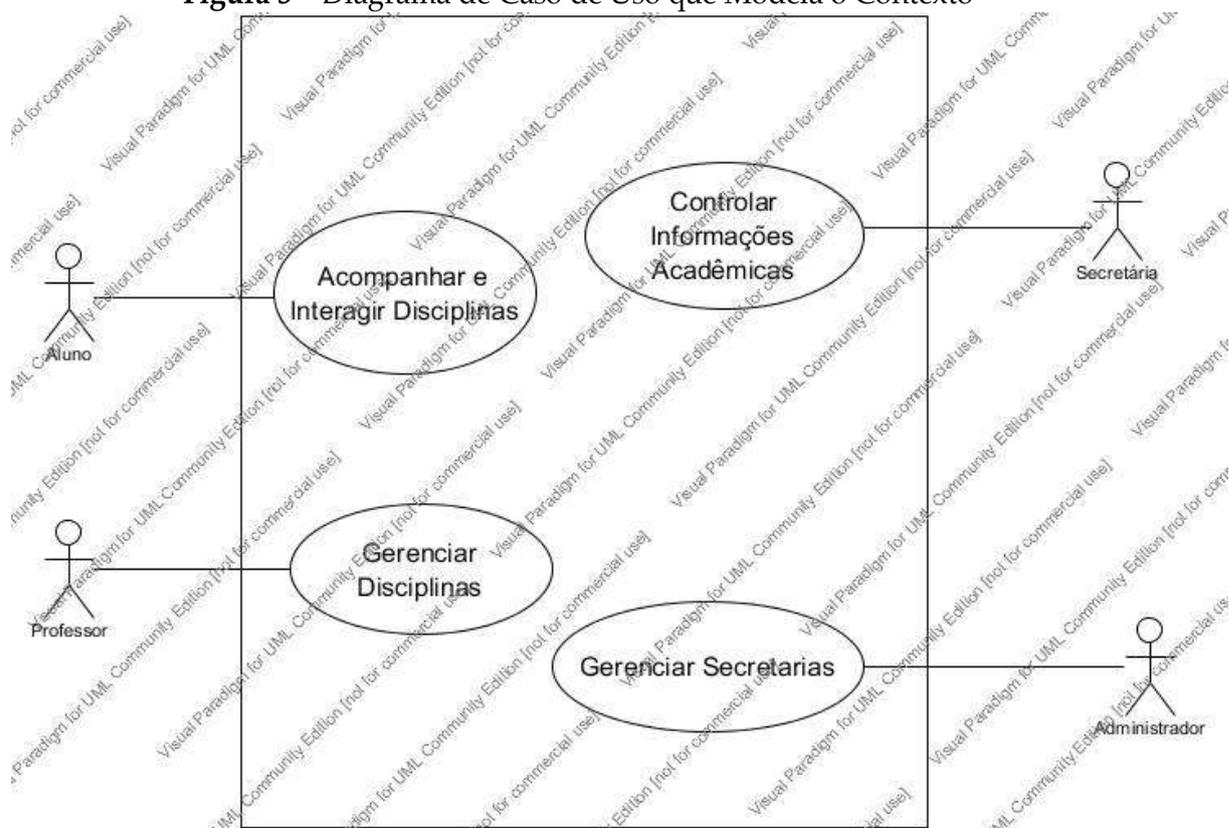
Fonte: Criação dos autores deste estudo

Na fase de concepção e elaboração, foram usadas as ferramentas *Microsoft Office Word* e *Visual Paradigm for UML* para documentação dos requisitos, construção dos diagramas de caso de uso, diagrama entidade relacionamento e diagrama de classes. Na fase de construção, foram usados o *Eclipse*, o *MySQL Workbench*, o *Hibernate* com *JPA* e o *Apache Tomcat* para codificação do *software*.

4 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Na fase de concepção, foi realizada uma pesquisa para saber como era o ambiente escolar. Após o levantamento dos requisitos, foi desenvolvido o diagrama de caso de uso que modela o contexto do sistema, o qual está representado na Figura 3.

Existem outros sistemas semelhantes, que hoje são utilizados por várias instituições educacionais, para melhor prover a organização e manutenção dos dados de alunos e secretaria. Para melhor especificar as funcionalidades do sistema proposto, foi analisado o Portal Acadêmico do UNIPAM (Centro Universitário de Patos de Minas), identificando quais funções poderiam ser implementadas, de forma a atender à demanda da escola. O Portal Acadêmico do UNIPAM é restrito a alunos e funcionários da instituição.

Figura 3 – Diagrama de Caso de Uso que Modela o Contexto

Fonte: Criação dos autores deste estudo

Na fase de elaboração do projeto, foi feito o detalhamento dos requisitos e apontados alguns pontos importantes para o funcionamento do sistema. Algumas das principais funcionalidades são:

- manter informações acadêmicas: esse módulo tem a função de manter as informações básicas do sistema, como dados de alunos, professores, turmas, disciplinas e aulas.
- gerenciar trabalhos, notas e frequência: tem a função de gerenciar os trabalhos, notas e frequências cadastradas pelo professor.
- consultar trabalhos, notas e frequência: tem a função de apresentar aos alunos os trabalhos, notas e frequências cadastradas pelo professor.
- gerar boletim escolar: tem a função de emitir o boletim escolar dos alunos.

O sistema foi desenvolvido em uma arquitetura de três camadas, conhecida como MVC, na qual cada camada possui uma responsabilidade diferente. A Figura 4 apresenta os pacotes que contêm os códigos fonte da camada *model*. Ao pacote DAO pertencem as classes que fazem a comunicação com o banco de dados e ao pacote RN as classes responsáveis pelas regras de negócio do sistema.

Figura 4 – Camada Model

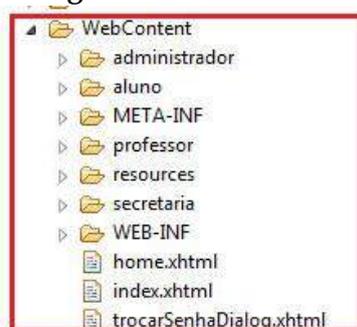
Fonte: Criação dos autores deste estudo

O pacote apresentado na Figura 5 representa a camada *control*. Nele estão os códigos que controlam quais informações são enviadas ao banco de dados.

Figura 5 – Camada Control

Fonte: Criação dos autores deste estudo

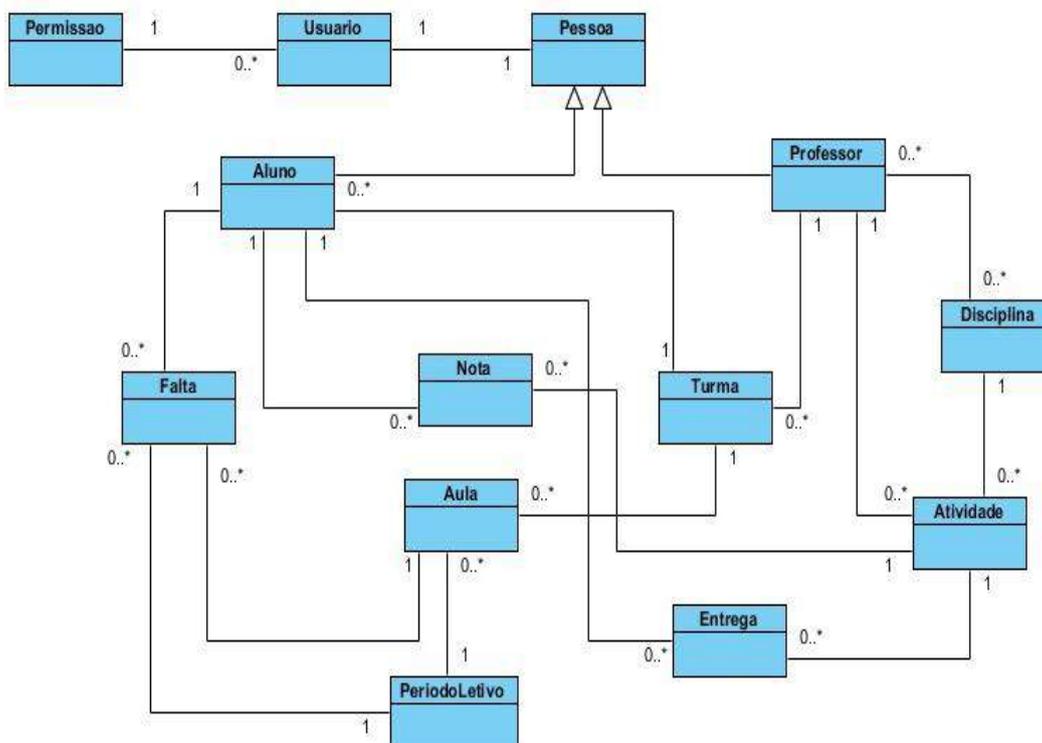
A camada *view* é representada na Figura 6. Nela, as telas do sistema são separadas por pasta, de acordo com cada perfil de usuário que tem acesso ao sistema. As telas *home.xhtml*, *index.xhtml* e *trocarSenhaDialog.xhtml* são comuns a todos os usuários.

Figura 6 – Camada View

Fonte: Criação dos autores deste estudo

A partir desse diagrama, é possível identificar todas as informações que são armazenadas no banco de dados, as quais são de suma importância para o funcionamento do sistema. Depois de criado o DER, foi desenvolvido o diagrama de classe, contendo as classes que foram, posteriormente, persistidas no banco de dados. O diagrama de classe é uma representação dos objetos que fazem parte do sistema. Nele, pode-se notar quais as classes mais importantes do sistema e os relacionamentos entre elas. O diagrama de classe pode ser visualizado na Figura 8.

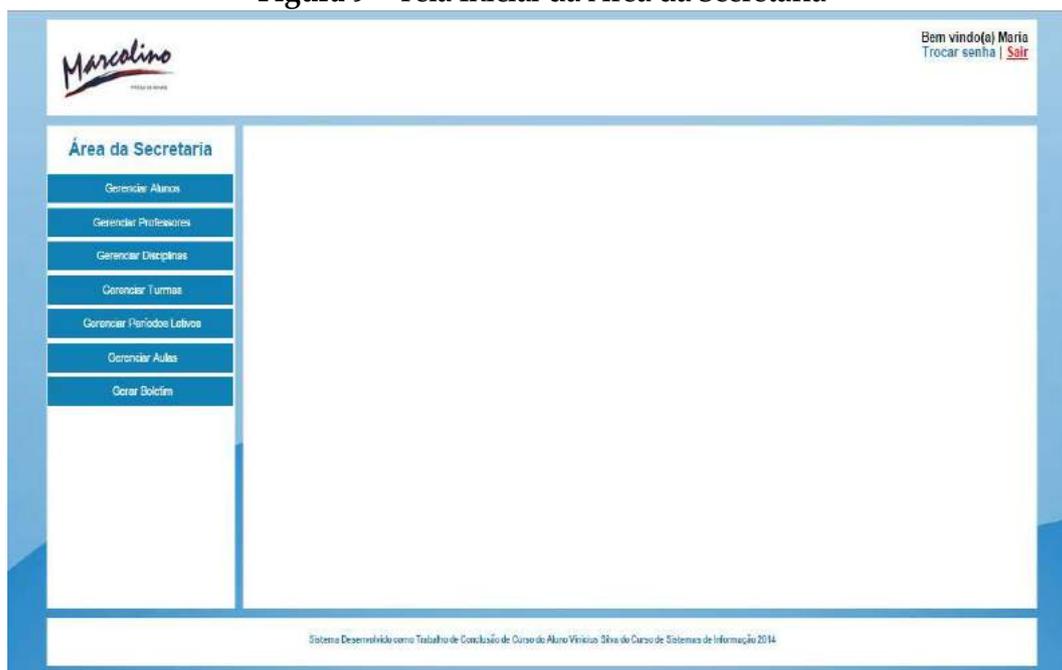
Figura 8 – Diagrama de Classe



Fonte: Criação dos autores deste estudo

A Figura 9 apresenta a tela inicial da área da secretaria. Na parte superior da tela, estão os comandos “Trocar Senha” e “Sair”, usados para trocar a senha do usuário e sair do sistema, respectivamente. Do lado esquerdo da tela está o menu principal com todos os comandos para gerenciar alunos, professores, turmas e matrículas.

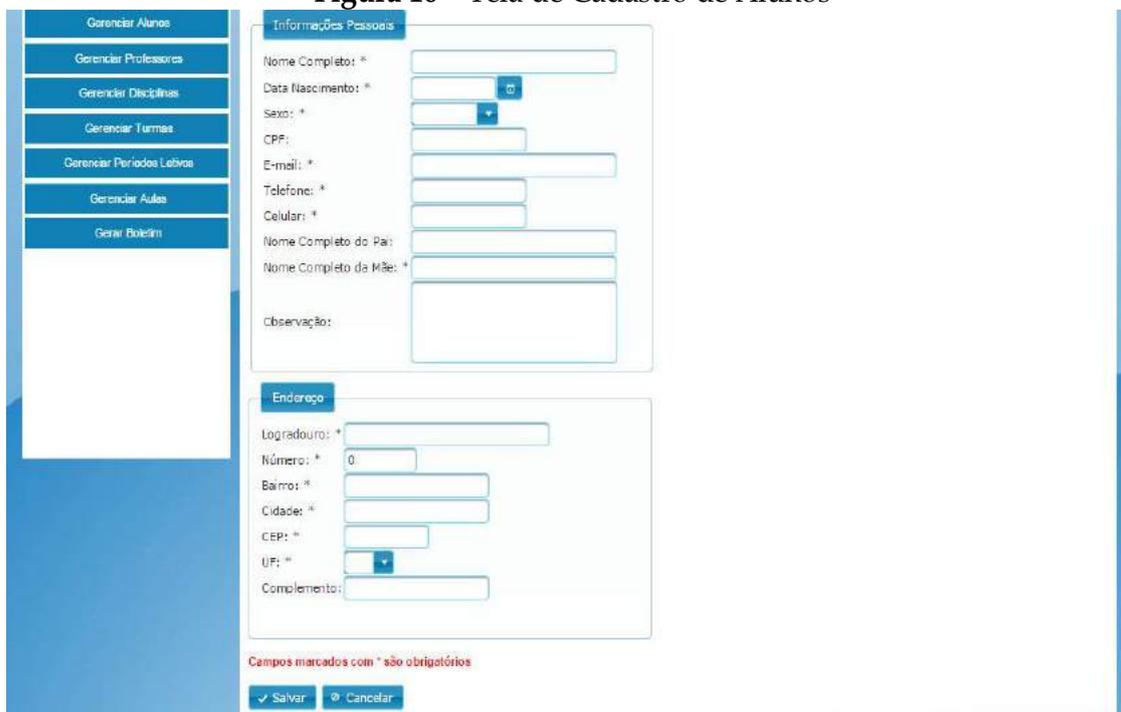
Figura 9 – Tela Inicial da Área da Secretária



Fonte: Criação dos autores deste estudo

A Figura 10 ilustra a tela de cadastro de novos alunos no sistema. A secretária irá informar os dados em seus respectivos campos e clicar no comando Salvar para que os dados do aluno sejam gravados no banco de dados. A secretária pode cancelar o cadastro clicando no comando Cancelar.

Figura 10 – Tela de Cadastro de Alunos



Fonte: Criação dos autores deste estudo

A tela ilustrada na Figura 11 apresenta a listagem de todos os alunos cadastrados no sistema e as ações para gerenciamento dos mesmos, como o comando Editar, o comando Excluir e o comando Consultar.

Figura 11 – Tela de Listagem de Alunos

The screenshot shows the 'Gerenciar Alunos' interface. On the left is a sidebar titled 'Área da Secretaria' with buttons for 'Gerenciar Alunos', 'Gerenciar Professores', 'Gerenciar Disciplinas', 'Gerenciar Turmas', 'Gerenciar Períodos Letivos', 'Gerenciar Aulas', and 'Gerar Relatório'. The main area is titled 'Gerenciar Alunos' and includes a 'Novo Aluno' button. Below is a table of 'Alunos Cadastrados' with the following data:

Código	Nome	CPF	Data de Nascimento	Consultar	Editar	Excluir
55	Jefferson Ricardo	111.111.111-11	14/03/1995			
52	Vinicius Silva	113.605.356-59	30/06/1992			

At the bottom of the page, it says: 'Sistema Desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso do Aluno Vinicius Silva do Curso de Sistemas de Informação 2014'.

Fonte: Criação dos autores deste estudo

Além da área da secretaria, o sistema ainda apresenta a área dos professores, a área dos alunos e a área do administrador. A seguir, na Figura 12, é ilustrada a tela inicial da área do professor, por meio da qual o professor pode acessar as opções de Gerenciar Atividades, Gerenciar Notas e Gerenciar Frequência.

Figura 12 – Tela Inicial da Área do Professor

The screenshot shows the 'Área do Professor' interface. On the left is a sidebar titled 'Área do Professor' with buttons for 'Gerenciar Atividades', 'Gerenciar Notas', and 'Gerenciar Frequência'. The main area is empty. At the top right, it says 'Bem vindo(a) Juliana Lelis da Silva' with links for 'Trocar senha' and 'Sair'. At the bottom of the page, it says: 'Sistema Desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso do Aluno Vinicius Silva do Curso de Sistemas de Informação 2014'.

Fonte: Criação dos autores deste estudo

A Figura 13 ilustra a tela inicial da área do aluno, onde o mesmo tem as opções de consultar os trabalhos cadastrados pelo professor, as notas postadas e as faltas nas aulas durante o período letivo.

Figura 13 – Tela Inicial da Área do Aluno



Fonte: Criação dos autores deste estudo

A área do administrador do sistema é apresentada abaixo pela Figura 14.

Figura 14 – Tela Inicial da Área do Administrador



Fonte: Criação dos autores deste estudo

A imagem apresentada na Figura 15 é a representação de como será o boletim escolar dos alunos.

Figura 15 – Tela do Boletim

Boletim Escolar										
EE MARCOLINO DE BARROS										
AV GETÚLIO VARGAS, 367, CENTRO, PATOS DE MINAS, Telefone: (34)38212652										
SRE PATOS DE MINAS										
Nome: VINICIUS SILVA									Ano: 2014	
Nível de Ensino: 3º ANO										
Turno: MANHÃ			Turma: 309			Ano: ENSINO MÉDIO			Número: 2	
Divisões	1º bimestre		2º bimestre		3º bimestre		4º bimestre		Total	
	Apr	Fal	Apr	Fal	Apr	Fal	Apr	Fal	Apr	Fal
FISICA	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
MATEMATICA	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
ARTES	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Observações										

Fonte: Criação dos autores deste estudo

Na Figura 16, é apresentado o código fonte referente ao comando *“salvar”*, responsável por inserir os dados dos alunos no banco de dados. Nesse trecho de código, é criado um objeto do tipo *“AlunoRN”* (linha 3), que é a classe que possui as regras de negócio da entidade *“Aluno”*. Na linha 4, o objeto *“alunoRN”* passa o *“id”* do sexo selecionado na tela de cadastro através do método *“buscarSexoPorId(int id)”*. Por sua vez, o método acessa a classe *“AlunoDAO”*, que é a classe responsável por todas as ações que envolvem o acesso ao banco de dados, e chama o método *“buscarSexoPorId(int id)”* da classe *“AlunoDAO”*, que irá retornar o objeto *“Sexo”* desejado.

As próximas linhas têm um comportamento bastante similar às anteriores. Na linha 7, o objeto *“enderecoRN”* é usado para acessar a classe *“EnderecoDAO”* e buscar o objeto *“Uf”* de acordo com o *“id”* da *“Uf”* selecionada na tela de cadastro e, então, na linha 9, o objeto *“endereco”* recebe a *“Uf”* encontrada para ser salva posteriormente. Logo mais abaixo, nas linhas 11 a 14, o objeto *“aluno”* recebe alguns outros objetos para, então, ser persistido no banco de dados a partir do método *“salvar(Aluno aluno)”* da classe *“AlunoRN”*, presente na linha 16.

Figura 16 – Trecho do Código de Cadastro de Alunos

```

1      public String salvar() {
2
3          AlunoRN alunoRN = new AlunoRN();
4          this.sexo = alunoRN.buscarSexoPorId(this.idSexo);
5
6          EnderecoRN enderecoRN = new EnderecoRN();
7          this.uf = enderecoRN.buscarUfPorId(idUf);
8
9          this.endereco.setUf(this.uf);
10
11         this.aluno.setEndereco(this.endereco);
12         this.aluno.addTelefone(this.telefone1);
13         this.aluno.addTelefone(this.telefone2);
14         this.aluno.setSexo(this.sexo);
15
16         alunoRN.salvar(this.aluno);
17
18         this.aluno = new Aluno();
19
20         this.alunoList = null;
21
22
23         return "gerenciarAlunos.jsf?faces-redirect=true";
24     }
25
26

```

Fonte: Criação dos autores deste estudo

Na Figura 17, encontra-se o código para a listagem dos alunos cadastrados no sistema. Mais uma vez a classe “AlunoRN”, presente na linha 5, é utilizada para chamar a classe de acesso aos dados, porém, dessa vez, será feita uma busca por todos os alunos cadastrados no sistema e o método responsável por tal ação se encontra na linha 6, denominado “buscarTodos()”. Um detalhe importante é que agora será usada uma lista de objetos para armazenar todos os alunos e antes mesmo disso acontecer há uma verificação na linha 3, apresentando um comando “if” para conferir se a lista está nula ou vazia (método “isEmpty()”). O método “getBuscarTodos()” se encerra na linha 10, quando é retornada a lista de alunos através do comando “return this.alunoList;”.

Figura 17 – Trecho do Código de Listagem dos Alunos

```

1      public List<Aluno> getBuscarTodos() {
2
3          if(this.alunoList == null || this.alunoList.isEmpty()) {
4
5              AlunoRN alunoRN = new AlunoRN();
6              this.alunoList = alunoRN.buscarTodos();
7
8          }
9
10         return this.alunoList;
11     }

```

Fonte: Criação dos autores deste estudo

A última fase do desenvolvimento começará a partir do momento em que o sistema for implantado na escola e os usuários tiverem contato com todas as funcionalidades do mesmo. Assim, será possível realizar um acompanhamento junto ao cliente com o propósito de obter um *feedback* sobre o comportamento do sistema no ambiente escolar. Dessa forma, será realizada a validação dos requisitos levantados nas primeiras fases do projeto, possibilitando melhorar a usabilidade do sistema através de correções evolutivas.

5 CONCLUSÃO

O artigo teve como propósito descrever a criação de um sistema informatizado para gerenciar os processos internos da Escola Estadual Marcolino de Barros, proporcionando mais facilidade e agilidade para manipular as informações relativas a alunos e professores.

O sistema foi dividido em três módulos referentes aos perfis dos usuários que utilizarão o sistema, sendo um módulo para a secretaria, um módulo para os professores e um módulo para os alunos, e cada módulo foi dividido em sub-módulos específicos para cada perfil. Assim, a área da secretaria conta com funções que auxiliarão a secretária a cadastrar alunos, professores, novas turmas e fazer a emissão dos boletins acadêmicos. A área dos professores conta com todos os recursos necessários para gerenciar trabalhos, provas, notas e fazer a frequência diária dos alunos. A área dos alunos apresenta os sub-módulos necessários para que eles possam ter melhor acompanhamento de suas notas e faltas e maior simplicidade na entrega dos trabalhos.

Sendo assim, o *software* pretende auxiliar no controle das informações nos diferentes ambientes dentro da escola, tendo como objetivo suprir todas as necessidades encontradas na fase de concepção do projeto e atingir o objetivo principal do mesmo.

Como projeto futuro, pretende-se melhorar a organização do menu principal, criando menus separados por operações, como cadastrar e listar. Também serão desenvolvidos outros tipos de relatórios e um aplicativo *mobile* que permitirá aos usuários acessarem o sistema por meio dos seus *smartphones*. Com isso, espera-se tornar o Sistema de Controle Acadêmico mais robusto e flexível.

REFERÊNCIAS

LARMAN, Craig; BRAGA, Rosana Vaccare (Trad.). *Utilizando UML e Padrões*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LUCKOW, Décio Heinzemann; MELO, Alexandre Altair de. *Programação Java para a Web*. São Paulo: Novatec, 2010.

SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de software*. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

O incentivo da Língua Inglesa infantil por meio de jogo educativo

The encouragement of English Language learning for kids through educational games

Laura Costa Godinho

Graduanda do curso de Sistemas de Informação (UNIPAM).

E-mail: lauragodinho83@gmail.com

Juliana Lilis da Silva

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: juliana@unipam.edu.br

Resumo: As crianças da geração atual estão cada vez mais receptivas ao meio tecnológico. Em gerações passadas, o uso de tecnologia na educação era muito questionado e o acesso muito restrito. Nos dias de hoje, a criança faz uso da tecnologia desde o primeiro ano de vida. Com isso, diversos tipos de jogos fazem parte da rotina infantil, oportunizando novos conhecimentos e aumentando as possibilidades de aprendizagem. Analisando esses fatos, foi desenvolvido um jogo educativo na modalidade infantil de até sete anos, objetivando o incentivo ao ensino da língua inglesa. O jogo permite que a aprendizagem ocorra de forma lúdica e divertida, fazendo com que o aluno se sinta motivado na busca pelo conhecimento. Para a criação do jogo, foi utilizado o SCRUM como processo de desenvolvimento, o *Blender* para modelagem de objetos e animações e o *Unity 3D* para a criação de cenários e scripts.

Palavras-chave: Língua inglesa. Jogos. Educação tecnológica. Gamificação.

Abstract: The children of the present generation are increasingly receptive to technological means. In generations past, the use of technology in education was very questioned and the very limited access. These days the child makes use of technology since the first year of life. Thus, different types of games are part of children's routine, providing opportunities for new knowledge and increasing learning opportunities. Analyzing these facts, we developed an educational game in the children's mode of up to seven years, aiming to encourage the teaching of English. The game provides with learning to occur in a playful and fun way, making students feel motivated in the pursuit of knowledge. To create the game we used the SCRUM as development process, Blender for modeling objects and animations and the Unity 3D to create scenarios and scripts.

Keywords: English language. Games. Technological education. Gamification.

1 INTRODUÇÃO

Alguns anos atrás, o mercado de jogos continha consoles para executar os jogos,

como os videogames, Playstation3, Xbox, entre outros. Contudo, no Brasil, não eram desenvolvidos jogos com essas plataformas, eram apenas para computadores, logo o desenvolvimento era para 3D ou para web.

O problema da geração passada era o alto custo de desenvolvimento, pois, quando se desenvolvem jogos 3D, são necessárias uma equipe muito capacitada e uma distribuição das unidades do jogo em forma de CD-ROM. Isso exige um custo e um risco muito alto e, conforme o custo vai se elevando, o risco também aumenta (TOYAMA, 2013).

No entanto, percebe-se que a tecnologia está evoluindo em quantidade e em curto prazo de tempo. Como consequência, houve o surgimento das ferramentas e dos dispositivos móveis como os *smartphones* e *iphones* e, positivamente, tornou-se mais fácil e barato o desenvolvimento de jogos. Assim, a evolução constante da tecnologia está impulsionando a educação para novos rumos, enfatizando a utilização de novas ferramentas e propiciando uma evolução no processo de ensino/aprendizagem (BRAGA, 2001).

Hoje em dia, existem diversos tipos de jogos, cada um com objetivos divergentes, uns para o divertimento, outros para o aprendizado ou treinamento e outros objetivam a divulgação de uma marca, enfim, jogos para diversas finalidades.

O jogo educativo é entendido como um recurso de interatividade que ensina, desenvolve e educa de forma prazerosa. Assim, ao atender às necessidades infantis, o jogo infantil torna-se uma forma adequada para a aprendizagem dos conteúdos escolares (MORCHIDA, 2011).

Nesse contexto, percebe-se que os jogos educativos estão, aos poucos, entrando no mercado, tanto para *desktop* quanto para *mobile*, e, aos poucos, estão proporcionando grandes resultados, como o aprendizado de conceitos e conteúdos, o desenvolvimento de habilidades, da criatividade e do raciocínio lógico.

Utilizar o jogo na educação infantil significa transportar para o campo do ensino-aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora (MORCHIDA, 2011).

Nesse contexto, foi proposto o desenvolvimento de um jogo para incentivar e auxiliar o aluno no processo de ensino-aprendizagem da língua inglesa. Para criação do jogo educacional, foram utilizadas ferramentas de modelagem e de desenvolvimento dos cenários.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são apresentados os conceitos referentes ao processo de desenvolvimento do jogo educacional.

2.1 Computação Gráfica

Conceitos de computação gráfica podem ser apresentados a partir de extensões, ou seja, primeiro se aprende rotação, escalonamento e translação no espaço 2D e depois é feita a extensão para o espaço 3D.

Dois fatores, entretanto, foram fundamentais para o desenvolvimento da Computação Gráfica como a conhecemos hoje (TORI, 2008). Foi o desenvolvimento da tecnologia de circuitos integrados durante a década de 70 que permitiu o barateamento e a conseqüente popularização das máquinas. Houve o fim da ideia de que os fabricantes de computadores devem fornecer apenas a máquina e o sistema operacional e de que os usuários devem escrever seus próprios aplicativos.

A popularização dos aplicativos prontos e integrados (planilhas, editores de texto, editores gráficos, processadores de imagem, bancos de dados, etc.) permitiu a popularização da Computação Gráfica na medida em que possibilitaram que o usuário comum, sem conhecimento ou tempo para desenvolver aplicativos gráficos (nem sempre tão simples de serem programados), pudesse utilizar as facilidades da mesma (TORI, 2008).

2.2 Manifesto Ágil

O desenvolvimento ágil é qualquer processo de desenvolvimento criado com base nos conceitos do manifesto ágil. Ele foi assinado em 2001 e elaborado por profissionais experientes e veteranos da indústria de software. Embora cada um tivesse a sua forma de pensar e agir, todos estavam de acordo que os projetos de sucesso tinham certos princípios em comum. Esses princípios servem como diretrizes para equipes que procuram uma forma ágil de administrar seus processos de desenvolvimento (RODRIGUES, 2011).

O Manifesto Ágil apresenta oito fundamentos para serem seguidos durante o desenvolvimento (RODRIGUES, 2011):

- Qualidade do produto;
- Manutenção do mesmo ritmo de desenvolvimento;
- Simplicidade;
- Satisfação do cliente, com a entrega do produto no prazo e com qualidade;
- Entregas constantes em um período curto;
- Funcionalidades com mais prioridades implementadas;
- Abertura às mudanças constantes de requisitos, adequando o processo às novas necessidades;
- Comunicação eficaz entre os membros da equipe;
- Discussões em intervalos regulares para aperfeiçoar o processo de desenvolvimento.

Enfim, os métodos ágeis têm como sua principal vantagem a adaptabilidade às mudanças. Metodologias tradicionais tentam descobrir todas as possibilidades sem deixar espaço para descobertas durante o desenvolvimento.

2.3 Scrum

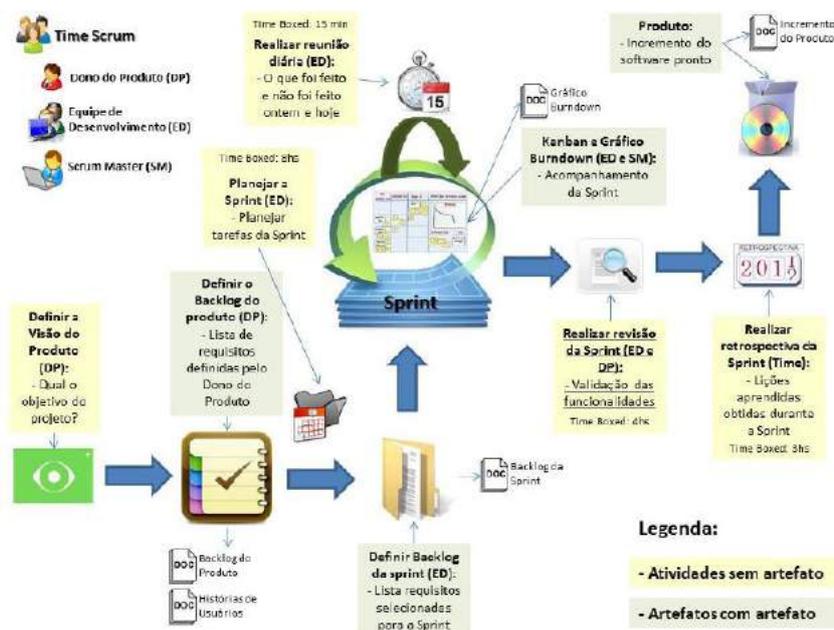
Criado no início da década de 1990 para gerência de projetos, o Scrum é um *framework* ágil indicado para projetos complexos, originalmente idealizado para projetos de desenvolvimento de software, mas funciona bem para qualquer âmbito, pois suas possibilidades de uso são infinitas (ALLIANCE, 2011).

Por ser um *framework*, essa ferramenta não diz o que fazer em cada etapa do desenvolvimento, devido ao fato de que, em projetos muito complexos, não se sabe exatamente qual decisão tomar em determinada situação, mas traz um conjunto de boas práticas para serem seguidas durante todo o processo. Dessa maneira, o Scrum mostra que é um processo extremamente adaptativo, se ajustando às mais variadas situações no decorrer do projeto para concluir o objetivo.

O Scrum segue rigorosamente o princípio KIS (*keep it simple* – mantenha simples). De acordo com seu princípio, segue o processo de desenvolvimento iterativo e incremental, no qual grandes problemas são divididos em problemas menores que podem ser resolvidos gradativamente em cada etapa até estar completamente resolvido.

As equipes Scrum apresentam como características principais a auto-organização, por decidirem qual a melhor forma de realizarem seu trabalho, em vez de serem subordinados a gerentes de projeto e a multifuncionalidade, pelo fato de apresentarem competências de concluir seu trabalho sem depender de alguém de fora do time. Esse modelo é projetado para aperfeiçoar a criatividade, a flexibilidade e a produtividade, conforme representado na Figura 1.

Figura 1 - O ciclo de vida do Framework SCRUM



Fonte: Revista Engenharia de Software Magazine, 2014

O time Scrum é composto por:

- *Product Owner*: este é o dono do produto, responsável pelo gerenciamento do *product backlog*, ou seja, definir as características do produto e o nível de prioridade de cada item.
- *Scrum Master*: tem a responsabilidade de liderar a equipe, lidar com o *product owner*, resolver os impedimentos que atrapalhem a produção e também garantir que a equipe cumpra com suas responsabilidades.

- Equipe de desenvolvimento: são os responsáveis por desenvolver e entregar um incremento no final de cada *sprint*, composta por no máximo nove e no mínimo três integrantes, não sendo incluído na contagem o *product owner* e o *scrum master*, ao menos que desempenhem alguma função no *sprint*. Os artefatos do Scrum representam o trabalho ou o valor das várias maneiras que são úteis no fornecimento de transparência e oportunidades para inspeção e adaptação. (REVISTA ENGENHARIA DE SOFTWARE MAGAZINE, 2014)

Os artefatos definidos para o Scrum são especificamente projetados para maximizar a transparência das informações-chaves necessárias para assegurar que o time Scrum tenha sucesso na entrega do incremento funcional (SCHWABER; SUTHERLAND, 2013).

Um artefato é chamado de *sprint backlog*, composto por todos os itens que irão entrar no *Sprint*, que é definido pela equipe de acordo com a complexidade da história e a prioridade do *product owner*. Esse documento permite alterações no decorrer dos *sprint*, mas somente a equipe tem autonomia para retirar ou acrescentar novos itens.

Outro artefato chamado *product backlog* é uma lista ordenada de acordo com a prioridade de cada item. Todas as funcionalidades e características que o software deverá apresentar são chamadas de *user stories* (histórias de usuário), que são compostas pelo nome de cada requisito e sua descrição de forma bem simples em nível de usuário. Cada história corresponde a um caso de uso utilizado no RUP (Rational Unified Process).

O último artefato utilizado no Scrum é o gráfico *Burndown*, que demonstra a quantidade de trabalho do *sprintbacklog* que já foi executado e a quantidade restante de maneira simples e clara.

Por ser um processo iterativo e incremental, o Scrum trabalha em ciclos em que cada iteração é chamada de *sprint*, um período de duas a quatro semanas em que a equipe de desenvolvimento trabalha para produzir um incremento a partir do *product backlog*. Durante esse processo, acontecem as reuniões de *Sprint Planning Meeting*, processo de criação do *product backlog* e definição de duração do *sprint*.

Diariamente, durante o *sprint*, acontecem as *daly scrum*, que são reuniões diárias rápidas de, no máximo, quinze minutos, nas quais cada membro da equipe informa qual tarefa concluiu ou se teve algum impedimento e qual tarefa irá efetuar no decorrer do dia. Outro acontecimento é o *Sprint Review*, que acontece sempre no final do *sprint*, apresentando o incremento a todas as partes interessadas para inspeção do resultado final do *sprint*. Como último item, há o *Sprint Retrospective*, uma reunião entre o *scrum master* e a equipe para inspecionar e discutir melhorias para os próximos *sprints*.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do jogo, foram utilizadas as seguintes ferramentas:

- *Blender*, para modelagem de objetos 3D, gerando cenários e suas características necessárias. Trata-se de uma ferramenta *open source*.

- *Unity 3D*, essa ferramenta foi utilizada para a criação das *engines* do ambiente virtual, por meio de scripts que foram desenvolvidos a partir da linguagem JavaScript.

Como metodologia de desenvolvimento, foi utilizado o Scrum. Por ser um processo em ciclos, o Scrum passa por diversas etapas até a conclusão do produto. O ponto inicial é a construção do *product backlog*, na qual o *product owner* constrói as *user storys*. O quadro 1 mostra as *users storys* referentes ao jogo.

Quadro 1 - Histórias de Usuários

<i>User Storys</i>		
ID	Nome	Descrição
1	Definir funcionamento	Definição do funcionamento da aplicação e regras do jogo.
2	Definir tecnologia	Definição da tecnologia.
3	Definir interação	Definição do tipo de interação do jogo.
4	Preparar os objetos	Obtenção e preparação dos objetos virtuais em 3D, como criação e aplicação das texturas.
5	Construir cena	Construção das cenas do jogo.
6	Modelar personagem principal	Modelagem do boneco principal do jogo educacional.
7	Construir aplicação sobre os cenários	Aplicação de efeitos visuais sobre os cenários.
8	Construir scripts com objetos	Construção dos <i>scripts</i> envolvidos com os objetos 3D.
9	Construir scripts com cenários	Construção dos <i>scripts</i> com ações dos cenários.
10	Aplicar teste	O teste da usabilidade do sistema, interferência psicológica de uso do sistema será feito após os alunos experimentarem o jogo.

Fonte: Elaboração das autoras, 2014.

Por ser iterativo e incremental, esse processo se repete até que o produto esteja completamente pronto.

4 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

As *user storys* foram desenvolvidas tanto na implementação e construção de scripts das cenas e objetos quanto nos testes direcionados na interação do personagem com os ambientes.

Na primeira fase do jogo, foram criadas as cenas (poças de água, texturas de todo o chão, céu, árvores, gramas e pedras) e os objetos (cadeiras, mesa, computador, celular, jarra e livros). Na sequência, foi determinado que o personagem será instruído por meio de mensagem na tela, cujas tarefas deverão ser executadas pela criança para dar continuidade ao jogo. Foi utilizado áudio para reproduzir o som de objetos e retornar erro ou acerto na execução das tarefas.

Na segunda fase do jogo, o participante será submetido a obstáculos até chegar a seu destino. Nessa fase, o participante terá que passar por um labirinto, eliminando os ratos que aparecem no caminho e completando a frase que também será exibida na tela, de acordo com os objetos que são encontrados no final do percurso. Os sons também serão reproduzidos para indicar se o objeto foi pegado na ordem certa.

A Figura 2 mostra a logomarca que foi criada para o jogo, possuindo duas palavras, uma referenciando o foco do jogo, educação, e a outra o tema, ensino do inglês. O símbolo que fica entre as palavras remete a um livro de ensino-aprendizagem.

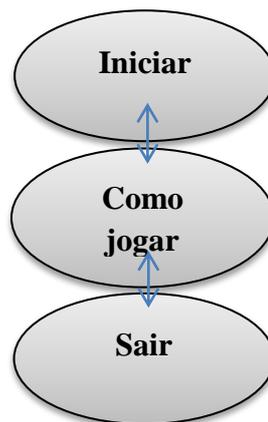
Figura 2 – Logomarca do jogo educativo



Fonte: Elaboração das autoras, 2014.

A Figura 3 indica o protótipo da tela inicial do jogo, com as três opções: “como jogar”, que indica as instruções do jogo, “iniciar” e “sair do jogo”.

Figura 3 – Protótipo do menu principal



Fonte: Elaboração das autoras, 2014.

A Figura 4 destaca um dos códigos feitos na linguagem javascript, o qual possui duas funções com objetivos diferentes: a função *Start()*, que é executada apenas na inicialização do jogo, das variáveis e scripts, e a função *Update()*, que é executada

durante todo o jogo e por várias vezes. Conforme o código abaixo, na primeira função, inicializou-se uma variável e, na segunda função, o método *loadedLevel()* foi implementando para chamar a próxima fase.

Figura 4 – Implementação de funções

```

1 #pragma strict
2
3 static var ponto: int;
4
5 function Start ()
6 {
7     ponto=0;
8 }
9
10 function Update ()
11 {
12     if (ponto==40)
13     {
14         Application.loadedLevel("FASE 2");
15     }
16 }
17
18 }

```

Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 5 destaca o menu principal que é constituído da logomarca do jogo e de três botões, os quais contemplam as atividades iniciais que podem ser exploradas pelo usuário/criança.

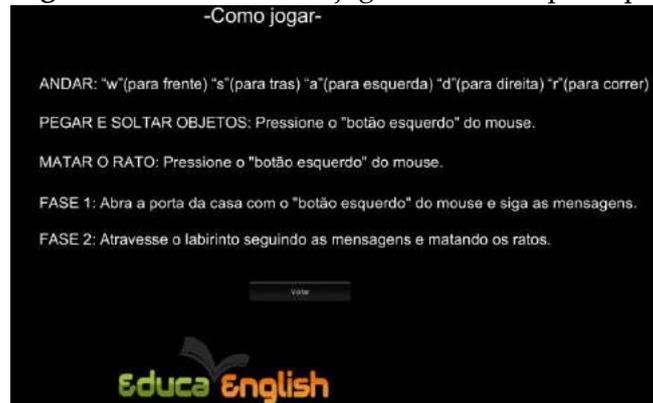
Figura 5 – Menu principal



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 6 representa a tela que será apresentada caso o usuário, no menu principal, escolha a opção “Como jogar”. O objetivo dessa tela é informar ao usuário as instruções que ele deve executar para realizar as tarefas propostas no jogo.

Figura 6 – Botão “Como jogar” do menu principal
-Como jogar-



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 7 mostra o personagem criado para esse jogo. O personagem será um cão, o qual foi escolhido por possibilitar a utilização do sistema tanto por meninas quanto por meninos, pois chama a atenção de ambos.

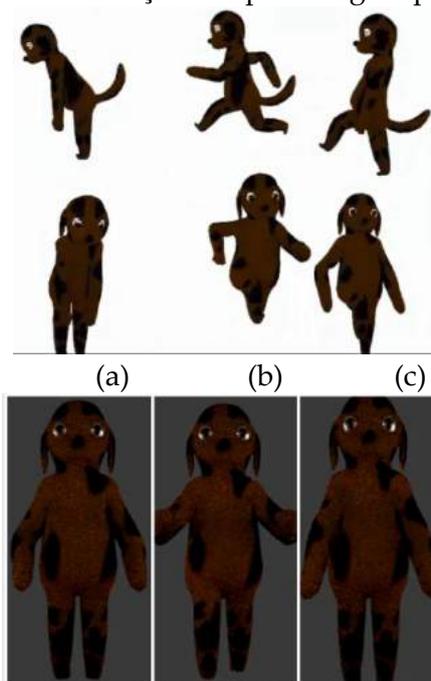
Figura 7 - Personagem principal



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 8 mostra as animações do personagem. Na Figura 8(a), o personagem está parado, abaixando para pegar algum objeto, na Figura 8(b) ele está correndo e a Figura 8(c) descreve um dos movimentos que pode ser utilizado para eliminar o rato. Todas as animações foram modeladas no *Blender* e adaptadas a cada tipo de cena do jogo.

Figura 8 – Animações do personagem principal



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 9 destaca mais alguns objetos do jogo (caixa, jarra, relógio) e um rato, que será o obstáculo e a diversão para a criança. Ela terá que eliminá-lo para dar continuidade à fase. Optou-se por objetos do dia-a-dia, pois acredita-se que esses são mais fáceis de serem lembrados pelo usuário/aluno.

Figura 9 – Objetos diversos



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 10 mostra o cenário principal e os objetos contidos no mesmo. Esses objetos deverão, no decorrer do jogo, ser traduzidos para a língua inglesa. Caso o usuário/criança não consiga efetuar a tradução, ele não passará para a fase seguinte.

Figura 10 – Cenário e objetos da primeira fase



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 11 mostra um dos cenários modelados para a primeira fase, no qual pode-se observar que as árvores são ajustadas de acordo com a cena, ou seja, assim que se definiu o cenário, foram identificados quais objetos seriam mais adequados para compor o ambiente.

Figura 11 – Árvores da primeira fase



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 12 mostra outro cenário composto por céu, montanhas e coqueiros, o qual também faz parte da primeira fase do jogo. Todavia, o céu é alterado para amanhecer, entardecer e anoitecer a cada dois minutos, com o objetivo de dar mais realidade às cenas. Na Figura 12, é exibido o estado entardecer.

Figura 12 – Cenário da primeira fase



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

Na Figura 13, pode-se observar outro cenário, o qual é constituído por montanhas, gramas e árvores, sendo todos desenvolvidos no *Unity 3D*.

Figura 13 - Cenário da primeira fase



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 14 mostra o personagem juntamente com o cenário da primeira fase. Nessa fase, o objetivo é fazer o personagem se aproximar de cada objeto que está dentro da casa. Ao aproximar-se do objeto, uma mensagem será exibida com a tarefa a ser cumprida. Em seguida, o usuário/criança deverá pegar um objeto, se aproximar de cinco caixas, identificadas com a palavra traduzida para o inglês, e colocar o objeto dentro da caixa correta. Ao colocar o objeto na caixa, um som será emitido para retornar ao usuário/criança se a opção escolhida está correta ou incorreta. Ao identificar a qual caixa pertence cada objeto, automaticamente, o jogador passará para a próxima fase.

Figura 14 – Primeira fase



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 15 mostra o segundo cenário do jogo, o personagem principal é um rato. O objetivo é que o personagem percorra todo o labirinto, com o apoio do mapa, e elimine todos os ratos que aparecerem no decorrer do labirinto. No final do labirinto, serão encontrados dois objetos que deverão ser colocados na ordem correta, completando, corretamente, a frase que será exibida na tela. Assim, ao terminar de percorrer o labirinto, o jogo é finalizado.

Figura 15 – Segunda fase



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 16 mostra a tela que aparece quando o personagem perde a vida, ou seja, é derrotado pelos três ratos dentro do labirinto. Caso o usuário/criança queira jogar novamente, basta clicar no botão “Jogar Novamente”.

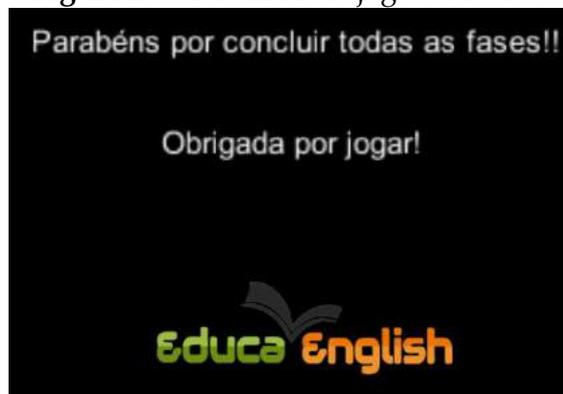
Figura 16 – Tela da segunda fase



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

A Figura 17 mostra a tela de conclusão do jogo, indicando que o usuário/criança conseguiu alcançar todos os objetivos propostos nas duas fases do jogo – aprender a língua estrangeira de uma maneira diferente e motivadora.

Figura 17 – Tela final do jogo educativo



Fonte: Dados do trabalho, 2014.

Conforme apresentado nas imagens, pretendeu-se criar cenários com uma boa modelagem, que pudessem ser de fácil interação pelo usuário e que possibilitassem um resultado satisfatório na aprendizagem da língua inglesa.

5 CONCLUSÃO

O jogo teve o objetivo de incentivar o ensino-aprendizagem da língua inglesa para o público infantil, especificamente para crianças de até sete anos de idade, de uma forma diferenciada, e proporcionando a aprendizagem lúdica e efetiva para essa faixa etária.

O jogo foi desenvolvido em duas fases, sendo que, na primeira, o foco estava na aprendizagem e descoberta de todo o ambiente e, na segunda, o foco estava na aprendizagem e na diversão.

Compreende-se, por meio deste estudo, que os jogos educativos estão cada vez mais presentes na educação das crianças, com atividades que estão de acordo com a faixa etária das mesmas.

Como projeto futuro, pretende-se testar o jogo na escola English Studio, com a finalidade de verificar a usabilidade e a interação da criança ao utilizá-lo. Outro projeto seria a migração do jogo para aplicativos *mobile* em sistema operacional *Android* e o desenvolvimento de novas fases e atividades que estejam dentro do contexto do jogo.

REFERÊNCIAS

ALLIANCE, Scrum. *Scrum Is an Innovative Approach to Getting Work Done*. Disponível em: <http://www.scrumalliance.org/pages/what_is_scrum>. Acesso em: 17 mar. 2014.

BRAGA, Mariluci. Realidade Virtual e Educação. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. 2001. Disponível em:

<<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/realidadevirtual.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

MORCHIDA, Tizuko. O jogo e a educação infantil. In: _____. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2011, págs. 15-48.

REVISTA ENGENHARIA DE SOFTWARE MAGAZINE 54. *Scrum Master*. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/revista-engenharia-de-software-magazine-54/26601>>. Acesso em: 17 mar. 2014.

RODRIGUES, Luiza. *O que é desenvolvimento ágil*. Disponível em: <<http://blog.myscrumhalf.com/2011/05/faq-scrum-o-que-e-desenvolvimento-agil/>>. Acesso em: 13 mai. 2011.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. *Guia do Scrum*. Disponível em: <<http://www.scrum.org/Portals/0/Documents/Scrum%20Guides/Scrum%20Guide%20-%20Portuguese%20BR.pdf#zoom=100>> Acesso em: out. 2011.

TOYAMA, André. *Visão geral do desenvolvimento de jogos*. Disponível em: <<http://www.infoq.com/br/interviews/visao-desenvolvimento-jogos/>>. Acesso em: 07 out. 2013.

TORI, Romero. *Computação gráfica, jogos e mundos virtuais na educação*. Disponível em: <<http://www.arquiamigos.org.br/seminario3d/pdf/tori-jogosmundosvirtuais.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2011.

A atuação de enfermeiros e equipes de Saúde da Família na assistência à saúde dos adolescentes

The role of nurses and family health teams in adolescents health care

Fernanda Marques de Oliveira

Graduanda do curso de Enfermagem (UNIPAM).

E-mail: fernanda2008.nanda@hotmail.com

Cleide Chagas da Cunha Faria

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: cleide@unipam.edu.br

Resumo: O objetivo deste estudo foi realizar a análise situacional da assistência à saúde dos adolescentes realizada pelos enfermeiros e equipes da Estratégia de Saúde da Família. O estudo foi descritivo-exploratório, transversal, de abordagem quantitativa. Os dados foram coletados por meio de entrevista semiestruturada a 26 enfermeiros, coordenadores das equipes da ESF da área urbana do município de Patos de Minas, em 2014. Verificou-se que a maioria dos enfermeiros realizava atendimento aos adolescentes e utilizava a consulta e o acolhimento como tecnologias de abordagem. As visitas domiciliares eram frequentemente feitas pelos agentes comunitários de saúde e os grupos realizados regularmente por uma minoria das equipes. As dificuldades prevalentes foram a pouca adesão dos adolescentes às atividades propostas e a falta de capacitação profissional para o trabalho com adolescentes. Dentre as experiências exitosas referidas, destacaram-se as atividades em grupos. Apesar das deficiências apresentadas na assistência aos adolescentes, verificou-se que as ações reconhecidas como exitosas indicam caminhos para as mudanças necessárias no contexto da atenção primária.

Palavras-chave: Adolescentes. Estratégia Saúde da Família. Saúde do adolescente.

Abstract: The purpose of this study was to conduct a situational analysis of health care of adolescents conducted by nurses and teams of the Family Health Strategy. This is a descriptive cross-sectional study with a quantitative approach. Data were collected through semi-structured interview with 26 nurses, FHS teams' coordinators in the urban area of the city, in 2014. It was found that most nurses performed services to adolescents and used the consultation and welcoming approach as technologies. Home visits were often carried out by community health workers and groups regularly held by a minority of the teams. The prevalent difficulties were the adolescents' noncompliance to proposed activities and the lack of professional training to work with teenagers. Among these successful experiences, the highlights were the group activities. Despite the deficiencies presented in assisting adolescents, it was found that the actions recognized as successful indicate ways to the changes needed in the context of primary care.

Keywords: Adolescents. Family Health Strategy. Adolescent's Health.

1 INTRODUÇÃO

A adolescência é uma fase da vida caracterizada por rápidas transformações biopsicossociais na qual os estímulos externos se unem intensamente às mudanças internas que acontecem no organismo do adolescente (COSTA; MACHADO, 2014).

No que se refere à atenção à saúde, a atenção primária é primordial na busca da assistência integral aos usuários e, dentre esses, os adolescentes. Nesse sentido, o Ministério da Saúde criou, em 1994, o Programa de Saúde da Família (PSF), atualmente denominado Estratégia de Saúde da Família (ESF), com o principal propósito de reorganizar a prática da atenção à saúde e substituir o modelo tradicional, levando a saúde para mais perto da família. O atendimento é prestado nas Unidades de Atenção Primária à Saúde (UAPS) ou no domicílio, pelos profissionais que compõem as equipes de Saúde da Família (MINAS GERAIS, 2007).

Considerando que a ESF objetiva a assistência integral à família e comunidade, em termos práticos, todo o ciclo de vida do indivíduo deveria estar contemplado adequadamente. Ao se tratar da adolescência, considerada usualmente como uma faixa etária pouco associada a problemas de saúde, é possível observar uma lacuna do processo de atenção da ESF voltada para esse público específico. Observa-se a escassez de ações sistematizadas junto a tal grupo, e as ações usualmente realizadas se referem ao atendimento à livre demanda, assistindo-os apenas na queixa e sem um olhar diferenciado para as características dessa faixa etária (HIGARASHI *et. al.*, 2011).

Para superar essa realidade, é fundamental oferecer ao adolescente uma atenção integral, propiciando o acolhimento, a escuta, a confidencialidade, privacidade e sigilo, respeitando as escolhas sexuais e sociais e garantindo o acesso aos insumos de saúde sem as limitações frequentemente impostas (MINAS GERAIS, 2007).

Dentro de uma perspectiva mais ampla, deve-se garantir o acesso a serviços de saúde especializados, quando necessário, e a intersetorialidade em parcerias com as escolas, centros culturais, esportivos e organizações comunitárias, com o objetivo de prevenir agravos, promover a saúde e melhorar a qualidade de vida dos jovens, conforme prevê o Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 2001).

Diante desse panorama, destaca-se a atuação do enfermeiro como coordenador da equipe da ESF no atendimento aos adolescentes. Ao enfermeiro cabe atender à saúde dos indivíduos e famílias cadastradas, realizando acolhimento, consulta de enfermagem, visitas domiciliares e atividades em grupo. Cabem a ele, também, as atividades de educação permanente da equipe de enfermagem, bem como o gerenciamento e a avaliação das atividades da equipe, de maneira particular do agente comunitário de saúde (ACS) (MINAS GERAIS, 2007).

Entretanto, Higarashi *et. al.* (2011) ressaltam a importância da atuação multiprofissional como estratégia fundamental para a promoção, prevenção e recuperação da saúde do adolescente, dentro do paradigma da integralidade em saúde e em consonância com os ideais do Sistema Único de Saúde (SUS), o que torna extremamente importante a atuação de todos os profissionais da equipe no atendimento ao adolescente.

Para os autores citados, o impacto de ações mais efetivas no campo de atuação da ESF e a busca pelo envolvimento cada vez maior dos adolescentes nessas ações poderiam contribuir de forma significativa para a prevenção de inúmeros danos, tais como a gravidez indesejada, as doenças sexualmente transmissíveis, o abuso e a

exploração sexual e o abuso de drogas, com repercussões não só restritas aos indivíduos atendidos, mas voltadas para a comunidade na qual eles estão inseridos.

Dessa forma, o enfermeiro e sua equipe, considerando a sua capacidade de inserção na comunidade de sua área de abrangência, tornam-se um importante instrumento para a atuação direta junto ao adolescente. É necessário que os profissionais de saúde se envolvam na assistência ao adolescente, com a implementação de ações relacionadas a programas já existentes ou à criação e busca de novas estratégias que venham melhorar o atendimento, valorizando características individuais e coletivas (OLIVEIRA *et. al.*, 2009; GRILLO, 2011).

No entanto, a literatura mostra que, mesmo que haja esforços para melhorar a qualidade da assistência prestada aos adolescentes na atenção primária, poucos profissionais possuem capacidade ou se sentem motivados para trabalhar com essa população, e mais, as ações que são desenvolvidas por esses profissionais ainda são fragmentadas, desconsiderando as causas não orgânicas dos problemas que ameaçam os adolescentes (FERRARI *et. al.*, 2008; OLIVEIRA *et. al.*, 2009).

Diante dessa realidade, este trabalho tem por objetivo realizar a análise situacional das ações relacionadas à assistência à saúde dos adolescentes, realizadas pelos enfermeiros e equipes das ESF da área urbana do município de Patos de Minas - MG.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo-exploratório, transversal, de abordagem quantitativa, que objetivou realizar a análise situacional das ações relacionadas à assistência à saúde dos adolescentes, realizadas pelos enfermeiros e equipes da ESF da área urbana no município de Patos de Minas - MG.

Foram convidados a participar da pesquisa todos os enfermeiros, coordenadores das equipes da ESF das 16 UAPS da área urbana do município nas quais trabalham 30 Equipes da ESF. Foram incluídos aqueles que aceitaram participar do estudo após esclarecimento e assinatura do termo de consentimento.

Foram excluídos aqueles que, no momento da visita para aplicação da entrevista, se recusaram a participar; os coordenadores das equipes dos Programas de Agentes Comunitários de Saúde (PACS); os coordenadores das equipes das ESF da área rural e os que não se encontraram nas UAPS da área urbana no momento agendado, após duas tentativas de visitas em dias e horários diferentes.

Participaram, então, da pesquisa 26 enfermeiros, os demais não participaram devido a atestados e licença-maternidade e uma equipe que estava sem enfermeiro.

Os dados foram coletados a partir da aplicação de um formulário de entrevista semiestruturado, contendo perguntas fechadas e uma aberta na qual eles descreveriam as ações exitosas realizadas para os adolescentes de sua área de abrangência. As visitas foram agendadas conforme a disponibilidade dos profissionais.

A análise dos resultados foi realizada por estatística descritiva e os resultados apresentados em gráficos e tabela. As respostas referentes à pergunta aberta foram descritas com base nos registros realizados a partir da fala dos enfermeiros.

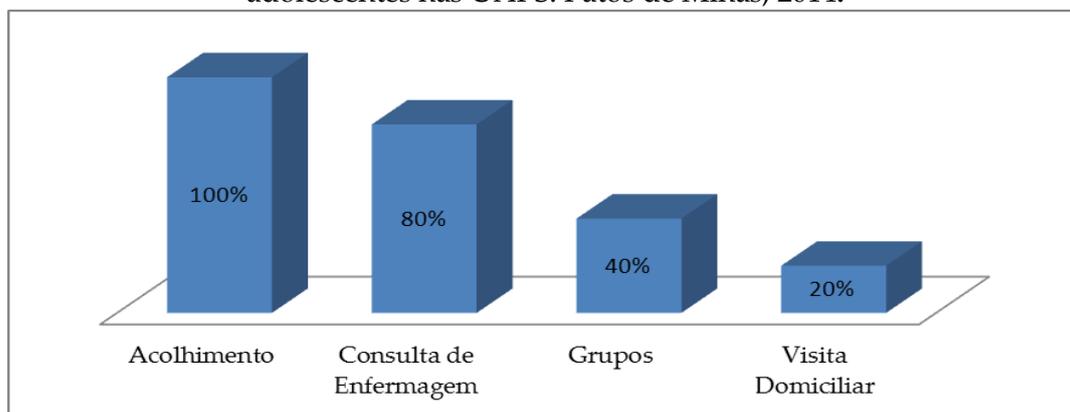
O desenvolvimento do estudo ocorreu em conformidade com a Resolução 466/12, sendo que o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas sobre o CAAE nº 24193213.7.0000.5549.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo levantamento de dados no Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), estima-se que o município possua 6.367 adolescentes com idade entre 10 a 19 anos, cadastrados nas UAPS da área urbana (SIAB, 2014).

Dos 26 enfermeiros entrevistados, 20 (77%) afirmaram realizar ações específicas na assistência à saúde do adolescente de suas equipes. Conforme a Figura 1, as ações de assistência à saúde dos adolescentes mais referidas foram o acolhimento (100%) e as consultas de enfermagem (80%).

Figura 1 - Tecnologias de assistência utilizadas pelos enfermeiros no atendimento aos adolescentes nas UAPS. Patos de Minas, 2014.



Fonte: Entrevista com enfermeiros da ESF, Patos de Minas, 2014.

O principal propósito do acompanhamento da saúde do adolescente é a construção de um processo de promoção da saúde, prevenção, cuidados e reabilitação quando necessário (GRILLO, 2011).

Na busca por atingir tal propósito, a equipe de saúde, no contexto da atenção básica, tem como tecnologia de assistência ao adolescente: o acolhimento, a consulta, a visita domiciliar e a realização dos grupos operativos (VASCONCELOS *et. al.*, 2009). Para os autores, tais recursos possibilitariam dar respostas à demanda espontânea e, ao mesmo tempo, contribuir com a construção de um modelo baseado na priorização do planejamento das ações de promoção e prevenção.

Entretanto, Grillo (2011) ressalta que as oportunidades de contato da equipe de saúde e do serviço com o adolescente ocorrem, na maioria das vezes, na atenção à demanda espontânea, sendo a consulta a ação mais solicitada.

No estudo de Queiroz *et. al.* (2011), verifica-se que a procura dos adolescentes pela atenção primária ocorria, na sua maioria, por circunstâncias de agravos de saúde ou situações específicas, como gestação, doenças sexualmente transmissíveis e

imunoprevenção, sendo a oferta de acordo com a demanda, enquanto as ações de promoção de saúde ficavam timidamente representadas, pois não integravam a rotina do serviço.

Em outra pesquisa realizada por Henriques *et. al.* (2010a), é possível constatar que o atendimento aos adolescentes era realizado por demanda, com foco na queixa. As falas dos entrevistados mostraram que os adolescentes procuravam o serviço por algum problema de saúde e não havia programa específico de atendimento ao adolescente.

Em coerência com a ideia apresentada, os resultados deste estudo apontam que o atendimento prestado aos adolescentes nas unidades tem acontecido prioritariamente por demanda espontânea, ao mostrar a consulta como uma das tecnologias de atendimento mais utilizadas pelos enfermeiros.

Destaca-se o fato de todos os enfermeiros que participaram do estudo referirem a realização do acolhimento aos adolescentes. Conforme Grillo (2011), é essencial o vínculo entre o profissional de saúde e o adolescente, e sua construção começa no momento de seu acolhimento no serviço.

Quando questionados quanto à frequência no comparecimento dos adolescentes às UAPS para consultas de enfermagem, somente quatro enfermeiros responderam que os adolescentes comparecem com regularidade.

Ao analisar a assistência prestada aos adolescentes, é difícil afirmar se a justificativa para a ausência deles nos serviços de saúde se deve a pouca oferta de ações voltadas para a faixa etária ou à baixa procura dos mesmos. Geralmente, a queixa dos profissionais de saúde é que, mesmo quando o serviço oferece atividades de prevenção ou de promoção à saúde, eles não comparecem, e que ganhar a confiança do adolescente não é uma tarefa fácil. O que se verifica, no entanto, é que as ações prestadas a esse grupo etário não acontecem de forma sistematizada, os atendimentos se esgotam no imediatismo da demanda do serviço e o foco tem sido os problemas clínicos (FERRARI *et. al.*, 2006; FERRARI *et. al.*, 2008).

Na pesquisa realizada por Queiróz *et. al.* (2011), os adolescentes que buscavam por atendimento nas unidades básicas de saúde representavam uma pequena parcela do total de usuários que usufruíam diariamente dos serviços oferecidos nesse nível de assistência. Houve o reconhecimento por parte dos profissionais de saúde entrevistados da dificuldade em desenvolver atividades que despertassem a atenção desses adolescentes a ponto de fazê-los sentirem-se motivados a participar do que lhes era proposto.

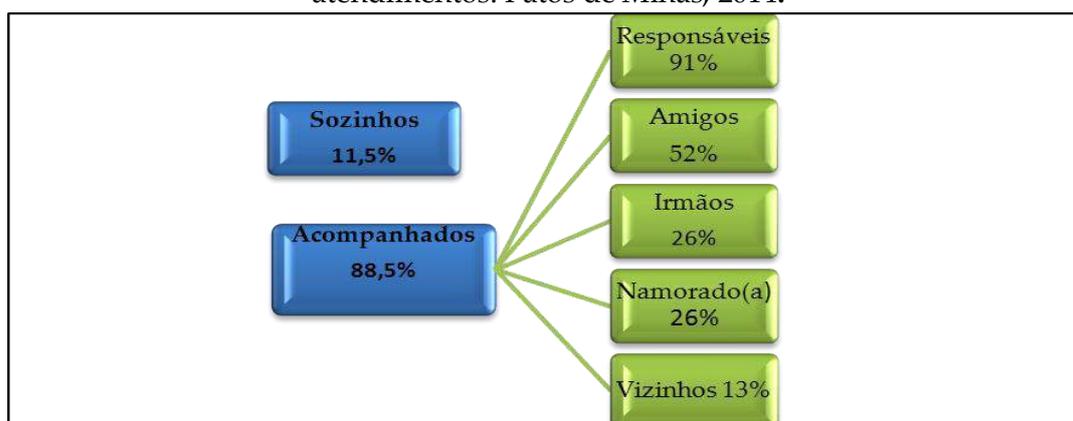
Para Silva e Ranña (2006), o indivíduo que procura a unidade de saúde está em busca de ser ouvido e atendido em suas necessidades, pois, assim, sente-se confiante, amparado e seguro no seu atendimento; com os adolescentes não é diferente. A maioria deles sente vergonha e medo de ser recriminado e intimidado pelo profissional, tornando o ato de procurar a unidade uma atitude difícil.

A adolescência é uma fase peculiar, que possui várias faces, e os profissionais que atendem à juventude devem estar atentos a essas características. Para que haja continuidade do tratamento, é necessário que o jovem se sinta reconfortado e ajudado. A maneira como ele será tratado, desde a recepção da unidade até a consulta, vai

definir o vínculo que ele estabelecerá com o serviço (SILVA, RANÑA, 2006; HENRIQUES *et. al.*, 2010b).

De acordo com Henriques *et. al.* (2010a), o foco de atenção não deve estar voltado somente para problemas orgânicos, deve-se compreender o desenvolvimento psicossocial dessa população, pois, assim, serão encontrados subsídios científicos que auxiliarão no entendimento dessa fase. Dessa forma, decisões fundamentadas poderão ser tomadas e as atividades desenvolvidas em nível primário poderão ter os resultados esperados.

Figura 2 – Relação dos adolescentes quanto à forma que comparecem às UAPS para os atendimentos. Patos de Minas, 2014.



Fonte: Entrevista com enfermeiros da ESF, Patos de Minas, 2014.

Foi questionado aos enfermeiros participantes se os adolescentes que procuram a UAPS vão sozinhos ou acompanhados. Fica nítido, nos resultados mostrados na Figura 2, que a maioria dos adolescentes que procura os serviços de saúde para atendimento vai acompanhada, especialmente, por seus responsáveis, que podem ser os pais ou um familiar.

Muitas vezes, atender o adolescente acompanhado por outra pessoa pode se tornar problema, pois é complicado estabelecer diálogo com os adolescentes na presença de uma terceira pessoa, visto que ele pode não expressar suas necessidades, por vergonha, medo, timidez ou insegurança. Já por outro lado, alguns pontos podem facilitar a relação entre o profissional de saúde e o adolescente tais como o sigilo e o modo de comunicação com adolescente/família, entretanto, também devem ficar claras as situações nas quais o sigilo poderá ser rompido (GRILLO *et. al.*, 2011; HENRIQUES *et. al.*, 2010a).

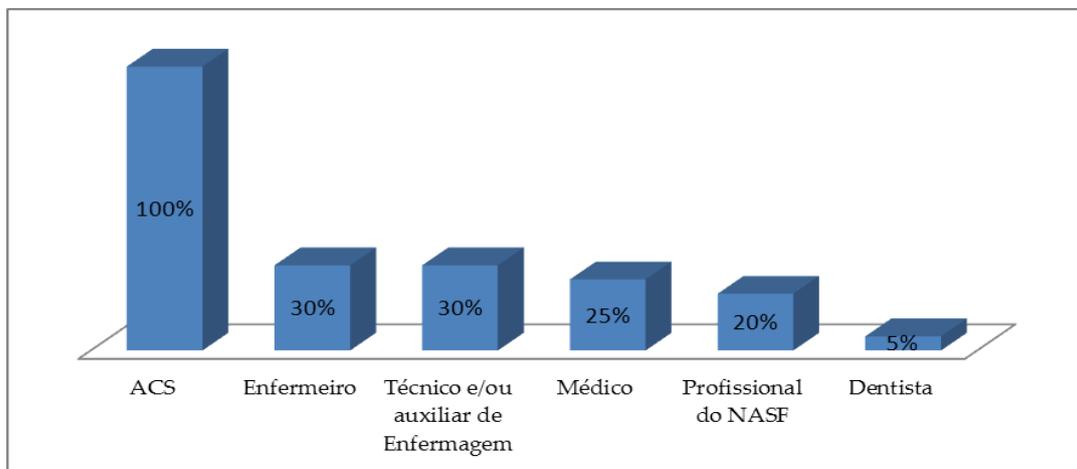
É muito interessante quando um profissional da equipe de saúde atende ao adolescente e outro profissional atende à família, pois a participação da família no processo de atendimento do adolescente é altamente desejável e importante, ressaltando a importância de o adolescente ser o centro do atendimento, seja na consulta seja no acompanhamento de seu tratamento (BORGES; FUJIMORI, 2009; GRILLO *et. al.*, 2011).

Foi questionado aos enfermeiros participantes da pesquisa se os adolescentes de sua área são visitados regularmente em seu domicílio por algum profissional da equipe

de saúde; 20 (77%) responderam sim e 6 (23%) afirmaram que essas visitas domiciliares não são realizadas. Dos que responderam positivamente (Figura 3), destaca-se o trabalho de visita domiciliar realizado pelos Agentes Comunitários de Saúde - ACS (100%).

A visita domiciliar é uma importante estratégia utilizada para o atendimento aos adolescentes por se tratar de uma tecnologia com potencial para promover a saúde a partir da criação de um vínculo mais efetivo e de troca de saberes entre os profissionais de saúde e os usuários (VASCONCELOS *et. al.*, 2009; HENRIQUES *et. al.*, 2010b).

Figura 3 - Relação dos profissionais de saúde que realizam visita domiciliar aos adolescentes da área de abrangência da ESF. Patos de Minas, 2014.



Fonte: Entrevista com enfermeiros da ESF, Patos de Minas, 2014.

A visita domiciliar é uma importante estratégia utilizada para o atendimento aos adolescentes por se tratar de uma tecnologia com potencial para promover a saúde a partir da criação de um vínculo mais efetivo e de troca de saberes entre os profissionais de saúde e os usuários (VASCONCELOS *et. al.*, 2009; HENRIQUES *et. al.*, 2010b).

A partir da criação do Programa Saúde da Família, em 1994, o ACS foi incorporado à Equipe Básica, agregando a visita domiciliar às suas ações como tecnologia de abordagem ao indivíduo, à família e à comunidade, mas que deve ser explorada, também, por todos os membros da equipe (VASCONCELOS *et. al.*, 2009).

Conforme Vasconcelos *et. al.* (2009), não há uma norma específica para as visitas que devem ser realizadas pelos demais profissionais da equipe de saúde, entretanto, é preciso que a equipe esteja atenta às demandas e às necessidades, nesse caso, dos adolescentes, e faça uma escuta qualificada das informações fornecidas pelos ACS. Dessa forma, a visita domiciliar torna-se instrumento essencial para que a equipe conheça a realidade das famílias sob sua responsabilidade e identifique as situações de risco às quais os adolescentes estão expostos.

Com relação à realização de grupos com os adolescentes de sua área pelas equipes de saúde, 14 (54%) enfermeiros disseram que não fazem e 12 (46%) enfermeiros os realizam. Nas equipes em que os grupos de adolescentes eram

realizados, os profissionais citados para a organização e realização dos mesmos foram os enfermeiros, citados por 9 (75%), referidos por 5 entrevistados (41,5%) ficaram os ACS e os dentistas, por 2 (16,5%) os técnicos de enfermagem, por 4 (33%) os médicos e estagiários de medicina, e todos afirmaram a participação dos profissionais do Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) nos grupos de adolescentes.

Quanto à frequência de realização dos grupos, 7 enfermeiros afirmaram que organizam regularmente e os demais disseram que os fazem às vezes. As estratégias usadas para a realização de grupos e citadas pelos enfermeiros foram encontros, palestras expositivas, material multimídia, avaliação física e atividades na academia. Os locais citados para realização dos grupos foram as UAPS, escolas, igrejas e academias.

Considerando que a situação de maior vulnerabilidade dos adolescentes constitui uma das principais inquietações dos serviços de atenção à sua saúde, a criação de novos modelos de atendimento constitui um valioso recurso de promoção de saúde. Entre eles, é importante destacar o atendimento aos jovens em grupos, uma vez que se trata de uma população que já tem, mais do que outras faixas de idade, a tendência a se agrupar, podendo, assim, construir uma “porta de entrada” para outros atendimentos (GRILLO *et. al.*, 2011).

Nos grupos, os participantes se reúnem em torno de uma tarefa e, também, pelo afeto, portanto, enfatizam-se os vínculos, a comunicação e cooperação com ações programáticas e preventivas na unidade de saúde (FERRARI *et. al.*, 2008; GRILLO *et. al.*, 2011).

Para Henriques *et. al.* (2010a), é fundamental a participação dos adolescentes no planejamento de qualquer ação de prevenção e promoção da saúde. Deve-se estar disponível para ouvi-los e aberto para acolhê-los. Ferrari *et. al.* (2006) dizem que para abordar a adolescência na complexidade de conhecimentos psicossocial-cultural e político, é fundamental desenvolver trabalhos multidisciplinares e interdisciplinares.

Nessa perspectiva, observa-se, dentro das ESF estudadas, um espaço privilegiado e com grandes possibilidades ao poder contar com a participação de diferentes profissionais de saúde dentro da equipe básica (Médico, Enfermeiro, Auxiliar de Enfermagem, Técnico de Enfermagem, Agentes Comunitários de Saúde), equipe de saúde bucal e também pelo apoio que recebem dos profissionais do NASF (Assistente Social, Educador físico, Fisioterapeuta, Nutricionista, Psicólogo e Terapeuta Ocupacional).

Entretanto, é possível observar que nem todos os profissionais estão engajados na organização e realização desses grupos. Essa não é uma realidade isolada, Ferrari *et. al.* (2008), em seu estudo, mostram que, apesar de alguns dos discursos dos médicos e enfermeiros pesquisados referirem à necessidade de um trabalho multidisciplinar no atendimento ao adolescente, a realidade do serviço era diferente. Os resultados desse estudo apontaram para a necessidade de capacitação dos profissionais de saúde e de reorganização do processo de trabalho nas unidades de saúde.

Observando os resultados obtidos nesse estudo, é possível constatar que a maioria das equipes ou não realizam grupos ou não os fazem com regularidade, apontando que não há planejamento específico nessa área para o atendimento ao adolescente. Nesse sentido, Costa *et. al.* (2012) enfatizam que a ausência de ações

estratégicas voltadas para essa faixa etária desfavorece a oferta de um cuidado integral ao adolescente, resultando em ações fragmentadas e não resolutivas.

Para o alcance dos objetivos na realização dos grupos, os profissionais da ESF precisam conhecer as principais estratégias pedagógicas de abordagem aos adolescentes.

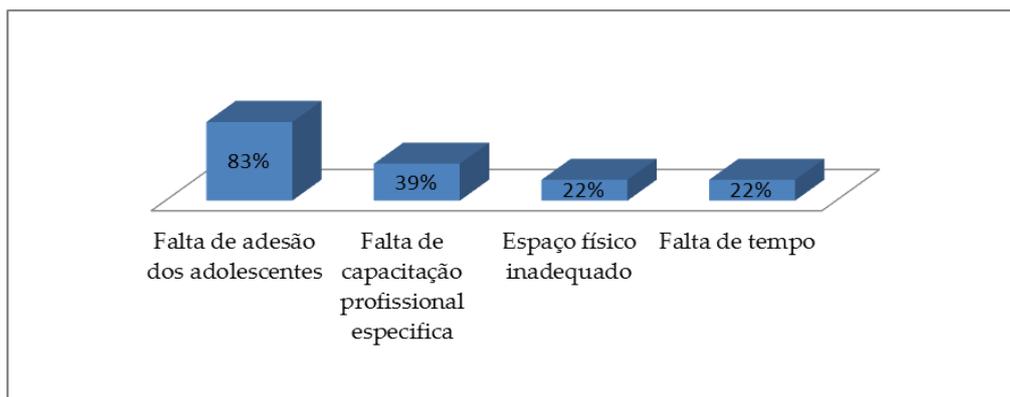
Oliveira, Mundim e Cunha-Faria (2013), em uma revisão da literatura brasileira da última década, em que se buscou levantar as estratégias de educação para a saúde sexual e reprodutiva de adolescentes, verificaram que as metodologias de abordagem como o círculo de cultura, as oficinas, os encontros e a utilização de material multimídia fornecido pelo Ministério da Saúde/Ministério da Educação são ferramentas eficientes e bem aceitas pelos adolescentes e, nos estudos pesquisados, essas ferramentas demonstraram efetivo caráter educativo.

Grillo *et. al.* (2011), no entanto, chamam a atenção para o fato de que os adolescentes, mesmo tendo o direito de comparecer às UAPS e de serem atendidos sem a presença dos familiares, normalmente não o fazem, mas habitualmente frequentam a escola, as quadras e o cinema, e são esses os espaços aos quais os profissionais de saúde devem ir até o encontro dos adolescentes.

Nesse contexto, destaca-se a escola como um espaço privilegiado para a promoção de saúde em um enfoque ampliado, na intenção de construção de cidadania e por envolver diversos atores, crianças e adolescentes numa etapa crítica de crescimento e desenvolvimento (QUEIROZ *et. al.*, 2011).

Os enfermeiros entrevistados foram questionados se encontravam dificuldades na assistência à saúde dos adolescentes de sua área de abrangência, destes, 23 (88,5%) responderam positivamente. Conforme a Figura 4, as dificuldades mais referidas foram a falta de adesão dos adolescentes (83%) e a falta de capacitação profissional (39%).

Figura 4 - Dificuldades referidas pelos enfermeiros das UAPS na assistência à saúde do adolescente. Patos de Minas, 2014.



Fonte: Entrevista com enfermeiros da ESF, Patos de Minas, 2014.

Conforme Henriques *et. al.* (2010a), os profissionais de saúde consideram o atendimento aos adolescentes uma tarefa difícil. Esse quadro está relacionado a algumas situações vivenciadas pelo adolescente, em que, muitas vezes, os profissionais se sentem despreparados para lidar com essa população e atribuem ao próprio

adolescente o obstáculo ao atendimento. Emergem, então, questões como baixa adesão dos adolescentes às ações de saúde, lacunas na formação profissional e necessidade de capacitação específica para essa fase da vida, situações que podem impactar diretamente no atendimento de qualidade.

Nesse sentido, são imprescindíveis mais investimentos na educação permanente dos profissionais dos serviços de saúde para que se tenha assistência integral e qualificada para os adolescentes (FERRARI *et. al.*, 2008).

No presente estudo, o espaço físico inadequado foi citado como fator de dificuldade no atendimento ao adolescente. Semelhante aos resultados encontrados aqui, Queiroz *et. al.* (2011) mostram que a estrutura física inadequada e a carência de recursos materiais apontadas pelos profissionais de saúde pesquisados constituíam-se como fatores de desarticulação do atendimento ao adolescente e, conseqüentemente, de perda de oportunidades para formação de vínculo.

Reforçando essa discussão, no estudo de Grillo *et. al.* (2011), a Estratégia Saúde da Família, a capacitação profissional, a estrutura física adequada e a inserção dos adolescentes no planejamento das ações configuram-se como elementos-chave no processo de reformulação da atenção primária ao adolescente, no sentido de melhorar a assistência prestada a essa população. Os autores, porém, ressaltam que não é necessário ser “especialista em adolescente”, e sim estudar, capacitar-se, discutir os casos com a equipe de saúde e com a equipe de apoio.

Em relação às ações exitosas citadas, 19 (73%) enfermeiros não destacaram nenhuma prática na assistência à saúde dos adolescentes da área de atuação de sua equipe como exitosa e sete (27%) citaram ações das quais se destacam o Projeto João e Maria, que realiza ações comunitárias duas vezes por semana com a comunidade por meio de música, palestras educativas, avaliação nutricional, recuperação familiar e vacinação; palestras e encontros com os adolescentes para discutirem sobre violência; palestras na escola tratando sobre a responsabilidade social; palestras sobre o auto cuidado na sede da associação de moradores; Projeto Geração Saúde com o educador físico do NASF com adolescentes de 12 a 19 anos com sobrepeso e obesos; ações do Programa Saúde na Escola.

Há de se destacar que, no momento de coleta dos dados para esta pesquisa, todas as UAPS do município estavam na fase de planejamento para a implantação do Programa de Saúde do Escolar nas escolas da área urbana do município.

Verifica-se, pelos resultados deste estudo, que uma minoria dos enfermeiros e suas equipes parecem desenvolver ações sistematizadas e planejadas na equipe no que tange à saúde do adolescente.

Tal realidade desfavorece a construção da linha do cuidado ao adolescente na atenção básica e a ausência de ações estratégicas voltadas para essa faixa etária desvale a oferta de um cuidado integral ao adolescente. Momentos para se pensar, em equipe, a respeito dos aspectos que envolvem as necessidades de saúde e planejamento das ações voltadas para os adolescentes poderiam tornar o trabalho mais efetivo (COSTA *et. al.*, 2012).

Muitas vezes, a menor ou a maior efetividade dessas atividades está relacionada a questões como acessibilidade, objetivos propostos, metodologias

utilizadas e preparo da equipe, fatores relevantes para que se tenha sucesso nas atividades propostas e maior efetividade das ações (HENRIQUES *et. al.*, 2010b).

Ferrari *et. al.* (2008) enfatizam que o desenvolvimento de atividades programadas para adolescentes requer um enfoque mais amplo, não apenas nos aspectos técnicos e biológicos, mas também nos aspectos psicossociais, históricos sociais, culturais e políticos e nos valores e comportamentos.

4 CONCLUSÃO

Constatou-se que a maioria dos enfermeiros entrevistados realizava ações relacionadas à saúde dos adolescentes, sendo o acolhimento e a consulta de enfermagem as tecnologias de abordagem mais referidas. Esses resultados levam a inferir que os adolescentes procuram as UAPS por circunstâncias de agravos de saúde ou situações específicas, mostrando que a demanda é de forma espontânea e prevalentemente sem planejamento.

Salienta-se, aqui, a necessidade de transformar o atendimento pontual, esporádico e com foco curativo ao adolescente, em atividades de caráter continuado, com as quais o adolescente possa sentir-se incluído no seu processo de desenvolvimento integral.

Para atingir tais objetivos, os profissionais de saúde da equipe, com destaque para o enfermeiro, podem incluir de forma mais frequente novas tecnologias de abordagem como a visita domiciliar e a realização de grupos, buscando a criação de vínculo e a motivação dos adolescentes para a participação nas atividades.

Os relatos dos enfermeiros revelaram a existência de diversas dificuldades no desenvolvimento de ações junto a esse grupo populacional, dentre as quais se destacaram a baixa adesão e a falta de capacitação profissional para o trabalho com a faixa etária.

Assim, essa análise da realidade assistencial possibilita enxergar caminhos e estratégias de solução como, entre outros aspectos importantes, a necessidade de realização de ações que permitam a maior aproximação dessa clientela com o serviço de saúde, a inclusão de disciplinas que preparem os profissionais de saúde para o trabalho com adolescentes já na graduação, a capacitação e atualização profissional e, também, a atuação multiprofissional, visando garantir ações propostas dentro da ESF para a promoção, prevenção e recuperação da saúde do adolescente.

Mesmo diante das deficiências apresentadas na assistência aos adolescentes, verifica-se que as ações indicadas pelos próprios profissionais como exitosas parecem direcionar, mesmo que timidamente, caminhos para as mudanças da realidade e dificuldades encontradas no contexto da Atenção Primária à Saúde. Destacam-se, nessas ações, o planejamento, a atuação interdisciplinar e intersetorial, o aproveitamento de espaços para além dos muros das unidades de saúde, a inclusão de novas tecnologias de abordagem e, especialmente, a inclusão do adolescente como centro do processo na busca pela consolidação de ações que atendam a essa população de forma integral.

REFERÊNCIAS

- BORGES, A. L.; FUJIMORI, E. *Enfermagem e saúde do adolescente na atenção Básica*. Barueri, São Paulo: Manole, 2009.
- COSTA, R. F.; QUEIROZ, M. V.O.; ZEITOUNE, R. C. G. Cuidado com ao adolescente: contribuições para a enfermagem, *Rev. Enferm. UERJ*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p.197-202, 2012.
- COSTA, S. M. B., MACHADO, M. T. C. O corpo e a imagem corporal em adolescentes: perspectivas a partir do cuidado integral à saúde. *Adolesc Saúde*, v.11, n. 2, p. 19-24, 2014.
- BRASIL. Estatuto da criança e do adolescente (1990). Estatuto da criança e do adolescente : Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990, Lei n. 8.242, de 12 de outubro de 1991. – 3. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001. 92 p.
- FERRARI. A. P, THOMSON Z, MELCHIOR R. Atenção à saúde dos adolescentes: percepção dos médicos e enfermeiros das equipes da saúde da família, *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 11, p.2491-2495, 2006.
- FERRARI. A. P, THOMSONZ, MELCHIOR R. Adolescência: ações e percepções dos médicos e enfermeiros do Programa Saúde da Família. *Interface-Comunic Saúde Educ.*, v. 12, n.25, p. 387-400, 2008.
- GRILLO C. F. C, *et. al. Saúde do adolescente*. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2011. 80p.
- HENRIQUES, B. D. ROCHA, R. L., MADEIRA, A. M. F. Saúde do adolescente: o significado do atendimento para os profissionais da atenção primária do município de Viçosa, MG. *Rev. Med. Minas Gerais*, v.20, n.3, p. 300-309, 2010a.
- HENRIQUES, B. D. ROCHA, R. L., MADEIRA, A. M. F. O atendimento e o acompanhamento de adolescentes na atenção primária à saúde: uma revisão de literatura. *Rev. Min. Enferm.*, v.14, n.2, p. 251-256, 2010b.
- HIGARASHI, I. H. *et. al.* Atuação do enfermeiro junto aos adolescentes: identificando dificuldades e perspectivas de transformação. *Rev. Enferm. UERJ*, Rio de Janeiro, v.19, n.3, p. 375-380, 2011.
- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. *Atenção à saúde do adolescente*. Belo Horizonte: SAS/MG, p 152, 2007.
- OLIVEIRA, F. M.; MUNDIM, I. L.; CUNHA-FARIA, C. C. *Estratégias de educação para a saúde sexual e reprodutiva de adolescentes: uma revisão da literatura*. In: 9º Congresso Mineiro de Ciências da Saúde: 'Saúde como direito à vida', 2013, Patos de

Minas. 9º Congresso Mineiro de Ciências da Saúde: "Saúde como direito à vida". Patos de Minas: Centro Universitário de Patos de Minas, 2013. v. 1. p. 4-4.

OLIVEIRA, C. B. *et. al.* As ações de educação em saúde para crianças e adolescentes nas unidades básicas da região de Maruípe no município de Vitória. *Ciênc. saúde coletiva*, v. 14, n. 2, p. 635-644, 2009.

QUEIROZ, M. V. O. *et. al.* Cuidado ao adolescente na atenção primária: discurso dos profissionais sobre o enfoque da integralidade. *Rev. Rene*, Fortaleza, v.12, n. esp., p.1036-1044, 2011.

SILVA, L. N., RANÑA, F. F. *Captação e acolhimento do adolescente*. In: São Paulo (Cidade). Secretaria de Saúde. Manual de atenção à saúde do adolescente. São Paulo (SP): SMS; p. 21-26, 2006.

VASCONCELOS, M.; GRILLO, M. J. C.; SOARES, S. M. *Práticas pedagógicas em atenção básica à saúde: tecnologias para abordagem ao indivíduo, família e comunidade*. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2009.

Incidência e prevalência de úlcera por pressão dos usuários atendidos em um hospital de médio porte

Incidence and prevalence of pressure ulcers of the trainees in a medium-sized hospital

Luciane Melo

Graduanda do curso de Enfermagem (UNIPAM).
E-mail: lucianemelo06@hotmail.com

Odilene Gonçalves

Professora orientadora (UNIPAM).
E-mail: odilene@unipam.edu.br

Daniel Santos Vieira

Enfermeiro da Comissão de Feridas do Hospital Regional Antônio Dias (HRAD).
E-mail: hrad.protcli@hemig.mg.gov.br

Resumo: As úlceras por pressão são lesões localizadas na pele e nos tecidos subjacentes decorrentes de pressão. Elas podem ser consideradas, atualmente, como uma problemática na saúde. O objetivo deste estudo foi identificar a incidência e prevalência de úlcera por pressão em um hospital de médio porte no município de Patos de Minas. Verificou-se admissão de 1.096 pacientes, 477 (43,5%) foram avaliados pela Escala de Braden, 80 pacientes apresentaram úlcera por pressão, em que 43 (53,7%) desenvolveram durante o período de internação; a prevalência geral de úlcera foi de 7,29% e a incidência de 3,9%. Conclui-se, portanto, que a maior incidência de úlceras por pressão encontrou-se no setor Centro de Terapia Intensiva, ressaltando que, como profissional da saúde, o enfermeiro apresenta destaque na equipe multiprofissional no tratamento de úlceras. Assim, suas ações devem ser enfatizadas na implantação de métodos preventivos com objetivo de reduzir o desenvolvimento de úlcera por pressão.

Palavras-chave: Úlcera por Pressão. Enfermagem. Incidência. Prevalência.

Abstract: Pressure ulcers are localized lesions in the skin and underlying tissue caused by pressure. They can be considered nowadays as a health issue. The aim of this study was to identify the incidence and prevalence of pressure ulcers in a medium-sized hospital in the city of Patos de Minas. 1096 patients were admitted, 477 (43.5%) were assessed by the Braden Scale, 80 patients had pressure ulcers, and 43 (53.7%) developed it during the hospital stay; the overall prevalence of pressure ulcers was 7.29% and the incidence of 3.9%. We conclude, therefore, that the higher incidence of pressure ulcers found in the Intensive Care Unit sector, pointing out that as health professional, the nurse has highlighted the multidisciplinary team in the treatment of ulcers. Thus, their actions should be emphasized in the implementation of preventive methods in order to reduce the development of pressure ulcers.

Keywords: Pressure ulcer. Nursing. Incidence. Prevalence.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Wada *et al.* (2010), com o aumento da expectativa de vida e com os avanços das ciências modernas e da tecnologia, expandiu-se a possibilidade de sobrevivência de pacientes em quem antes isto não era possível. Porém, aumentou-se a prevalência do desenvolvimento de úlcera por pressão (UPP), pois tais indivíduos tornaram-se expostos a fatores de risco, exemplificados por fatores intrínsecos, tais como, imobilidade, alteração de sensibilidade, diminuição da percepção sensorial, má perfusão tecidual, doenças crônicas, envelhecimento, estado nutricional inadequado e fatores extrínsecos como pressão, fricção, cisalhamento e umidade (SILVA, 2011).

As UPPs podem ser consideradas, atualmente, como uma problemática na saúde, visto que aumentam o período de internação, resultando em ônus para instituição, com piora na qualidade de vida dos pacientes (BORGES *et al.*, 2008). Estão localizadas na pele e nos tecidos subjacentes, resultantes de pressão, o que ocasiona a diminuição do suprimento sanguíneo (BORGES *et al.*, 2008; MALAGUTTI; KAKIHARA, 2010). Sua fisiopatologia está diretamente relacionada aos locais de maior frequência, como occipital, sacro, cóccix, trocânteres e calcâneos (ROGENSKI, 2002; MATOS; DUARTE; MINETTO, 2010).

Para Medeiros, Borges e Jorge (2009), a incidência e a prevalência mundial das UPPs apresentam-se elevadas, fato que comprova a necessidade de melhores avaliações e medidas preventivas. Nesse sentido, torna-se importante a compreensão dos fatores que levam ao desenvolvimento da UPP, na identificação dos fatores de risco mais prevalentes, possibilitando à equipe de saúde elaborar um plano de cuidados que vise o tratamento e a prevenção de forma efetiva (ROGENSKI; SANTOS, 2005).

A escala de Braden foi desenvolvida por Bárbara Braden e Nancy Bergstrom, em 1987, sendo baseada na fisiopatologia das UPPs de acordo com dois determinantes considerados críticos: a intensidade e a duração da pressão e a tolerância da pele e das estruturas de suporte para cada força (PARANHOS; SANTOS, 1999). Ela foi traduzida para várias línguas onde é aplicada.

A escala de Braden é um instrumento utilizado para avaliar e contabilizar os fatores etiológicos que contribuem na formação de lesões. Avalia e contabiliza os fatores etiológicos que contribuem à redução da tolerância tecidual à compressão prolongada, por meio de suas seis subescalas: percepção sensorial, umidade, atividade e mobilidade que medem determinantes clínicos de exposição intensa e de prolongada pressão; nutrição, fricção e cisalhamento, que mensuram a tolerância do tecido à pressão (GOMES *et al.*, 2011), sendo possível avaliar o risco do paciente desenvolver UPP e traçar as medidas de prevenção.

O paciente é reavaliado de acordo com os riscos: o paciente com risco ausente (19 a 23 pontos) será reavaliado após 5 dias; com baixo risco (15 a 18 pontos), reavaliado após 4 dias; com risco moderado (13 a 14 pontos) será novamente avaliado após 3 dias; com risco alto (10 a 12 pontos) será reavaliado a cada 2 dias e com risco muito alto (< ou igual a 9) a avaliação deve ser realizada diariamente (MINAS GERAIS, 2013) pela Equipe de Protocolos de Feridas conforme a necessidade ou quando

desenvolve a úlcera, em que sua evolução é acompanhada pelo enfermeiro responsável para indicar melhor conduta quanto à prevenção, intervenções e cobertura ideal.

Assim, diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo identificar a incidência e prevalência de UPP em um hospital de médio porte no município de Patos de Minas. Além disso, foram objetivos do estudo: classificar as UPPs quanto à localização e estadiamento; identificar o grau de risco para o desenvolvimento de UPP pelo Radar da Escala de Braden; caracterizar o perfil dos pacientes e o desfecho das UPPs.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo documental retrospectivo de abordagem quantitativa, desenvolvido no Hospital Regional Antônio Dias da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), situado na cidade de Patos de Minas – MG. A realização da pesquisa de campo foi autorizada por meio da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), parecer número 556.653/2014.

A fonte de dados do estudo foi realizada por meio da verificação dos prontuários dos pacientes e da aplicação da Escala de Braden pelos profissionais dos setores.

O setor de Protocolo de Feridas Hospitalares I – UPP hospital em estudo arquiva todas as escalas de Braden aplicadas nos pacientes internados. A coleta de dados ocorreu no mês de julho de 2014. Primeiramente, foi realizado um levantamento de todas as escalas arquivadas e das aplicadas nos setores: Centro de Terapia Intensiva (CTI), Clínica Médica (CM), Clínica Cirúrgica I (CCI), Clínica Cirúrgica II (CCII), no período de abril a junho de 2014.

Após esse levantamento, foram selecionadas as escalas de Braden dos pacientes que apresentavam úlcera por pressão intra e extra hospitalar, incluindo-se os pacientes que tinham desenvolvido UPP no período de internação.

Os dados coletados foram tabulados e armazenados em planilha Excel, e para o cálculo da incidência e prevalência, utilizaram-se fórmulas.

Durante a avaliação dos prontuários, foram coletados os seguintes dados: idade, sexo, tabagismo, etilismo, patologias de base na internação, local de ferida e desfecho do paciente.

A análise foi a partir de estatística simples, como frequência absoluta e percentual, sendo referenciadas por meio de gráficos e tabela, cuja discussão foi realizada a partir da literatura pertinente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de abril a junho de 2014, foram admitidos 1096 pacientes. Verificou-se que a maioria, 453 (41,3%), ficou internada no setor Clínica Cirúrgica I, 333 (30,4%) foram internados na Clínica Cirúrgica II, 241 (22%) na Clínica Médica e 69 (6,3%) no Centro de Terapia Intensiva Adulto.

A escala de Braden foi aplicada em 477 (43,5%) pacientes, dos quais 159 (33,3%) apresentaram risco ausente para desenvolvimento de UPPs, 102 (21,3%) risco baixo, 46 (9,7%) risco moderado, 90 (18,9%) risco alto e 80 (16,8%) apresentaram risco muito alto.

No estudo de Menegon *et al.* (2012), com 187 pacientes, a maioria apresentava pontuação baixa pela Escala de Braden, aumentando a probabilidade de desenvolver UPP, 65 (34,8%) pacientes somaram 13 pontos; 35 (18,7%) 12 pontos e 32 (17,1%) 11 pontos, portanto 132 deles tinham risco moderado e alto. Já neste estudo, a maioria apresentou risco ausente ou baixo.

Segundo Gomes *et al.* (2011), a Escala de Braden, criada em 1987, é a mais utilizada no contexto brasileiro, por ter sido validada para o português do Brasil com elevados níveis de sensibilidade e especificidade à avaliação desse risco.

Bandeira *et al.* (2011) conclui que, visto a importância da utilização da escala de Braden no ambiente hospitalar, a intervenção de enfermagem se fará por meio das recomendações e avaliação dos resultados do cuidado implementado. É fundamental que esses profissionais tenham o conhecimento necessário para a implementação dessa escala, com o objetivo principal de melhorar a qualidade do cuidado prestado.

De acordo com Borges *et al.* (2008), em busca da diminuição dos índices de prevalência de UPP, a fim de proporcionar uma melhora na qualidade de vida dos pacientes acometidos, os profissionais criaram métodos para a prevenção do desenvolvimento, os cuidados são prescritos de acordo com a classificação de riscos levantados por meio de instrumentos específicos.

Dentre as intervenções mais utilizadas, em prol do não desenvolvimento de UPP, estão a troca de decúbito, mobilização no e fora do leito, remoção e redistribuição das áreas de pressão do corpo, uso de coxins, higiene, hidratação da pele, películas não-estéris e protetores cutâneos, além do monitoramento das condições nutricionais, de umidade e sensibilidade da pele (BORGES *et al.*, 2008; BAVARESCO; MEDEIROS; LUCENA, 2011).

Por se tratar de um ambiente hospitalar e, conforme as normas do protocolo hospitalar da instituição pesquisada, a Escala de Braden deve ser aplicada aos pacientes no momento da admissão pelo enfermeiro responsável pelo setor e reaplicada conforme o risco de desenvolvimento de UPP. Entretanto, verifica-se uma baixa aplicação da Escala de Braden em relação ao número de pacientes internados no hospital considerando o período de estudo.

No decorrer da realização do estudo, 80 pacientes com UPP permaneceram internados nos setores, destes 37 (46,3%) pacientes foram admitidos com úlceras desenvolvidas no extra-hospitalar e 43 (53,7%) pacientes desenvolveram UPP durante o período de internação.

Portanto, a prevalência de úlcera por pressão no hospital foi de 7,29% e a incidência foi de 3,9%. O CTI apresentou como incidência 27,5% e de prevalência 34,78%; o setor de Clínica médica apresentou 5,8% de incidência e 15,76% de prevalência.

A prevalência de UPP em adultos varia entre 3% a 11% e pode aumentar para 18% em indivíduos que se encontram hospitalizados e acamados (SARQUIS, 2010). No estudo realizado por Moro *et al.* (2007), foram analisados 690 pacientes internados, encontrando uma prevalência total de 5,9% de portadores de lesão por pressão. Freitas

e Alberti (2013), em um estudo realizado com 183 pacientes internados no setor Clínica Médica de um hospital na cidade de Belo Horizonte-MG, observaram o surgimento de 56 lesões com a incidência de 20%.

Ressalta-se que a clientela observada pelos estudos citados foi menor em relação à estudada nesta pesquisa, porém as porcentagens de incidência dos estudos citados foram mais altas em relação ao nosso estudo e o percentual de prevalência corrobora com o nosso estudo.

Ao avaliar os setores que as UPPs foram desenvolvidas, encontraram-se 19 (44,2%) pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva, destes quatro (15,7%) pacientes desenvolveram mais de uma úlcera localizada em locais distintos; 14 (35,5%) pacientes internados no setor de Clínica Médica, destes dois (14,2%) desenvolveram mais de uma úlcera localizada em locais distintos.

Cardoso *et al.* (2010), em estudo de prevalência de UPP no Hospital São Paulo, concluíram que as UTIs apresentaram 32,7% de desenvolvimento de úlceras. Matos, Duarte e Minetto (2010) discorrem que, no Brasil, estudos estimam que a incidência de UPP nas UTIs esteja entre 10,62% a 62,5%, sendo que em unidades de clínica médica encontraram uma incidência de 42,6%.

Chacon *et al.* (2013) relatam que, nos hospitais, a Unidade de Terapia Intensiva é o local que centraliza o atendimento de pacientes graves ou de risco de morte, dispondo de assistência médica e de enfermagem ininterruptas, associando esses serviços materiais, equipamentos e acesso a outras tecnologias destinadas ao diagnóstico e terapêutica.

Bavaresco, Medeiros e Lucena (2011) mencionam, ainda, que os pacientes dessa unidade possuem, com frequência, instabilidade hemodinâmica, insuficiência respiratória, falência múltipla de órgãos, necessidade de sedação e de drogas vasoativas e restrição de movimentos por período prolongado de tempo, além de serem acamados e apresentarem dificuldades de movimentação, sendo, portanto, mais suscetíveis a UPP, necessitando, por isso, de maior assistência.

A baixa aplicação da escala de Braden em relação ao número de pacientes internados no hospital, considerando o período do estudo, leva a inferir que também pode estar ocorrendo uma subnotificação das UPPs desenvolvidas intrahospitalar. Os setores que encontramos uma maior aplicabilidade foram o CTI e CM, onde foi encontrada uma maior incidência e prevalência.

A tabela 1 mostra o perfil de pacientes internados que desenvolveram UPP intra hospitalar em relação ao gênero, idade, tabagismo e etilismo. Dos 46 pacientes, ressaltando que 3 pacientes que desenvolveram UPP se encontravam internados no setor de observação do Pronto Atendimento, sendo excluídos do estudo, 31 (72,1%) eram do sexo masculino e 12 (27,9%) do sexo feminino. A idade variou entre 16 a 90 anos, com mediana de 58,8 e média de, aproximadamente, 56,8 anos (DP±20,4).

Em relação ao tabagismo, verificou-se que 17 pacientes (39,5%) eram tabagistas, sendo que nos outros 26 (60,5%) prontuários essa questão não foi informada; cinco (11,6%) pacientes ingeriam bebida alcoólica, porém dos 38 (88,4%) prontuários restantes essa informação não foi relatada.

Tabela 1 – Perfil de pacientes internados no Hospital Regional Antônio Dias e que desenvolveram úlceras por pressão em ambiente intrahospitalar no período de abril a junho de 2014.

	<i>f</i>	%
Gênero		
Feminino	12	27,9%
Masculino	31	72,1%
Idade		
< 30 anos	04	9,3%
30 – 60 anos	16	37,2%
60 – 90 anos	23	53,5%
Tabagismo		
Sim	17	39,5%
Não	-	-
Não Informado	26	60,5%
Etilismo		
Sim	05	11,6%
Não	-	-
Não Informado	38	88,4%

Fonte: Prontuários dos pacientes internados nos setores CTI e Clínicas Médica, Cirúrgica I e Cirúrgica II do Hospital Regional Antônio Dias de abril a junho de 2014.

Em relação ao gênero, estudos realizados por Chacon *et al.* (2013), Gomes *et al.* (2011), Araújo, Araújo e Caetano (2011) e Gomes *et al.* (2010) corroboram com os valores encontrados, pois mencionam a predominância de pacientes do sexo masculino com desenvolvimento UPP.

Já o estudo desenvolvido por Pereira *et al.* (2013), Lima e Silva *et al.* (2010) relata que a predominância de pacientes que desenvolveram UPP são do sexo feminino, em razão da maior longevidade das mulheres.

Araújo, Araújo e Caetano (2011) descrevem, em seu estudo, que a predominância do sexo masculino pode estar correlacionada ao tipo de atendimento que ocorre no hospital estudado, tratava-se de um serviço especializado no atendimento de urgências e emergência em traumatologia e neurologia, que geralmente vem associado a acidentes de trânsito com indivíduos jovens e do sexo masculino.

A idade média dos pacientes foi de 56,8 anos com predominância de idade acima dos 60 anos. Em estudos em que essa variável foi investigada, a média de idade variou entre 51,05 e 60,05 anos, respectivamente (PEREIRA *et al.*, 2013; CHACON *et al.*, 2013).

Para Sanders e Pinto (2012), é na população idosa que se encontram 70% de todas as úlceras por pressão e a prevalência dessas feridas aumenta rapidamente com a

idade. Pois é mais susceptível ao desenvolvimento de lesões de pele, dadas às características causadas pelo envelhecimento, principalmente quando associado a outros fatores de risco como mobilidade e umidade.

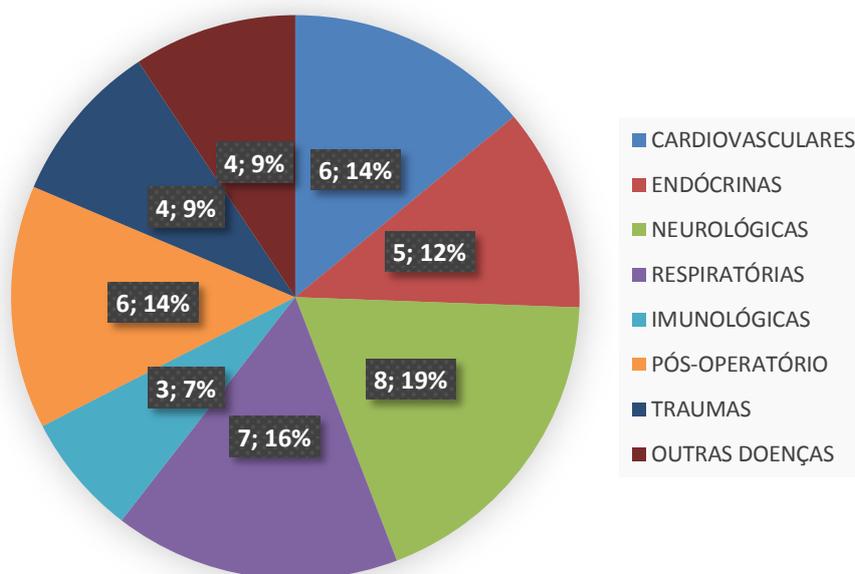
Com o envelhecimento, ocorrem alterações na pele em relação à composição, vascularização, de propriedades como percepção da dor e da resposta inflamatória, aumenta também a probabilidade de doenças crônicas, o que contribui para a susceptibilidade de desenvolvimento de UPP (GOMES *et al.*, 2011; SILVA, 2011).

Apesar das variáveis tabagismo e etilismo não terem sido informadas corretamente nos prontuários estudados, constatou-se que 17 (39,5%) pacientes eram tabagistas e cinco (11,6%) etilistas. Para Ascari (2014), o tabagismo também pode ser considerado um fator de risco, pois produz efeitos no organismo que interferem no fluxo sanguíneo, provocando vasoconstrição e favorecendo a diminuição do aporte de oxigênio e nutrientes para as células. O alcoolismo pode ocasionar lesão de células neuronais, de sistema cardíaco e de células hepáticas e pancreáticas.

O gráfico 1 apresenta as patologias de base dos pacientes que desenvolveram UPP, dispostas em doenças cardiovasculares, endócrinas, neurológicas, respiratórias, imunológicas, pós-operatório e em outras doenças, que caracterizam aqueles que não se enquadravam nas disposições anteriores.

Observou-se que dos 43 pacientes que desenvolveram UPP no ambiente hospitalar, a maioria deles, oito (19,0%) pacientes, possuía algum tipo de patologia neurológica, sete (16,0%) doenças do sistema respiratório, seis (14,0%) desenvolveram alguma patologia cardiovascular e seis (14,0 %) pós-operatório imediato de cirurgias.

Gráfico 1: Patologias de base dos pacientes internados no Hospital Regional Antônio Dias que desenvolveram úlceras por pressão em ambiente intrahospitalar no período de abril a junho de 2014.



Fonte: Prontuários dos pacientes internados nos setores CTI e Clínicas Médica, Cirúrgica I e Cirúrgica II.

Nos achados de Sales *et al.* (2010), as doenças do aparelho circulatório representaram 45,3% das patologias base que contribuíram para o desenvolvimento de UPP's. Menegon *et al.* (2012) ressaltam três motivos mais frequentes de internação: as doenças cerebrovasculares, pulmonares e neoplasias responsáveis pelo acometimento de 98 (52,4%) pacientes. Sousa *et al.* (2013) observaram que as doenças do sistema nervoso foram as mais frequentes (27,8%), seguidas por patologias no sistema respiratório (25%) e aparelho circulatório (22,2%).

Acredita-se que, frequentemente, a ocorrência de UPP está relacionada a determinadas condições, como doença neurológica ou cardiovascular, desidratação ou má nutrição, anemia, hipotensão, alterações no turgor e elasticidade da pele (CHACON *et al.*, 2013).

Chacon *et al.* (2013) mencionam, em seu estudo, que dentre as doenças de base investigadas, as mais frequentes foram neurológicas, cardíacas, respiratórias, infecciosas e neoplásicas. Reafirmam, ainda, que doenças frequentes em pacientes críticos trazem instabilidade hemodinâmica e limita a mobilidade, favorecendo a UPP.

Sabe-se que o desenvolvimento de UPP dá-se por alterações, como a má perfusão, cuja relação se faz a partir do desenvolvimento de doenças crônicas como cardiovasculares, neurológicas, diabetes mellitus que, por sua vez, relaciona-se com o envelhecimento do indivíduo, além do estado nutricional deficiente ou desequilibrado, fricção e cisalhamento, proeminências ósseas e excesso de umidade. Considerando-se esses aspectos, lesões ou patologias que afetem a mobilidade do paciente internado propiciam o desenvolvimento de úlceras por pressão (ROGENSKI, 2002; LEITE; SANCHES; SANTIAGO, 2010; BATES-JENSEN; NYSTUL; SCACHETTI, 2010; MATOS, DUARTE, MINETTO, 2010; SILVA, 2011).

A maioria das patologias citadas resulta em redução do suprimento sanguíneo, o que predispõe a hipóxia tecidual, aumentando o risco de desenvolver UPP.

Foram encontradas 55 UPP com uma média de 1,28 por paciente, porém, dos 43 pacientes, apenas seis (13,9%) desenvolveram mais de uma úlcera em regiões diversificadas com estadiamentos distintos.

Verificou-se que 37 (86%) pacientes apresentaram apenas uma úlcera, sendo que 31 (83,8%) apresentaram úlcera na região sacral. Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas e Alberti (2013), em que 83% dos pacientes apresentaram apenas uma úlcera, 48,6% dos pacientes desenvolveram UP na região sacral, seguida da região dos calcâneos e trocântéricas, ambos com 19,2%.

Para Sousa *et al.* (2012), algumas proeminências ósseas são mais vulneráveis do que outras para a ocorrência de UPP, ocorrendo com maior frequência nas regiões: sacra, coccígea, tuberosidade isquial, trocanteriana, escapular, occipital e maléolos laterais.

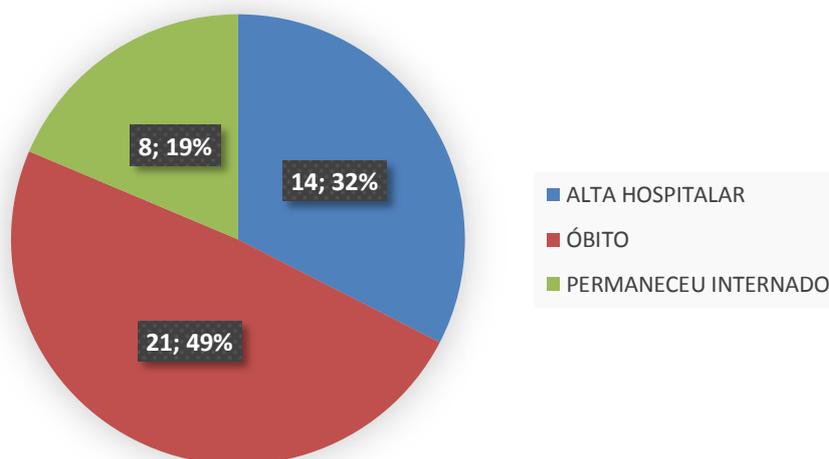
Neste estudo, observa-se que a maioria dos pacientes apresentou úlcera por pressão na região sacral em estágio II (25,81%), seguida pelo desenvolvimento de úlceras sacrais em estágio I. Diversos estudos internacionais mostram que 60% de todas as úlceras por pressão estão localizadas na região sacral, sendo considerada uma das mais suscetíveis para o desenvolvimento de UPP, em razão das proeminências

ósseas e da proximidade com áreas de incontinência, por isso deve ser constantemente avaliada (ROCHA; BARROS, 2007).

Para a prevenção de UPP, o enfermeiro tem um papel determinante, e medidas preventivas devem ser realizadas, tais como o uso de colchões caixa de ovo, de espuma, ar estático, ar dinâmico, gel ou água; redistribuição do peso corporal, reduzindo a pressão à medida que o paciente afunda no fluído, propiciando uma superfície adicional que auxilia na sustentação do corpo, além de reduzir o peso corporal; realização de mudança de decúbito, entre outras (BORGES, *et al.*, 2008).

No gráfico 2, ao final do período da coleta de dados, observou-se que, com o desfecho da internação, 14 pacientes (32,0%) receberam alta hospitalar, 21 (49,0%) pacientes evoluíram para óbito e oito (19,0%) pacientes permaneceram internados.

Gráfico 2: Desfecho dos pacientes internados no Hospital Regional Antônio Dias que desenvolveram úlceras por pressão em ambiente intrahospitalar no período de abril a junho de 2014.



Fonte: Prontuários dos pacientes internados nos setores CTI e Clínicas Médica, Cirúrgica I e Cirúrgica II.

Para investigar a associação de mortalidade e úlcera por pressão, um trabalho foi realizado nos Estados Unidos entre 1990 e 2001, utilizando registros de óbito codificados por causa. Os autores relataram que aproximadamente 80% das mortes associadas às úlceras por pressão ocorreram em pessoas com 75 anos ou mais (REDELINGS; LEE; SORVILLOS, 2005), o que difere do estudo em questão, pois dos 09 pacientes (34,62%) que foram a óbito, apenas 2 (22,22%) tinham idade acima de 75 anos, os demais variavam entre 17 a 72 anos (77,78%).

Além disso, Chacon *et al.* (2013) mencionam que vários estudos realizados mostram que a UPP, além de trazer um grande desconforto e sofrimento para o paciente, leva também ao aumento da morbimortalidade, assim como da carga de trabalho na assistência à saúde e aumento dos custos com o tratamento.

4 CONCLUSÃO

Os resultados do estudo permitiram constatar a baixa aplicação da Escala de Braden em relação ao número de pacientes internados na instituição pesquisada. Os setores em que mais se aplicou a Escala de Braden foram o Centro de Terapia Intensiva e a Clínica Médica.

A prevalência geral de UPP foi de 7,29% e a incidência de 3,9%; o CTI apresentou a alta incidência (27,5%) e prevalência (34,78%) de UPP. Percebe-se a necessidade de uma melhor assistência de enfermagem quanto à aplicação da Escala de Braden e ao acompanhamento diário dos pacientes, com o intuito de diminuir esses parâmetros.

Algumas patologias promovem a diminuição da mobilidade e/ou sensibilidade e contribuem para a permanência por um período de tempo maior em leitos hospitalares, favorecendo o desenvolvimento de UPP. Das patologias apresentadas no estudo, as mais prevalentes foram as neurológicas, as respiratórias e as cardiovasculares.

O enfermeiro deve ter uma visão ampla no que se refere ao tratamento e à prevenção de ferida crônica, pois o seu papel não se resume apenas à execução dos curativos. É ele quem está em maior contato com o paciente diariamente, por essa razão, em muitos aspectos sua ação se sobrepõe a dos outros componentes da equipe.

Portanto, este estudo contribuiu para identificação da situação de feridas no referido hospital, a fim de apontar caminhos para prevenção e melhoria do atendimento a esses pacientes, tais como a adoção de medidas adequadas de cuidado com o cliente, educação e capacitação da equipe multiprofissional, educação de pacientes e familiares, bem como participação da instituição com a promoção de condições adequadas que propiciem uma assistência de qualidade, por exemplo, estruturação do serviço em UTI com recursos e instrumentais adequados para uma assistência qualificada, entre outros.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T.M.de; ARAÚJO, M.F.M.de; CAETANO, J.Á. Comparação de escalas de avaliação de risco para úlcera por pressão em pacientes em estado crítico. *Acta Paul. Enferm*, v. 5, n. 24, p. 695-700, 2011.

ASCARI, R. A. *et al.* Úlcera por pressão: um desafio para a enfermagem. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR*, v. 6, n.1, p.11-16, 2014.

BANDEIRA, D. *et al.* Ensinando a escala de Braden no cuidado e prevenção de úlceras por pressão. *Revista Contexto e Saúde*. Ijuí: Editora Ijuí, v.10, n. 20, p. 933-938, 2011.

BATES-JENSEN, B.M; NYSTUL, S.N.; SCACHETTI, G.G. O manejo da úlcera por pressão na assistência domiciliar. In: _____. *Curativos, estomias e dermatologia: uma abordagem multiprofissional*. São Paulo: Martinari, cap. 15, p. 233-246, 2010.

BAVARESCO, T.; MEDEIROS, R. H.; LUCENA, A.F. Implantação da Escala de Braden em uma unidade de terapia intensiva de um hospital universitário. *Rev. Gaúcha Enferm.* Porto Alegre, v. 32, n. 4, p.703-710, 2011.

BORGES, E. L. *et al.* *Feridas: como tratar.* 2 ed. Belo Horizonte: Coopmed, 2008.

CARDOSO, J.R.S. *et al.* Prevalência de úlcera por pressão no Hospital São Paulo. OWM. Online 2010.

CHACON, J. M. F. *et al.* Aspectos epidemiológicos do paciente com úlcera por pressão na Unidade de Terapia Intensiva do pronto socorro de um hospital de ensino de São Paulo. *Saúde Coletiva.* São Paulo: Editorial Bolina, v. 10, n. 59, p. 14-19, 2013.

FREITAS, J. P. C.; ALBERTI, L. R. Aplicação da Escala de Braden em domicílio: incidência e fatores associados a úlcera por pressão. *Acta Paul Enferm*, v. 26, n. 6, p. 515-521, 2013.

GOMES, F.S.L. *et al.* Avaliação de risco para úlcera por pressão em pacientes críticos. *Rev. Esc. Enferm. USP*, v. 45, n. 2, p. 313-318, . 2011. Disponível em: <<http://www.ee.usp.br/reeusp>>.

GOMES, F.S.L. *et al.* Fatores associados à úlcera por pressão em pacientes internados nos centros de terapia intensiva de adultos. *Rev. Esc. Enferm. USP*, v. 44, n. 4, p. 1070-1076, 2010. Disponível em: <<http://www.ee.usp.br/reeusp/>>.

LEITE, N.P.; SANCHES, A.J.S.; SANTIAGO, S.N. Úlcera por pressão: visão nutricional. *Curativos, estomias e dermatologia: uma abordagem multiprofissional.* São Paulo: Martinari, cap. 23, p. 385-400, 2010.

LIMA e SILVA, E.W.N. Aplicabilidade do protocolo de prevenção de úlcera por pressão em unidade de terapia intensiva. *Rev. Bras. Ter. Intensiva*, v. 22, n. 2, p. 175-185, 2010.

MALAGUTTI, W.; KAKIHARA, C. T. *Curativo, estomias e dermatologia: uma abordagem multiprofissional.* São Paulo: Martinari, 2010.

MATOS, L.S.; DUARTE, N.L.V.; MINETTO, R.C. Incidência e prevalência de úlcera por pressão no CTI de um Hospital Público do DF. *Rev. Eletr. Enf.*, v. 4, n. 12, p. 719-726, 2010. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista/v12/n4/v12n4a18.htm>>.

MEDEIROS, A.B.F.; LOPES, C.H.A.F.; JORGE, M.S.B. Análise da prevenção e tratamento das úlceras por pressão propostos por enfermeiro. *Revista da Escola de Enfermagem da USP – Universidade de São Paulo*, v. 1, n. 43, p. 223-228, 2009.

MINAS GERAIS. Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais. *Feridas Hospitalares I: Úlceras por pressão*. 2013. Disponível em: <<http://www.fhemig.mg.gov.br>>.

MENEGON, D. B. *et al.* Análise das subescalas de Braden como indicativos de risco para úlcera por pressão. Florianópolis, *Texto Contexto Enferm*, v. 21, n. 4, p. 854-861, 2012.

MORO, A. *et al.* Avaliação dos pacientes portadores de lesão por pressão internados em hospital geral. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 4, n. 53, p. 300-304, 2007.

PARANHOS, W. Y.; SANTOS, V. L. C. G. Avaliação de risco para úlceras de pressão por meio da Escala de Braden na língua Portuguesa. *Rev. Esc. Enferm. USP*, São Paulo, v. 33 n. esp., p. 191-206, 1999.

PEREIRA, L.C. *et al.* Incidência de úlceras por pressão em uma unidade de terapia intensiva de um hospital público. *Rev.Enferm. UFPI*, v. 2, n. 4, p. 21-27, 2013.

REDELINGS, M.D.; LEE, N.E.; SORVILLO, F. Pressure ulcers: more lethal than we thought? *Adv Skin Wound Care*, 2005. v. 18, n. 7, p. 367-372.

ROCHA, A.B.L.; BARROS, S.M.O. Avaliação de risco de úlcera por pressão: propriedades de medida da versão em português da escala de Waterlow. *Acta Paul Enfermagem*, v. 2, n. 20, p. 143-150, 2007.

ROGENSKI, N.M.B.; SANTOS, V.L.C.G. Estudo sobre a incidência de úlceras por pressão em um hospital universitário. *Revista Latino-americana em Enfermagem*, v. 4, n.13, p. 474-480, 2005.

ROGENSKI, N. Marisa Brunet. *Estudo sobre a prevalência e a incidência de úlceras de pressão em um hospital universitário*. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7138/tde-21012011-090804/pt-br.php>>.

SALES, M.C.M.; BORGES, E.L.; DONOSO, M.T.V. Risco e prevalência de úlceras por pressão em uma unidade de internação de um hospital universitário de Belo Horizonte. *Revista Mineira de Enfermagem*. v. 14, n. 4, 2010.

SANDERS, L.S.C.; PINTO, F. J. M. Ocorrência de úlcera por pressão em pacientes internados em um hospital público de Fortaleza-CE. *Revista Mineira de Enfermagem*. v. 16, n. 2, 2012.

SARQUIS, M.G.A. Orientações para a prática clínica no tratamento e prevenção de úlceras por pressão. In: _____. *Curativos, estomias e dermatologia: uma abordagem multiprofissional*. São Paulo: Martinari, cap. 14, p. 223-232, 2010.

SILVA, Carolina Hauber da, *et al.* *Perfil nutricional e úlceras por pressão em pacientes hospitalizados*. Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em:
<<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/37205>>.

SOUSA, J.E.R.B.; *et al.* Fatores de risco e ocorrência de úlcera por pressão em idosos institucionalizados. *Rev. Enferm. UFPI*, v. 1, n. 1, p. 36-41, 2012.

SOUSA, P.R.A. *et al.* Avaliação de risco para desenvolvimento de Úlceras por Pressão em pacientes críticos. *Revista Enfermagem UFPI*, v. 2, n. 1, p. 9-15, 2013.

WADA, A; TEIXEIRA NETO, N; FERREIRA, M.C. Úlceras por pressão. *Revista de Medicina*, São Paulo, v.89, n. 3, p. 170-7, 2010.

A família Asteraceae em um fragmento do Cerrado no município de Carmo do Paranaíba-MG

The Asteraceae family in a Cerrado fragment in the municipality of Carmo do Paranaíba-MG

Priscila de Souza Portilho

Graduanda do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM).

E-mail: pribio2013@hotmail.com

Norma Aparecida Borges Bitar

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: norma@unipam.edu.br

Resumo: O cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira. O desconhecimento sobre a composição florística do fragmento do Cerrado no município de Carmo do Paranaíba-MG é o principal motivo do levantamento de sua flora, priorizando a família Asteraceae. Sendo assim, este estudo teve como objetivo geral efetuar o levantamento das espécies da família Asteraceae na Fazenda Almas, em um fragmento de Cerrado no município de Carmo do Paranaíba-MG. Por meio de incursões a campo, a coleta dos exemplares botânicos foi realizada quinzenalmente. O material botânico coletado foi submetido aos procedimentos usuais, sendo incorporado ao Herbário *Mandevilla* sp. do Centro *Universitário* de Patos de Minas – UNIPAM. No levantamento realizado pelo método proposto por Filgueiras *et al.* (1994), entre os meses de março a novembro de 2014, foram catalogadas 11 espécies dessa família. Portanto, o levantamento florístico ampliou o conhecimento sobre a mesma, podendo fornecer subsídios para futuras pesquisas.

Palavras-chave: Bioma. Cerrado. Asteraceae.

Abstract: The cerrado is the second largest Brazilian plant formation. The lack of knowledge about the floristic composition of the Cerrado fragment in the city of Carmo do Paranaíba-MG is the main reason to surveying its flora, prioritizing the Asteraceae family. Thus, this study aimed to survey the Asteraceae species at Fazenda Almas, in a Cerrado fragment in Carmo Paranaíba-MG. Through field inspections, collection of botanical samples was performed every two weeks. The collected plant material was subjected to the usual procedures, being incorporated to Herbarium *Mandevilla* sp. at Centro *Universitário* Patos de Minas - UNIPAM. In the survey conducted by the method proposed by Filgueiras *et al.* (1994), from March to November 2014, 11 species of Asteraceae family were cataloged. Therefore, the floristic survey expanded knowledge about the Asteraceae family, which may provide bases for future research.

Keywords: Bioma. Cerrado. Asteraceae.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma das biodiversidades mais ricas do mundo. O cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira, ocupando totalmente o Distrito Federal e grande parte de Goiás, Tocantins, Maranhão, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, além de cobrir áreas menores de outros Estados da Federação. É no Cerrado que estão as nascentes das três maiores bacias da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em elevado potencial aquífero e biodiversidade (FERREIRA, 2014).

Pode-se definir o Cerrado como sendo uma formação tropical constituída por vegetações rasteira, arbustiva e árvores formadas, principalmente, por gramíneas coexistentes com árvores e arbustos esparsos, ou seja, englobando os aspectos florísticos e fisionômicos da vegetação, sobre um solo ácido e relevo suave ondulado, recortado por uma intensa malha hídrica, formando uma paisagem única e diferenciada, formando o cerradão (com árvores altas, densidade maior e composição distinta), passando pelo cerrado mais comum no Brasil central (com árvores baixas e esparsas), até o campo cerrado, campo sujo e campo limpo (com progressiva redução da densidade arbórea). Ao longo dos rios há fisionomias florestais, conhecidas como matas ciliares (DURIGAN; BAITELLO; FRANCO, 2004).

O levantamento florístico é um dos estudos iniciais para o conhecimento da flora de uma determinada área e implica na produção de uma lista das espécies e dinâmica das populações. A identificação das espécies de uma comunidade e a análise de sua estrutura é fundamental para o manejo adequado de uma formação. A descrição florística é considerada, atualmente, como condição essencial para que se possam estabelecer divisões fitogeográficas (CERVI, 2007).

Entre a diversidade de espécies vegetais no Cerrado encontram-se as Asteraceae, a maior família de angiospermas, compreendendo aproximadamente 23.000 espécies pertencentes a 1.600 gêneros dispostos em 17 tribos e três subfamílias. No Brasil, a família está representada por, aproximadamente, 196 gêneros e cerca de 1.900 espécies. Em Minas Gerais, existem apenas os trabalhos na Serra do Cipó, Serra da Canastra (NAKAJIMA, 2006) e Grão Mogol (HIND, 2003) que tratam a família como um todo (NAKAJIMA, 2006).

O desconhecimento sobre a composição florística do fragmento do Cerrado no município de Carmo do Paranaíba-MG é o principal motivo do levantamento de sua flora, priorizando a família Asteraceae. Diante da riqueza dessa família vegetal, existe uma carência de pesquisas nos fragmentos brasileiros (NAKAJIMA, 2006).

A família Asteraceae é constituída de espécies herbáceas, subarbustivas e arbustivas, embora hábitos arbóreos e trepador estejam presentes. Sua facilidade de adaptação ambiental contribui para sua localização nos mais diversos habitats e em variadas condições climáticas, desde regiões tropicais, subtropicais até temperadas. As Asteraceae apresentam uma grande variabilidade morfológica quanto aos seus atributos florais, caracteres estes necessários para o reconhecimento de tribos e gêneros. Considera-se como a família de maior importância entre as fanerógamas, representando dez por cento do total da flora de angiospermas. Atualmente, são reconhecidas cinco subfamílias e 19 tribos na classificação de Asteraceae: *Barnadesioideae* (uma tribo), *Mutisioideae* (uma tribo), *Carduoideae* (uma tribo), *Cichorioideae* (cinco tribos) e *Asteroideae* (onze tribos) (ROQUE, 2008).

Este trabalho justifica-se, então, pelo fato de as Asteraceae possuírem uma grande importância econômica, sendo cultivadas como ornamentais, medicinais, apícolas, oleaginosas, aromáticas, inseticidas e comestíveis. Além disso, muitas espécies são invasoras de lavouras e tóxicas ou potencialmente tóxicas para animais e para o homem (BERETTA *et al.*, 2009).

Sendo assim, este estudo tem como objetivo geral efetuar o levantamento das espécies da família Asteraceae na Fazenda Almas, um fragmento de Cerrado no município de Carmo do Paranaíba-MG, contribuindo para o conhecimento taxonômico da família e a conservação da natureza. Os objetivos específicos buscam contribuir para o maior conhecimento acerca da composição florística da família Asteraceae na fazenda Almas, município de Carmo do Paranaíba-MG; identificar e catalogar as espécies encontradas; enriquecer o acervo do Herbário *Mandevilla* sp., do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, com as exsicatas confeccionadas; fornecer dados biológicos e ecológicos das espécies encontradas; e fornecer subsídios para projetos de pesquisa aplicados a trabalhos taxonômicos de conservação da natureza.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Biodiversidade do cerrado

A biodiversidade compreende a variedade de organismos vivos ou a totalidade dos recursos vivos, ou biológicos e os recursos genéticos e seus componentes com capacidade de se evoluir, que determinam e codificam todas as características desses seres (DIAS, 2010).

Sabe-se que o Cerrado é uma das regiões de grande biodiversidade. Devido a essa riqueza biológica, o Cerrado é considerado um dos *hotspots* mundiais, isto é, um dos biomas mais ricos e ameaçados do planeta. A fisionomia mais comum é uma formação aberta de árvores e arbustos baixos coexistindo com uma camada rasteira de gramíneas. Existem, entretanto, várias outras fisionomias, indo desde os campos limpos até as formações arbóreas (BRASÍLIA, 2007).

A extensa transformação antrópica do Cerrado tem o potencial de produzir grandes perdas de biodiversidade, especialmente em vista das limitações das áreas protegidas, pequenas em número e concentradas em poucas regiões. Está havendo uma intensificação da produção agropecuária e agrícola nas áreas do Cerrado. A biotecnologia aplicada aos meios de produção apresenta uma ameaça às espécies nativas do bioma (DURIGAN; BAITELLO; FRANCO, 2004).

2.2 Características da família Asteraceae

As Asteraceae são consideradas um dos grupos que obtiveram maior sucesso entre as plantas com flores. Poucas espécies são árvores ou aquáticas, porém essa família apresenta grande diversidade, não apenas quanto ao hábitat e forma de vida, mas, principalmente, quanto aos métodos de polinização e de dispersão das sementes. A contínua expansão da família tem sido fomentada por uma evolução química, a qual permitiu o desenvolvimento de substâncias repelentes (CRONQUIST, 1981).

Essa família possui ampla distribuição, sendo bem representada nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas (BARROSO *et al.*, 1991).

Todas as tribos estão representadas no Brasil, principalmente por espécies nativas e por algumas introduzidas. Devido à grande capacidade adaptativa dos seus representantes, a família é encontrada em várias formações vegetais, predominando nas formações campestres do sul do país, onde há uma grande diversidade de espécies (MATZENBACHER, 2003).

Segundo Rambo (1952), a família Asteraceae vem sendo estudada no Rio Grande do Sul desde o século XIX por Malme (1899, 1931) que, em poucas expedições, registrou 325 espécies para o Estado. Baseado em vários trabalhos já publicados, cita para o Estado 357 espécies distribuídas em 76 gêneros, com um predomínio de elementos tropicais e um considerável aporte de gêneros andino-brasileiros (MATZENBACHER, 2003).

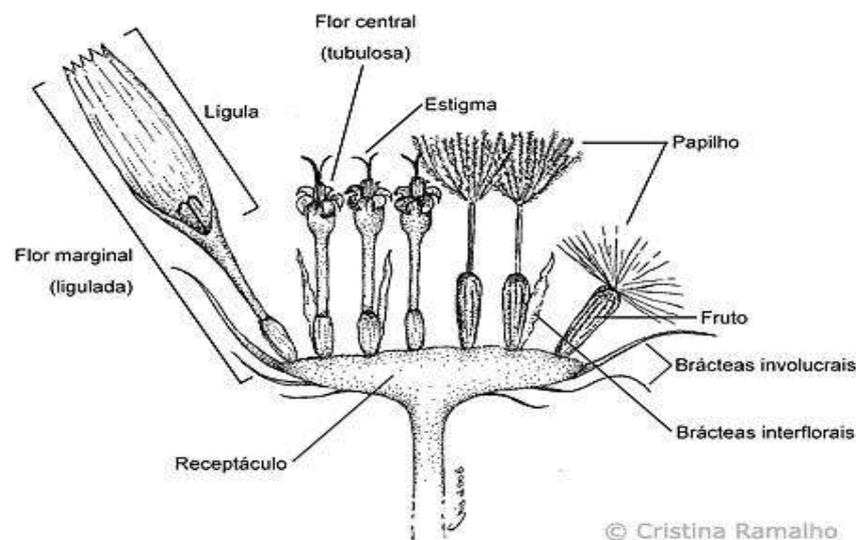
As folhas da família Asteraceae são alternadas, opostas ou, às vezes, espirais. Folhas de muitas espécies não são divididas, mas em forma de colher. Algumas são espinhosas, outras lisas. A haste pode ser oca ou sólida e pode ser lisa ou espinhosa. Algumas hastes têm folhas, como as encontradas no cardo. As raízes podem ser curtas e superficiais, como as da margarida, ou longas, como as do dente-de-leão (FERREIRA, 2006).

A característica definidora dessa família encontra-se na cabeça da flor, uma inflorescência de muitos capítulos. As flores são epíginas, simpétalas e hermafroditas. Essas flores da família Asteraceae vêm em três variedades: disco, raios ou ligulado. As flores do raio projetam-se para fora do disco em um raio, como facilmente é observado em girassóis. As flores do disco estão diretamente sobre ele, no centro da cabeça da flor. As flores liguladas formam um tubo. Elas têm um grande recipiente com brácteas, que são estruturas que produzem sementes. As flores estão dispostas em raios, uma mistura de disco flores do raio; discoide, só flores de disco; ou ligulado, só flores liguladas. O ovário de cada flor é epígino, localizado abaixo da corola e do estame (NAKAJIMA, 2000).

Quanto ao arranjo sexual das flores no capítulo, este pode ser classificado em heterógamo, contendo flores de sexos diferentes, ou homógamo com todas as flores do mesmo sexo. Os estames apresentam anteras conadas, formando um tubo com disposição introrsa. Os estiletos variam quanto ao grau de bifurcação, tipos e arranjos de tricoma, e morfologia da base e apêndice do ramo. Os grãos de pólen são depositados sobre os ramos do estilete, em flores na pré-antese. Esses ramos possuem uma epiderme constituída de pelos que empurram os grãos de pólen para fora do tubo anteral, expondo-os aos polinizadores durante o processo de abertura da flor (FERREIRA, 2006).

A maioria das espécies da família Asteraceae possui um sistema subterrâneo com capacidade gemífera. Essas características permitem a adaptação e a sobrevivência das plantas, garantindo a regeneração da parte aérea que é eliminada em períodos de seca prolongados (CURY, 2008).

Figura 1 – Arranjo heterógamo das flores de Asteraceae no capítulo.



Fonte: <http://naturlink.sapo.pt/article.aspx?menuid=2&cid=21902&bl=1&viewall=true>. Acesso em 09 de mar.2014.

Um dos fatores importantes para seu sucesso biológico deve-se à sua grande capacidade de dispersão, devido à presença de sementes com pápus plumosos e apêndices, suas estruturas de aderência (CANCELLI *et al.*, 2007).

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 Área de estudo

O inventário florístico das espécies vegetais da família Asteraceae foi desenvolvido na área da fazenda Almas, no município de Carmo do Paranaíba-MG. Essa área de estudo é um fragmento do Cerrado, que abrange, aproximadamente, 30 ha, tendo como coordenadas Latitude 19°0'41.44" S e Longitude 46°24'49.51" O. O clima é tropical de altitude com temperatura média de 28° C. A área total (30 hectares) foi subdividida em duas (2) áreas. A área 1 foi caracterizada pelo espaço agropecuário e a área 2 foi considerada pela área de preservação ambiental.

3.2 Levantamento florístico

A partir de incursões a campo por meio de observação direta com auxílio de guias de campo, a coleta dos exemplares botânicos foi realizada quinzenalmente, no período de março a novembro de 2014, utilizando o método de caminhamento aleatório nos fragmentos, com o objetivo de andar sempre em linha reta (FERREIRA, 2006). O material botânico coletado foi submetido aos procedimentos usuais de prensagem, secagem e herborização, sendo incorporado ao Herbário *Mandevilla* sp. do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. A identificação das espécies foi realizada por meio de chaves dicotômicas e de materiais bibliográficos e webliográficos

especializados, além de comparação com exsicatas existentes no herbário do UNIPAM e em herbários virtuais por meio da rede mundial de computadores.

Os dados obtidos foram apresentados em quadro, com a descrição de família, tribo, nome específico e nome popular.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a intensificação do período seco (sem chuvas), houve dificuldades na identificação das espécies da família Asteraceae, pois a ocorrência de floração é menor, havendo fechamento dos estômatos e, assim, baixa taxa fotossintética para redução de perda de água, trazendo ao Cerrado uma aparência de sertão nordestino, norte de Minas ou, até mesmo, região desértica (MANFIO, 2014).

Observou-se uma grande importância das espécies da família Asteraceae, por serem plantas amplamente utilizadas na medicina popular, possuindo diversas atividades biológicas. No entanto, existem outras espécies identificadas que trazem prejuízos à agricultura, sendo de grande adaptação e resistência (LAZAROTO *et al.*, 2008).

A intervenção antrópica na vegetação modificou muitas fitofisionomias naturais, estando presentes, na área de estudo, pastagens com algumas espécies nativas de porte arbóreo.

Verificaram-se poucos predomínios de espécies arbóreas com dossel contínuo, tendo maior apresentação de formação savânica, com espécies arbóreas e arbustivas, distribuídas em um estrato de gramíneas. Devido à estiagem prolongada no período de coleta de exemplares, observou-se um decréscimo significativo de indivíduos floridos ou frutificados, dificultando a identificação de espécies, pois o estresse hídrico é um fator limitante ao crescimento e ao desenvolvimento das plantas, causando uma escassez de nutrientes (BERETTA, 2009).

No levantamento realizado pelo método proposto por Filgueiras *et al.* (1994), entre os meses de março a novembro de 2014, foram catalogadas 11 espécies da família Asteraceae, distribuídas em 7 tribos, conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Levantamento de espécies da família Asteraceae, agrupadas em tribos, seus nomes científicos e populares

Família	Tribo	Espécies	Nome popular
Asteraceae	Astereae	<i>Baccharis trimera</i>	Carqueja
	Heliantheae	<i>Bidens subalternans</i>	Carrapichos-de-ponta
	Astereae	<i>Conyza canadensis</i>	Buva-do-Canadá
	Coreopsideae	<i>Cosmos sulphureus</i>	Picão-amarelo
	Senecioneae	<i>Emilia fosbergii</i>	Algodão-de-preá
	Mutisieae	<i>Gochmatia barrosi</i>	Cambará-veludo
	Mutisieae	<i>Gochmatia polumorpha</i>	Candeia, Cambará
	Heliantheae	<i>Parthenium hysterophrus</i>	Coentro-do-mato
	Helenieae	<i>Porophyllum ruderale</i>	Couve-cravinho
	Lactuceae	<i>Sonchus asper</i>	Dente-de-leão
	Heliantheae	<i>Tridax procumbens</i>	Erva-de-touro

A espécie *Baccharis trimera*, conhecida como carqueja, é um subarbusto ramificado, com flores pequenas, dispostas em capítulos, geralmente aglomerados. Estão presentes em fisionomias campestres de cerrados, especialmente em terrenos mal drenados. São utilizadas na medicina tradicional, para tratar doenças gastrointestinais, renais e hepáticas, diabetes, reumatismo, e podem agir como anti-inflamatório, sendo, também, utilizadas na indústria de cosméticos (DURIGAN; BAITELLO; FRANCO, 2004).

A espécie *Bidens subalternans*, conhecida como carrapicho-de-ponta, é uma espécie herbácea anual que se desenvolve nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, vegetando em áreas ocupadas por lavouras anuais ou perenes e áreas com fruticultura, onde se torna indesejável por ser hospedeira de determinadas pragas (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011).

A *Conyza canadenses* (buva-do-Canadá) é uma espécie herbácea, anual ou bianual, que se desenvolve em todo o país, vegetando em áreas ocupadas com fruticultura. Forma compostos alelopáticos que inibem o desenvolvimento de fruticulturas. A propagação dessas espécies acontece a partir de sementes que são facilmente dispersas através do vento e da água. Possuem alta adaptabilidade e desenvolveram resistência múltipla para agrotóxicos com diferentes mecanismos de ação (LAZAROTO *et al.*, 2008).

Cosmos sulphureus (picão-amarelo) é uma planta com flores centrais tubulosas com a mesma cor das brácteas. O fruto é um aquênio escuro, provido de pelos plumosos. A cor e o tamanho das brácteas do capítulo singularizam essa espécie. A propagação é por meio de sementes e essa planta é utilizada no paisagismo. No entanto, se espalha em cultivares, sendo hospedeira de *Lettuce mosaic virus*, responsável pela necrose foliar (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011).

Segundo Durigan (2004), a espécie *Emilia fosbergii*, conhecida como algodão-de-preá, consiste em uma roseta de folhas, de onde surge um caule curto, verde, carnoso, cilíndrico, com intensa pilosidade branca. As flores do capítulo são hermafroditas. Os frutos de um capítulo formam uma estrutura globosa, constituída por aquênios providos de uma coroa de pelos finos, sedosos e de coloração branca. Hospeda o *Tomato spotted wilt virus*, que causa a mancha-amarela no abacaxi. Hospeda, ainda, o fungo *Verticillium dahliae*, que causa a murcha-vascular em tomate, berinjela, jiló, quiabo, morango e cacau. Fornece pólen para abelhas durante todo o ano.

As espécies *Gochmatia barrosi* (cambará-veludo) e *Gochmatia polymorpha* (candeia, cambará) ocorrem em cerradão e campo de cerrado. Diferenciam-se quanto à coloração de flores e troncos, pois a primeira apresenta flores creme e arbusto grande com tronco verde-claro, e a segunda apresenta flores pálidas com troncos e ramos tortuosos (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011).

Parthenium hysterophorus, espécie conhecida como coentro-do-mato, apresenta caule verde, piloso, muito ramificado, anguloso, canaliculado nas porções mais velhas e pouco tetrágonas nos ramos novos. É uma espécie nativa do continente americano e introduzida acidentalmente no Brasil. Trata-se de uma planta daninha que se propaga por meio de sementes (LUCCHINI *et al.*, 2005).

A *Porophyllum ruderale*, conhecida vulgarmente como arnica, couvinha e couve-cravinho, apresenta porte herbáceo, caule ereto e ramificado na porção superior, folhas

membranáceas de filotaxia alterna e capítulos florais isolados ou em corimbo. Utilizada na medicina popular, tem as partes vegetativas aéreas empregadas no tratamento de traumatismos e hemorragias (DUARTE *et al.*, 2007).

Segundo Moreira e Bragança (2011), a espécie *Sonchus asper* (dente-de-leão) aparece com muita frequência em quintais, e suas folhas são utilizadas na alimentação e na medicina popular. Suas folhas são simples, alternadas, helicoidais, e a inflorescência é terminal do tipo capítulo. O fruto é do tipo aquênio.

A espécie *Tridax procumbens* (erva-de-touro) é uma espécie herbácea, anual ou bianual, nativa. Apresenta caule verde ou avermelhado, ramos prostrados ascendentes, capazes de originar raízes, recobertos por pilosidade branca. As partes da planta são utilizadas na medicina popular como anti-inflamatório, além do uso como inseticida. Fornece recursos alimentares para abelhas-europa (DURIGAN; BAITELLO; FRANCO, 2004).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre os meses de março a novembro de 2014, foram catalogadas 11 espécies da família Asteraceae, distribuídas em 7 tribos. As exsiccatas que puderam ser utilizadas encontram-se tombadas no Herbário *Mandevilla* sp. do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. Portanto, esse levantamento florístico ampliou o conhecimento sobre a família Asteraceae, podendo fornecer subsídios para futuras pesquisas no local, reforçando a necessidade de mais estudos que ampliem conhecimentos nas áreas agrícola e medicinal.

REFERÊNCIAS

BARROSO, G.M. *et al* 1991. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. v. 3. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 326 p.

BERETTA, M. E. *et al*. A família Asteraceae no Parque Estadual de Ituaipã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil, 2009. *Revista Brasileira de Biociências*. Porto Alegre, v. 6, n. 3, p. 189-216, jul./set. 2008. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/991/821>. Acesso em 02 set, 2014.

BRASÍLIA. BRAULIO FERREIRA DE SOUZA DIAS. (Org.). *Cerrado e Pantanal: áreas e ações Prioritárias Para Conservação da Biodiversidade*. 2007. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/cerrado_pantanal.pdf. Acesso em: 27 fev. 2014.

CANCELLI, R. R. *et al*. *Contribuição à morfologia polínica da família Asteraceae martinov. no Rio Grande do Sul - Parte I*, 2007. Disponível em: http://www.ulbra.br/palinologia/artigo_13.pdf. Acesso em 27 out, 2014.

CERVI, A. C.. *A Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil*. 2007. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa>

em UCs/resultados de pesquisa/Museu_Botanico_Vegetacao_PEVV.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2014.

CRONQUIST, A.. *Anintegrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press, 1981. 1262p

CURY, G. *Sistemas subterrâneos de Asteraceae no Cerrado paulista: abordagens anatômicas, ecológica e reprodutiva*, 2008. Disponível em: <[DIAS, W.A. *Biocnologia e biodiversidade no bioma Cerrado: incursões reflexivas*. 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/atelie/article/view/16690>>. Acesso em: 24 fev. 2014.](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CDYQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.teses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiv eis%2F11%2F11144%2Ftde-13102008-142306%2Fpublico%2FGraziela_Cury.pdf&ei=foIRVPp Chf_JBMn DgugN&usg=AFQjCNFxEtZAMni0fAEyA6StkzWXEwFjg&bvm=bv.74894050,d.eXY >. Acesso em 01 set, 2014.</p>
</div>
<div data-bbox=)

DUARTE, M.R. *et al. Anatomia comparada de espécies de arnica: Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass. e Chaptalia nutans (L.) Pohl*, 2007. Disponível em:<<http://people.ufpr.br/~marcia/artigos/arnica.pdf>>. Acesso em 15 out. 2014.

DURIGAN, G; BAITELLO, J. B; FRANCO, G. A. D. C. *Plantas do Cerrado Paulista*. São Paulo: Páginas e Letras, 2004. 475 p.

FERREIRA, I. M. *Bioma Cerrado: um estudo das paisagens do cerrado*. Disponível em: <<http://www4.fct.unesp.br/ceget/paisagens.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2014.

FERREIRA, S. C. *Asteraceae Martinov. em um fragmento florestal, Viçosa, Minas Gerais, Brasil: florística e aspectos reprodutivos*. 2006. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/33/TDE-2006-12-08T154250Z-136/Publico/texto completo.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2014.

FILGUEIRAS, T. S; *et al.* Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*, v. 2, n. 4, p. 39-43, 1994.

HIND, D. J. N. 2003. *Flora of Grão-Mogol, Minas Gerais: Compositae (Asteraceae)*. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo. 21(1): 179-234.

LAZAROTO, C. A; *et al.* *Biologia e ecofisiologia de buva (Conyza bonariensis e Conyza canadensis)*, 2008. Disponível em :<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782008000300045&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 10 out. 2014.

LUCCHINI, F; *et al.* *A losna-branca Parthenium hysterophorus L. (Heliantheae: Asteraceae), planta invasora exótica no Brasil.* Disponível em:<http://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado_29.pdf>. Acesso em: 05 out.2014.

MANFIO, D. Va. *Falta de chuvas aumenta o número de queimadas e prejudica a agricultura do cerrado,* 2014. Disponível em: <http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/falta-de-chuvas-aumenta-o-numero-de-queimadas-e-prejudica-agricultura-cerrado/>. Acesso em: 11 set. 2014.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. *Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti.* São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011.

MATZENBACHER, N. I. *O complexo "Senecionioide" (Asteraceae- Senecioneae) no Rio Grande do Sul - Brasil.* Tese de Doutorado, PPG - BOT – UFRGS, 2003. Porto Alegre. 276p.

NAKAJIMA, J. N. *A família Asteraceae no Parque da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.* 2006. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000197752>>. Acesso em: 08 fev. 2014.

RAMBO, B. 1952. Análise geográfica das compostas sul-brasileiras. *Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues*, 4: 87-160.

ROQUE, N; BAUTISTA, H. *Asteraceae: caracterização e morfologia floral.* 2008. Disponível em: <http://www.alcb.ibio.ufba.br/pdf/nadia/Roque&Bautista_2008_Caracterização_e_morfologia_floral_.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2014.

Avaliação do efeito modulador do óleo de alho (*Allium Sativum* L.) sobre a carcinogenicidade da doxorubicina em células somáticas de *Drosophila melanogaster*

Evaluation of the modulating effect of garlic oil (Allium sativum L.) on the carcinogenicity of doxorubicin in somatic cells of Drosophila melanogaster

Ana Caroline Mendonça Cardoso
Graduanda do curso de Medicina (UNIPAM).
E-mail: carol_mg02@hotmail.com

Júlio César Nepomuceno
Professor orientador (UNIPAM).
E-mails: nepomuceno@ufu.com.br; jcnepomuceno@unipam.com.br

Resumo: O alho (*Allium sativum* L.), desde a Antiguidade, era utilizado como condimento e também como planta medicinal, devido a sua capacidade de reduzir o colesterol e a pressão arterial, de possuir atividade antiviral, antifúngica e antibactericida, de contribuir com a glicemia sanguínea e de fortalecer o sistema imunológico. O teste para detecção de clones de tumor epitelial em *Drosophila melanogaster* foi utilizado com o propósito de se conhecer o efeito modulador do óleo de alho sobre a carcinogenicidade da doxorubicina. Para tanto, larvas *wts+/*mwh** foram tratadas com o quimioterápico doxorubicina (0,4 mM), conhecidamente indutor de tumor, e, posteriormente, com óleo de alho (0,5%; 1% e 5%). O óleo de alho não induziu aumento nas frequências de tumores. Além disso, na associação com a doxorubicina, foram verificadas reduções, estatisticamente significativas, nos tumores induzidos por esse quimioterápico. Portanto, nas condições experimentais propostas neste estudo, o óleo de alho foi capaz de reduzir tumor.

Palavras-chave: Óleo de alho. *Drosophila melanogaster*. Warts. Efeito modulador.

Abstract: Garlic (*Allium sativum* L.) since ancient times was used as a condiment and as a medicinal plant, due to its ability to lower cholesterol and blood pressure, to have antiviral activity, antifungal and antibacterial, contribute to blood glucose and strengthen immune system. The test for the detection of epithelial tumor clones in *Drosophila melanogaster*, was used for the purpose of understanding the modulating effect of garlic oil on the carcinogenicity of doxorubicin. For this purpose, larvae *wts+/*mwh**, were treated with the chemotherapeutic doxorubicin (0.4 mM), known to be tumor-inducing and subsequently with garlic oil (0.5%, 1% and 5%). The garlic oil did not induce tumors frequency increase. Moreover, in combination with doxorubicin were verified statistically significant reductions in this chemotherapy-induced tumors. Therefore, in the experimental conditions in this study, garlic oil was capable of reducing tumor.

Keywords: Garlic oil. *Drosophila melanogaster*. Warts. Modulating effect.

1 INTRODUÇÃO

O uso de plantas na prevenção e/ou cura de doenças é um hábito bastante antigo. Partes da planta, a exemplo da raiz, do caule e das folhas, fornecem substâncias ativas que podem ser empregadas na obtenção de medicamentos (ROSA; BARCELOS; BAMPI, 2012). Para tanto, são necessários estudos que comprovem a eficácia desses medicamentos sem que os mesmos causem danos à saúde do paciente, podendo, assim, utilizá-los com segurança (REZENDE; COCO, 2002).

Esses medicamentos são conhecidos como fitoterápicos e o princípio ativo exclusivamente utilizado é a planta (ANVISA, 2004). Atualmente, essa prática vem aumentando devido ao grande interesse da população por terapias menos agressivas. Outros motivos podem ser o seu baixo custo e o fácil acesso (YUNES; PEDROSA; CECHINEL FILHO, 2001).

Além disso, devido ao aumento da incidência do câncer, diversos estudos científicos estão sendo realizados com plantas medicinais para tentar desenvolver novas drogas e/ou estratégicas para combater a ação dessa doença (SANTOS; LANA; SILVA, 2002). Dentre essas plantas medicinais atualmente testadas com o propósito de regredir ou impedir a progressão do câncer está o alho.

O alho (*Allium Sativum* L.), da família *Liliaceae*, é uma hortaliça bastante consumida mundialmente. É uma planta assexuada que se propaga através do plantio dos bulbilhos ou dentes e pode atingir até 60 centímetros de altura. O bulbo possui forma arredondada, composta por seis a quinze dentes e é a parte utilizada, já que é onde se encontra a maior concentração de fitoquímicos terapêuticos (SIMÕES *et al.*, 2001).

Investigações farmacológicas realizadas *in vitro* e *in vivo* indicaram para o alho atividades antibacteriana, antimicótica, antiviral, antiparasitária, antitumoral, antiflogística, imunomoduladora, antioxidante e fibrinolítica, além de inibição da agregação plaquetária e diminuição das taxas de triglicerídeos e colesterol (SIMÕES *et al.*, 2001).

Estudos epidemiológicos têm mostrado que populações com hábito de consumo de grandes quantidades de alho apresentam baixa incidência de câncer, principalmente da região gástrica (MAGALHÃES, 2007). Isso ocorre devido à ação antioxidante dessa hortaliça, combatendo os radicais livres, e à ação inibidora da mutagênese (BUTT *et al.*, 2009).

O DNA de um organismo, por não ser uma molécula estática, frequentemente apresenta suas bases expostas a agentes artificiais e naturais, que causam modificações em sua estrutura ou composição química. Essas lesões podem ser induzidas por agentes biológicos, químicos ou físicos que são prejudiciais às células, pois afetam processos vitais como a duplicação e a transcrição gênica. Além disso, as alterações podem também causar mutações e aberrações cromossômicas, fenômenos esses que podem levar a processos cancerosos e morte celular (COSTA; MENK, 2000).

O câncer é caracterizado por uma proliferação celular descontrolada, que leva a uma massa ou tumor (neoplasma). Os tumores que não invadem ou não entram em metástase não são cancerosos, mas são denominados como tumores benignos. Entretanto, quando o crescimento de um neoplasma não é mais controlado e se torna capaz de progredir, invadindo tecidos vizinhos ou espalhando-se, ele passa a ser denominado como câncer (MIRUNALINI; DHAMODHARAN; KARTHISHWARAN, 2010).

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito modulador do óleo de alho (*Allium Sativum L.*) sobre a carcinogenicidade da doxorubicina em células somáticas de *Drosophila melanogaster*. Pretendeu-se, ainda, analisar se haveria redução da frequência de tumores, induzidos pela doxorubicina, na presença do óleo de alho, e verificar se haveria relação dose dependente entre a presença de tumores epiteliais e as concentrações do óleo de alho utilizadas no experimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Alho (*Allium Sativum L.*)

O alho surgiu nas regiões da Ásia Central, e desde a antiguidade ele é utilizado como medicamento (ANGELIS, 2001). Entretanto, atualmente, está havendo um maior interesse em pesquisar e comprovar cientificamente seus efeitos benéficos, já que ele é um tempero de fácil acesso, amplamente cultivado e mundialmente consumido (ANTUNES; SILVA; CRUZ, 2010). Pode, assim, ajudar uma maior quantidade de pessoas por ter preços acessíveis.

Há indícios de seu uso há mais de 5 mil anos no Antigo Egito, na Grécia e na Babilônia. O primeiro a descrever o uso terapêutico do alho com detalhes, como diurético e laxante, foi Hipócrates. Os médicos romanos também utilizavam o alho para o tratamento de infecções intestinais, senilidade e pressão alta (ALMEIDA *et al.*, 2010).

Em 1858, o microbiologista francês Louis Pasteur descobriu as propriedades antissépticas do alho, o que motivou seu uso durante a Primeira Guerra Mundial. Dentre as suas principais funções estão a capacidade de baixar o colesterol, reduzir a pressão arterial, atividade antiviral e antibactericida, contribuir com a glicemia sanguínea e fortalecer nosso sistema imunológico (ALMEIDA *et al.*, 2013).

A análise dessa raiz demonstrou que ela é rica em proteínas, ácidos graxos, carboidratos, flavonoides, vitaminas A, B1, B2, C, adenosina, saponinas esteroidais e aliina (REUTER, 1990). De acordo com Magalhães (2007), os compostos fitoquímicos do alho podem prevenir o aparecimento ou crescimento de certos cânceres, como os de esôfago, estômago, pulmão, mama e cólon.

Segundo Garcia-Gómez & Sanches-Muniz (2000), o alho é o alimento que contém maior quantidade de compostos organosulfurados e cada tipo apresenta um possível efeito biológico. O quadro 1 apresenta os compostos sulfurados já identificados no alho, bem como a respectiva atividade biológica de cada um deles.

Quadro 1 - Componentes organosulfurados presentes no alho e suas possíveis atividades biológicas

Tipos de Componentes no alho	Possíveis atividades biológicas
Aliina	Hipotensora, hipoglicemiante.
Ajoeno	Previne a formação de coágulos.
Alicina e Tiosulfato	Antibiótica, antifúngica e antiviral.
Alil-mercaptnao	Hipocolesterolêmica, antidiabética e hipotensora.
Dialil-dissulfido	Hipocolesterolêmica e anticancerígena.
S-acil-cisteína	Hipocolesterolêmica, anticancerígena e ação antioxidante.
Compostos gama-glutâmicos	Hipocolesterolêmica, anticancerígena e ação antioxidante.

Fonte: Garcia-Gómez L. & Sanches-Muniz F. *Arch. Lat. Am. Nutr.*, 50(3): 219-27, 2000.

No Brasil, a única preparação comercialmente encontrada é a cápsula de óleo de alho. Ela possui rica composição de vitaminas A1, B2, B6, C, aminoácidos, adenosina, enzimas e sais minerais como ferro, selênio, silício e iodo, além de alicina, ajoeno e outros compostos antioxidantes (SIMÕES *et al.*, 2001).

Estudos epidemiológicos e experimentais sugerem que o óleo de alho tem efeito anticarcinogênico e outras propriedades farmacológicas, por meio de uma série de mecanismos, tais como eliminação de radicais livres, aumento dos níveis de glutathione, incubação do citocromo P4502E1 e, ainda, mecanismos de reparo do DNA e prevenção de danos cromossômicos (MIRUNALINI; DHAMODHARAN; KARTHISHWARAN, 2010).

Os efeitos indesejados mais frequentes ocasionados pela utilização de produtos farmacêuticos a base de alho e também sua utilização como alimento são as erupções a partir da ingestão ou contato com o alho em pessoas alérgicas (SIMÕES *et al.*, 2001).

2.2 Câncer

Um importante problema de saúde pública em países em desenvolvimento e desenvolvidos é o câncer, uma enfermidade multicausal crônica. Ele tem sido responsável por milhões de óbitos a cada ano, representando cerca de 12% de todas as causas de morte no mundo (GUERRA *et al.*, 2005).

Algumas doenças registradas pelos médicos do Egito antigo (3000 a.C.) provavelmente podiam ser classificadas como câncer devido as suas características. Enfermidades que se assemelhavam aos cânceres de estômago, reto, mama, útero, pele e outros órgãos também foram descritas por Hipócrates (377 a.C.). No entanto, apenas no século XVIII que passaram a existir na Europa registros que designam a causa das mortes como câncer (BARROS *et al.*, 2004).

As células normais de todo organismo vivo coexistem em perfeita harmonia funcional, citológica e histológica no sentido de manutenção da vida. Elas se reconhecem por processos de superfícies, os quais ditam quais células devem

permanecer juntas e quais células devem interagir para executar determinada função orgânica (NUSSBAUM; MCINNES; WILLARD, 2002).

O ciclo celular é integrado pelo aumento da massa celular, duplicação do ácido desoxirribonucléico, divisão física da célula em duas células filhas idênticas e repouso. Tais processos são conhecidos como G1, S, G2, M, G0 (GRIFFITHS, 2006).

O organismo humano encontra-se exposto a múltiplos fatores carcinogênicos, com efeitos aditivos ou multiplicativos. Entretanto, a carcinogênese também pode iniciar-se de forma espontânea, em que, independente da exposição a carcinógenos, as células sofrem processos de mutação, como danos oxidativos, erros de ação das polimerases e das recombinases e redução e reordenamento cromossômico (ALMEIDA *et al.*, 2005).

Os cientistas descobriram que existem genes que estimulam o crescimento de células e outros que o detêm. Os proto-oncogenes são genes de crescimento que, caso sofram mutação, irão se tornar oncogenes (ALMEIDA *et al.*, 2005).

Os oncogenes ativados irão codificar proteínas que agem em muitas etapas na via que controla o crescimento celular, incluindo os fatores de crescimento que estimulam a divisão celular, os receptores e as proteínas citoplasmáticas que traduzem esses sinais, os fatores de transição que respondem aos sinais traduzidos e as proteínas que impedem a morte celular programada (MIRUNALINI; DHAMODHARAN; KARTHISHWARAN, 2010).

Entretanto, enquanto as proteínas codificadas pelos proto-oncogenes induzem a divisão celular, existem genes que atuam interrompendo a divisão da célula, sendo denominados de supressores de tumores. Por esse motivo, eles devem também estar danificados (por mutações) para que uma célula possa crescer indevidamente (ALMEIDA *et al.*, 2005).

Existem, também, os genes de reparo que são responsáveis pelo reparo do DNA alterado. As mutações nos genes de reparo contribuem para a malignidade através da perda de ambos os alelos de genes que estão envolvidos no reparo de danos de DNA. Sendo assim, quebras cromossômicas e mutações secundárias adicionais acumulam em um proto-oncogenes ou em outros genes supressores de tumor, induzindo a formação de células tumorais (MIRUNALINI; DHAMODHARAN; KARTHISHWARAN, 2010).

Sua prevenção tem tomado uma dimensão importante no campo da ciência, uma vez que, recentemente, foi apontada como a primeira causa de mortalidade no mundo. Atualmente, os principais tratamentos do câncer têm sido a excisão cirúrgica, a radioterapia e a quimioterapia (RANG *et al.*, 2007).

2.3 Doxorubicina

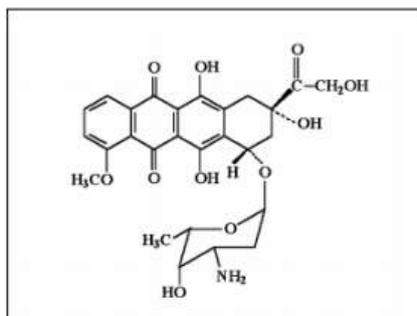
O cloridrato de Doxorubicina (DXR) é um medicamento comercialmente conhecido como Adriblastina RD[®] que possui propriedades antineoplásicas. Ele atua inibindo a síntese proteica e bloqueando a replicação de DNA e RNA, sem ciclo celular específico. Dessa forma, ele altera o DNA das células cancerígenas e impede que a doença se espalhe para outros órgãos (GILMAN; LIMBIRD; HARDMAN, 1996).

É um medicamento de uso injetável indicado para o tratamento quimioterápico de pacientes com câncer, como exemplo, de pulmão, mama, bexiga, entre outros. A

doxorrubicina é um antibiótico antraciclínico citotóxico e genotóxico obtido de culturas de *Streptomyces peucetius* var. *Caesi* (GILMAN; LIMBIRD; HARDMAN, 1996).

A doxorrubicina é uma molécula anfifílica que tem um núcleo naftacenediona fluorescente no C7, ligado a uma cadeia lateral aminoglicosídica hidrofílica (Figura 1). Sua fórmula química é $C_{27}H_{29}NO_{11}$, com peso molar de 543.46 g/mol (TREVISAN; POPPI, 2003).

Figura 1: Fórmula estrutural da doxorrubicina



Fonte: TREVISAN; POPPI, 2003.

Os efeitos colaterais, assim como todas as drogas neoplásicas, podem ser febre, náusea, diarreia, falta de apetite, inflamação na boca, diminuição das plaquetas no sangue, diminuição dos leucócitos e perda de cabelo. A droga em questão é teratogênica, sendo assim, ela é contraindicada em mulheres grávidas ou em fase de lactação (ADRIBLASTINA® RD.: pó liofilizado, 2014).

Em *Drosophila melanogaster*, a doxorrubicina é empregada como controle positivo no teste para detecção de tumores epiteliais (*warts*), induzindo significativamente a formação de tumores epiteliais por vários segmentos do corpo da mosca (COSTA; OLIVEIRA; NEPOMUCENO, 2011).

2.4 Warts (wts) - teste para detecção de tumor epitelial em *Drosophila melanogaster*

A *Drosophila* é um organismo eucarionte que se enquadra na família *Drosophilidae*, ordem *Diptera*, classe *Insecta*. A *Drosophila melanogaster*, conhecida como mosca da fruta, tem sido utilizada em pesquisas genéticas desde 1909. Ela tem se mostrado ideal para os testes de detecção de agentes genotóxicos e antígenotóxicos por possuir grande progênie, curto tempo de gestação, baixo número de cromossomos, facilidade de manutenção em laboratório e reações metabólicas semelhantes às dos mamíferos (GRAF *et al.*, 1996).

O macho se difere da fêmea em relação à presença do pente sexual e ao menor tamanho (Figura 2). Essa mosca possui uma homologia genética com o organismo humano de 80% e, de acordo com Griffiths (2006), a importância dessa mosca, como organismo modelo para a genética humana, é demonstrada pela descoberta de que 60% dos genes causadores de doenças em humanos, bem como 70% dos genes de câncer, têm contrapartes na *Drosophila*.

Figura 2: Casal de *Drosophila melanogaster*: o macho (direita) é menor e possui pente sexual indicado pela seta. Já a fêmea (esquerda) é maior e não apresenta pente sexual.



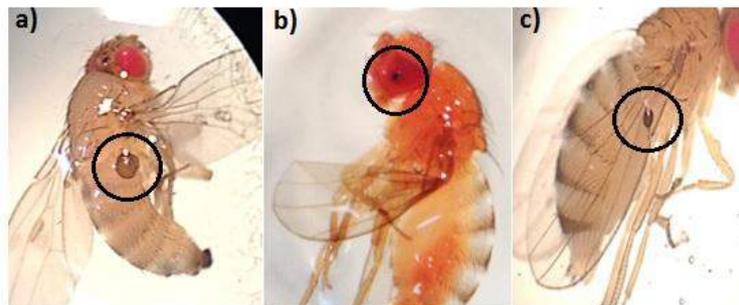
Fonte: Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas – MG.

O teste para detecção de tumores epiteliais em *D. melanogaster* (*warts*) é utilizado para avaliar o efeito carcinogênico ou anticarcinogênico de diversos compostos como medicamentos, produtos naturais, entre outros. Isso é devido ao fato do controle do ciclo celular ser feito de forma semelhante ao das células somáticas em mamíferos (COSTA; OLIVEIRA; NEPOMUCENO, 2011).

Os discos imaginais das larvas de *Drosophila* possuem apenas uma camada celular. Durante o processo de metamorfose, essa camada única de célula desenvolve-se nas estruturas epidérmicas das moscas adultas. Um dos genes envolvidos no ciclo celular é o *wts* (COSTA; OLIVEIRA; NEPOMUCENO, 2011), que atua como supressor de tumor.

Dessa forma, a deleção desse gene acarreta na formação de clones de células que são consideravelmente invasivas, tendo capacidade de se desenvolver na forma de “verrugas” (*warts* em inglês) por todo o corpo da mosca (Figura 3).

Figura 3: (a) Tumor no corpo. (b) Tumor no olho. (c) Tumor na asa.



Fonte: Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas – MG.

3 METODOLOGIA

3.1 Obtenção do óleo de alho

O óleo de alho é um medicamento fitoterápico de uso oral vendido na forma de cápsula mole de gelatina, possui forma oval de coloração natural. A cápsula contém

250 mg de óleo de alho, que possui coloração amarelo claro, odor característico e livre de material estranho. Deve ser armazenado em temperatura entre 15 a 30°C e máximo de 50% de umidade relativa. Esse medicamento, que foi utilizado no experimento do presente trabalho, é fabricado pela Colbras Indústria e Comércio Ltda (Softcaps) e distribuído sob MS – 5.0835.0030.001-1 Farmacêutica responsável: Dra. Kely Cristina de Lima Oliveira – CRF-SP nº 52.472. O laboratório encontra-se na Estr. Dos Estudantes - 349-Granja Viana II – 06707-050 - Cotia, SP, CNPJ 00.413.925/0001-64 - Indústria Brasileira. A venda é feita sem prescrição médica.

3.2 Agente químico

Como agente indutor de tumor utilizou-se a doxorrubicina (CAS 23214-92-8). Cada frasco-ampola contém 5 mg de pó liofilizado para solução injetável. Deve-se ter cuidado com esse medicamento por que se trata de um agente citotóxico. Seu uso é restrito a hospitais e a venda só é feita sob prescrição médica. Além disso, deve-se armazenar o produto em temperatura ambiente (entre 15°C e 30°C), protegido da luz, evitando o calor excessivo (acima de 40°C).

3.3 Teste para detecção de tumores epiteliais em *D. melanogaster*

As seguintes linhagens de *Drosophila melanogaster* foram utilizadas: 1) *wts/TM3, Sb1*, linhagem que apresenta um alelo letal *warts (wts)* no cromossomo 3, balanceado por um cromossomo TM3, caracterizado por múltiplas inversões e marcado por uma mutação dominante *stubble (Sb)*, que é caracterizada, fenotipicamente, pela presença, em todo corpo da mosca, de pelos curtos e mais grossos. Essa linhagem foi gentilmente cedida pelo Bloomington Drosophila Stock Center, da Universidade de Indiana, USA, com o número de registro: Bloomington/7052; 2) *multiple wing hairs (mwh/mwh)*. As moscas da linhagem *mwh* possuem o gene marcador no cromossomo 3 (3-0,3) numa posição distal, caracterizado por expressar três ou mais pelos em cada célula. A linhagem é mantida em homozigose por ser esta uma mutação viável. Essa linhagem foi gentilmente cedida pelo Dr. Ulrich Graf (Physiology and Animal Husbandry, Institute of Animal Science, ETH Zurich, Schwerzenbach, Switzerland).

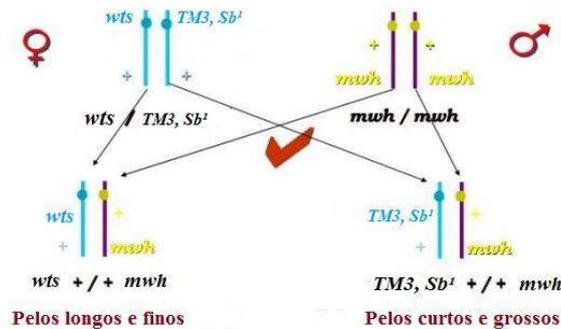
Os estoques são cultivados no Laboratório de Citogenética e Mutagenese do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, mantidas em frascos de ¼ de litro, contendo meio de cultura de *D. melanogaster*. Esse meio é composto por 820 mL de água, 25g de fermento (*Saccharomyces cerevisiae*), 11 g de agar, 156 g de banana e 1g de nipagin. As linhagens são conservadas dentro de uma incubadora B.O.D. 411 D, a uma temperatura em torno de 25° C e 60% de umidade.

3.3.1 Cruzamento

Para a realização dos cruzamentos (Figura 4), os machos *mwh/mwh* e as fêmeas virgens *wts/TM3, Sb¹* foram colocados em um mesmo frasco. Todas as larvas descendentes desse cruzamento foram tratadas com óleo de alho. No entanto, somente as moscas adultas de pelos longos e finos foram analisadas, ou seja, somente as moscas

que não eram portadoras do balaceador cromossômico (*TM3, Sb¹*), já que ele impede a expressão de tumores.

Figura 4: Esquema representativo dos cruzamentos no teste warts (*wts*). Fêmeas virgens *wts/TM3, Sb¹*, cruzadas com machos *mwh/mwh*.



Fonte: Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas – MG.

3.4 Procedimento experimental

A coleta dos ovos descendentes dos cruzamentos entre fêmeas virgens *wts/TM3, Sb¹*, com machos *mwh/mwh*, ocorreu durante um período de 8 horas, em frascos contendo meio de cultura próprio para postura, uma base sólida de ágar (3% de ágar em água) e uma camada de fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*) suplementado com sacarose.

Para o tratamento, foram utilizadas as larvas de 72 horas do primeiro cruzamento. Elas foram divididas em oito tubos de 25 ml, contendo 1,5 g de purê de batata (meio alternativo para a *Drosophila*). Os tubos ficaram da seguinte forma:

1. Purê de batata (1,5 g) + Tween 80 a 1% + larvas - controle negativo
2. Purê de batata (1,5 g) + DXR 0,4 mM + larvas - controle positivo
3. Purê de batata (1,5 g) + óleo de alho 0,5% + larvas
4. Purê de batata (1,5 g) + óleo de alho 1% + larvas
5. Purê de batata (1,5 g) + óleo de alho 5% + larvas
6. Purê de batata (1,5 g) + DXR 0,4 mM + óleo de alho 0,5% + larvas
7. Purê de batata (1,5 g) + DXR 0,4 mM + óleo de alho 1% + larvas
8. Purê de batata (1,5 g) + DXR 0,4 mM + óleo de alho 5% + larvas

Como controle positivo, utilizou-se a doxorrubicina 0,4 mM e como controle negativo, Tween 80 a 1%. Nessa etapa do tratamento, as larvas ficaram expostas aos agentes químicos testados por um período de sete dias. Após se alimentarem dos meios e finalizarem a metamorfose, os adultos foram coletados e armazenados em frascos devidamente identificados e preservados em etanol 70%.

3.5 Análise das moscas

Para a análise das moscas que possuíam fenótipos pelos longos e finos, foram utilizadas lupas estereoscópicas e pinças entomológicas. Além disso, para registrar a frequência de tumores, utilizou-se uma planilha padrão, que separou quantitativamente a incidência de tumores nas regiões do olho, cabeça, asa, corpo, perna, halteres e o total por mosca em cada concentração testada.

3.6 Análise estatística

As diferenças estatísticas entre a frequência de tumor das concentrações testadas e dos controles (positivo e negativo) foram calculadas utilizando o teste *U*, não paramétrico, de Mann-Whitney, empregando o nível de significância $< 0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A doxorubicina 0,4 mM foi utilizada para o controle positivo, e observou-se uma frequência de 2,03 tumores por mosca, mostrando que a linhagem responde à indução tumoral.

A doxorubicina destaca-se pelo seu amplo espectro antitumoral em seres humanos. Ela induz a apoptose em células tumorais por meio do bloqueio do ciclo celular. Entretanto, nas *Drosophila melanogaster*, a doxorubicina é empregada induzindo significativamente a formação de tumores epiteliais por vários segmentos do corpo da mosca (COSTA; OLIVEIRA; NEPOMUCENO, 2011). Isso ocorre devido ao fato dessa substância ter ação sistêmica, podendo também causar alterações em células saudáveis. Dessa forma, a mutação e recombinação mitótica nos indivíduos heterozigotos podem levar a clones mutantes que induzem a formação dos tumores.

Para o controle negativo, foi utilizado o Tween 80 a 1%, tendo uma frequência de 0,24 tumores por mosca. Essa discreta indução de tumores ocorre devido à predisposição genética do organismo teste. A frequência de clones de tumor por segmento do corpo da *Drosophila melanogaster*, obtida neste trabalho, pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1- Frequência de clones de tumor observados em *Drosophila melanogaster*, heterozigota para o gene supressor de tumor *wts*, tratada com doxorubicina e com óleo de alho.

Tratamento		Número de moscas	Frequência de tumores analisados (total de tumores)						
Óleo de alho (concentração %)	DXR (mM)		Olho	Cabeça	Asa	Corpo	Perna	Halter	Total
0	0	200	0.01 (02)	0.04 (08)	0.02 (04)	0.14 (28)	0.03 (07)	0.00 (00)	0.24 (49)
0	0.4	200	0.09 (19) +	0.13 (27) +	1.09 (219) +	0.44 (88) +	0.22 (45) +	0.04 (08) +	2,03 (406) +
0,5	0	200	0.01 (03) -	0.01 (03) -	0.05 (10) -	0.02 (04) -	0.00 (00) -	0.00 (01) -	0.10 (21) -
1,0	0	200	0.00 (01) -	0.04 (09) -	0.02 (04) -	0.01 (03) -	0.01 (03) -	0.00 (00) -	0.10 (20) -
5,0	0	79	0.00 (00) -	0.01 (01) -	0.02 (02) -	0.15 (12) -	0.00 (00) -	0.00 (00) -	0.18 (15) -
0,5	0.4	200	0.08 (16) -	0.08 (17) -	0.84 (169) -	0.13 (26) *	0.19 (38) -	0.03 (07) -	1,36 (273) *
1,0	0.4	200	0.00 (01) *	0.04 (08) *	0.10 (20) *	0.04 (09) *	0.02 (04) *	0.01 (02) -	0,22 (44) *
5,0	0.4	200	0.00 (00) *	0.05 (10) *	0.10 (21) *	0.06 (13) *	0.04 (09) *	0.01 (02) -	0,27 (55) *

Diagnóstico estatístico de acordo com o Teste *U* de Mann-Whitney. 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) ($P < 0,05$).

DXR, Doxorubicina.

As larvas expostas apenas ao óleo de alho nas concentrações de 0,5%, 1% e 5% apresentaram uma frequência de 0,10; 0,10 e 0,18 tumores por moscas, respectivamente. Esses valores demonstraram que o óleo de alho, quando comparado ao controle negativo, não induziu uma quantidade de tumores, estatisticamente significativo, para ser considerado carcinogênico. Entretanto, o mesmo deve ser usado com cautela, já que seu consumo em quantidades excessivas pode causar alguns efeitos colaterais, como irritações gástricas (MIRUNALINI; DHAMODHARAN; KARTHISHWARAN, 2010).

Nos tratamentos em que foram associados a doxorubicina 0,4 mM com o óleo de alho em diferentes concentrações (0,5%, 1% e 5%) foram verificadas as frequências de 1,36; 0,22 e 0,27 tumores por mosca, respectivamente. Sendo assim, foi possível observar que esses três valores foram significativamente menores, em comparação com o controle positivo (DXR). Diante disso, evidencia-se que o óleo de alho é capaz de reduzir tumores. Entretanto, ele não mostrou indicações de dose resposta na associação com a doxorubicina, já que a redução de tumor foi maior na concentração de 1% em relação à de 5%.

O alho possui substâncias bioativas, chamadas de fitoquímicos. Essas substâncias são compostos sulfúricos e não sulfúricos, os quais, a grande maioria, atuam como antioxidantes, protegendo as células e órgãos da ação destrutiva dos radicais livres, prevenindo o aparecimento ou a progressão de certos tipos de câncer (ANJO, 2004; FRANCO, 2006; QUEIROZ *et al.*, 2006).

Acredita-se que os efeitos protetores do alho ocorrem por três caminhos: inibição do metabolismo de células tumorais, inibição da iniciação e/ou promoção da carcinogênese e modulação da resposta imunológica (QUINTAES, 2001).

Quando um dente de alho é amassado, algumas células que formam o bulbo são quebradas, liberando uma enzima chamada de aliína que, em contato com outra enzima chamada de aliinase, forma a alicina. Em seguida, a alicina se transforma em

outros compostos como o ajoeno, o dialil sulfido (DAS), o dialil dissulfido (DADS) e várias outras moléculas (MAGALHÃES, 2007).

No total, pelo menos 20 compostos derivados do alho foram estudados e mostraram atividades anticancerígena. Entretanto, o DAS e o DADS, ambas substâncias solúveis em óleo, são, geralmente, considerados como as principais moléculas do alho capazes de ter um papel na prevenção do câncer (CAMPOS, 2004).

O dialil sulfido e o dialil dissulfido inibem as enzimas responsáveis pela ativação dos carcinógenos, aumentando, ao mesmo tempo, aquelas que estão implicadas na eliminação desses compostos. Dessa forma, as células ficam menos expostas aos agentes cancerígenos e, conseqüentemente, menos suscetíveis de sofrer danos no nível do seu DNA, acarretando o desenvolvimento do câncer. Além disso, o dialil sulfido contribui na morte das células cancerosas, pois ele modifica a aptidão dessas células de exprimir certas proteínas que as conferem capacidade de resistir a alguns medicamentos da quimioterapia (CUPPARI, 2002).

Outros compostos também elevam a capacidade total antioxidante do organismo, sendo eles: os fenólicos, como os flavonoides, quercetina, apigenina e miricetina, e compostos organosulfurados, como a alicina e a S-alilcisteína. Esses compostos agem diretamente como varredores dos radicais livres. Isso quer dizer que os compostos sulfurados aliados aos fenólicos incrementam a ação medicamentosa do alho (MIEAN; MOHAMED, 2001; LANZOTTI, 2006).

Além disso, o alho possui propriedade de imunoestimulação. Esse fato está relacionado aos seus altos teores de zinco e selênio e, também, à presença de substâncias que promovem a proliferação de células T e de citocinas produzidas por macrófagos, estimulando, assim, a imunidade humoral e a celular (QUINTAES, 2001).

De acordo com Magalhães (2007), o alho pode prevenir o crescimento ou aparecimento de certos cânceres, como o de pulmão, o de cólon, o de estômago, o de esôfago e, ainda, o câncer de mama, combatendo a formação de nitrosaminas, que são carcinógenos que se ligam ao DNA formando o câncer. Em um estudo com ratos de laboratório, o DAS foi capaz de neutralizar o desenvolvimento do câncer de pulmão provocado pela NNK, uma nitrosamina extremamente tóxica, formada pela transformação da nicotina, quando da combustão do tabaco.

Em resumo, as propriedades anticancerígenas do alho parecem principalmente ligadas ao seu conteúdo em compostos sulfurados. Esses compostos previnem a ativação das substâncias cancerígenas, diminuindo a sua reatividade e acelerando a sua eliminação, contribuindo, assim, para reduzir os danos causados por essas substâncias ao DNA, principal alvo visado por esses cancerígenos. Por outro lado, essas moléculas também são capazes de reduzir a propagação dos tumores, interferindo com o processo de crescimento das células cancerosas, o que provoca a morte dessas células por apoptose.

5 CONCLUSÃO

As evidências comprovaram a eficácia terapêutica do óleo de alho na redução e proteção contra tumores, já que, neste trabalho, ele diminuiu a concentração de células tumorais na *Drosophila melanogaster*. Essa proteção parece ser resultado de vários

mecanismos, incluindo: bloqueio da formação de compostos nitrosaminas, hepatoproteção seletiva contra substâncias carcinogênicas, supressão da bioativação de vários carcinogênicos, aumento do reparo do DNA, redução da proliferação celular e/ou indução da apoptose.

Evidenciou-se, ainda, que os resultados não são dose-dependentes, já que houve uma maior redução na frequência de tumor na concentração de 1%. Entretanto, é necessário precaução ao administrar o óleo de alho, já que o consumo de composto em quantidades excessivas pode causar alguns efeitos colaterais, como irritações gástricas, náuseas, asma alérgica e interação com medicamentos, causando a inibição destes (MIRUNALINI; DHAMODHARAN; KARTHISHWARAN, 2010).

O potencial carcinogênico do óleo de alho não foi comprovado nas doses testadas. Assim, a sua utilização não comprometeria o quadro de pacientes oncológicos. Sendo assim, este estudo abre caminhos para demais pesquisas para determinar qual a melhor forma e dosagem necessária de alho para a obtenção desses efeitos anticarcinogênicos. Dessa forma, será possível promover uma terapia menos agressiva, de baixo custo e de fácil acesso, melhorando a saúde, a qualidade de vida e o prognóstico dos pacientes oncológicos.

REFERÊNCIAS

ADRIBLASTINA® RD.: pó liofilizado. José Cláudio Bumerad. Milão: Pfizer, 2014. *Bula de remédio*. Disponível

em: <http://www.pfizer.com.br/sites/g/files/g10024531/f/product_attachments/AdriblastinaRD.pdf>. Acesso em: 04 de abril de 2014.

ALMEIDA, M *et al.* Alho: Tecnologia em Gastronomia. *Noções de Nutrição*, 2013.

Disponível em: <<http://200.156.25.3/gastronomiavancada/alho/seminariodealho.htm>>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2014.

ALMEIDA, V.L de *et al.* Câncer e agentes antineoplásticos ciclo-celular específicos e ciclo-celular não específicos que interagem com o DNA: uma introdução. *Quím Nova*, vol. 28, n. 1, p. 118-129, 2005.

ANGELIS, R.C de. *Importância de alimentos vegetais na proteção da saúde: fisiologia da nutrição protetora e preventiva de enfermidades degenerativas*. São Paulo: Editora Atheneu, 2001.

ANJO, D.F.C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. *J Vasc Br*, Jaguará do Sul, v.3, n.2, p.146-152, 2004.

ANTUNES, D.C; SILVA, I.M.L; CRUZ, W.M.S. Quimioprevenção do câncer gástrico. *Revista Brasileira de Cancerologia*, Rio de Janeiro, 367-374, 2010.

BARROS, M.E *et al.* Dieta e Câncer: um enfoque epidemiológico. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 17, n.º 4. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732004000400009>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2014.

BUTT, M.S *et al.* *Garlic: nature's protection against physiological threats*. London: Taylor And Francis Group, 2009. p. 538-551.

CAMPOS, S de. *Alho, sempre um alimento polêmico*. 2004. Disponível em: <<http://www.drashirleydecampos.com.br/noticias/12167>>. Acesso em 10 de maio de 2014.

COSTA, R.M.A.; MENK, C.F.M. Biomonitoramento de mutagênese ambiental. *Biotecnologia: ciência e desenvolvimento*, v.3, n.12, 2000.

COSTA, W.F; OLIVEIRA, A.B; NEPOMUCENO, J.C. Lapachol as an epithelial tumor inhibitor in *Drosophila melanogaster* heterozygote for tumor suppressor gene *wts*. *Genetics and Molecular Research*, Ribeirão Preto, v. 10, n. 4, p.3236-3245, 2011.

CUPPARI, L. Guia de Medicina. Ambulatorial e Hospitalar. *Nutrição Clínica no Adulto*. Unifesp (Escola Paulista de Medicina). Manole: São Paulo, 2002.

DISTRITO FEDERAL. ANVISA (org.). *O que são fitoterápicos?* 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/medicamentos/fitoterapicos/poster_fitoterapicos.pdf>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2014.

FRANCO, R.C. *Análise comparativa de legislações referentes aos alimentos funcionais*. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana Aplicada) – Programa de Pós-graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada, Universidade de São Paulo: São Paulo, 167f, 2006.

GARCIA-GÓMES, L; SANCHES-MUNIZ, F. Saúde à mesa: alho (*allium sativum*). *Revista Nutrição, saúde e performance*. jun./jul. 219-27, 2000.

GILMAN, A.G; LIMBIRD, L.E; HARDMAN, J.G. *As bases farmacológicas da terapêutica*. 9. ed. Rio de Janeiro: Graw Hill, 1996.

GRAF, U *et al.* The wing somatic mutation and recombination test (SMART) in *Drosophila melanogaster*: An efficient tool for the detection of genotoxic activity of pure compounds or complex mixtures as well as for studies on antigenotoxicity. *Afr Newslett on Occup Health and Safety*, 9-13, 1996.

GRIFFITHS, A. J. F. *Introdução à genética*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

GUERRA, M.R *et al.* Risco de Câncer no Brasil: Tendências e Estudos Epidemiológicos Mais Recentes. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 227-234, 2005.

LANZOTTI, V. The analysis of onion and garlic. *J Chromat*, v. 11, p.3-22, 2006.

MAGALHAES, L. *Os alimentos contra o câncer*. Petrópolis: Vozes, 2007.

MIEAN, K.H; MOHAMED, S. Flavonoid (Myricetin, Quercetin, Kaempferol, Luteolin, and Apigenin) Content of Edible Tropical Plants. *J Agric Food Chem*, v. 49, p.3106-12, 2001.

MIRUNALINI, S; DHAMODHARAN, G; KARTHISHWARAN, K. A. Natural Wonder Drug Helps to Prevent Cancer: Garlic Oil. *Not Sci Biol*. v.2, p. 14-19, 2010.

NUSSBAUM, R.L; McINNES, R.R; WILLARD, H.F. *Thompson & Thompson, Genética Médica*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

QUEIROZ, Y.S de *et al.* Influência dos aditivos alimentares na atividade antioxidante in vitro de produtos de alho. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara v.17, n.3, p.287-293, 2006.

QUINTAES, K.D. Alho, Nutrição e Saúde. *Revista Nutriweb*, v.3, 2001. Disponível em: <<http://www.epub.org.br/nutriweb/n0302/alho.htm>>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

RANG, H.P *et al.* *Quimioterapia do câncer: farmacologia*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. cap. 51, p.718-736.

REUTER, H.D. Knoblauch: lassen sich die Risikofaktoren der Arteriosklerose beeinflussen? In: *PTA Heute: Deutsche Apotheker Zeitung*, v.4, n.9, p.416-424, 1990.

REZENDE, H.A; COCCO, M.I.M. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural. *Revista Escola Enfermagem - USP*, 282-8, 2002.

ROSA, R.L; BARCELOS, A.L.V; BAMPI, G. Investigação do uso de plantas medicinais no tratamento de indivíduos com diabetes melito na cidade de Herval D' Oeste - SC. *Rev. bras. plantas medicinais*, vol.14, n.2, pp. 306-310, 2012.

SANTOS, F.L; LANA, R.P; SILVA, M.T.C. Ácido Linoléico Conjugado. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, n. 24, p.42-45, 2002.

SIMÕES, C.M.O *et al.* *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 3. ed. Porto Alegre: Editora UFSC/ Editora UFRGS, 2001.

TREVISAN, M.G; POPPI, R.J. Determination of doxorubicin in human plasma by excitation-emission matrix fluorescence and multi-way analysis. *Analytica Chimica Acta*, 493, 69-81, 2003.

YUNES, R.A; PEDROSA, R.C; CECHINEL FILHO, V. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. *Quím Nova*, vol.24, n.1, p. 147-152, 2001.

Levantamento de vertebrados silvestres atropelados com enfoque em indivíduos da ordem Chiroptera: estudo de caso da rodovia MGC-354, Minas Gerais, Brasil

Survey of Wildlife vertebrates run over by car focusing on individuals from the chiropteran order: a case study of MGC-354 highway in Minas Gerais, Brazil

Daniel Magella Damasceno Alves

Graduando do curso de Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

E-mail: danielmagella@hotmail.com

Rafael Ferraz de Barros

Co-orientador, especialista em Ecologia de Estradas, graduado em Medicina Veterinária pela UNIUBE.

E-mail: rafaelferraz4@hotmail.com

Consuelo Nepomuceno

Professora orientadora, docente do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

E-mail: consuelo@unipam.edu.br

Resumo: O atropelamento tem sido considerado uma das mais importantes causas de mortalidade de espécies silvestres em todo o mundo. Estudos sobre esse tema vêm recebendo uma atenção especial, principalmente em Unidades de Conservação. Partindo disso, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de indivíduos da ordem Chiroptera atropelados e comparar com taxas de atropelamento de outros grupos taxonômicos de um trecho da rodovia MGC-354 que liga os municípios de Patos de Minas à Presidente Olegário. O trecho completo possui 32 km de extensão e este foi amostrado com o uso de motocicleta. A partir deste trajeto, um sub trecho equivalente a 4 km foi selecionado e este amostrado a pé, para melhor visualização de carcaças de menor tamanho, com o objetivo de coletar diretamente carcaças de quirópteros supostamente atropelados. O período de coleta foi entre os meses de maio e setembro de 2014, quando todos os indivíduos foram coletados e encaminhados ao laboratório de Zoologia do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM para análise biométrica com base na licença da SISBIO de nº 45201-1. Após 05 meses de amostragem, foram encontrados 83 espécimes, sendo 40 aves (48,19%), 24 mamíferos (28,91%), 16 répteis (19,20%) e 3 anfíbios (3,7%), dentre os mamíferos foram encontrados 13 (54,16%) indivíduos da ordem Chiroptera. A média de animais atropelados por quilômetros por dia foi de 0,016 para todos os vertebrados encontrados, enquanto para indivíduos da ordem Chiroptera foi de 0,024. Conclui-se que houve

uma diferença das taxas de atropelamento entre os grupos taxonômicos, em especial da ordem Chiroptera, sugerindo pesquisas mais aprofundadas na área.

Palavras-chave: Chiroptera. Ecologia. MGC-354.

Abstract: Being run over by car has been considered one of the most important causes of mortality in wildlife species worldwide. Studies about this topic have been receiving special attention, especially in Conservation Units. The objective of this study was to survey the number of animals of the Chiropteran order that were killed on roads and compare with road kill rates of other taxonomic groups in a stretch of MGC-354 highway that connects the cities of Patos de Minas and President Olegário. The full road stretch has 32 km in length and it was sampled with the help of a motorcycle. From this trajectory, a sub stretch equivalent to 4 km was selected and sampled on foot, for better visualization of smaller carcasses, with the objective of directly collecting carcasses of the chiropteran individuals allegedly run over. The collection period was between the months of May and September of 2014. All animals were collected and sent to the Zoology lab of the Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM for biometric analysis based on SISBIO License No. 45201-1. After 05 months of sampling, 83 specimens were found: 40 birds (48.19%), 24 mammals (28.91%), 16 reptiles (19.20%) and 3 amphibians (3.7%). Among mammals, there were 13 (54.16%) individuals of the Chiropteran order. The average number of road kills by kilometers in one day was 0.016 for all vertebrates found, while for the individuals of the chiropteran order it was 0.024. It was concluded that there was a difference of road kill rates among taxonomic groups, especially the chiropteran order, suggesting further research in the area.

Keywords: Chiropteran. Ecology. MGC-354.

1 INTRODUÇÃO

Diversos trabalhos relacionados à ecologia de estradas vêm sendo desenvolvidos em todo o mundo, isso por gerar um impacto direto à fauna silvestre (REIJNEN; FOPPEN, 1994). A partir de trabalhos relacionados a impactos ambientais, é possível observar o quanto aumenta a degradação dos biomas brasileiros. Dourojeanni e Pádua (2001) mostraram que essa degradação é expressa em 93% de Mata Atlântica derrubados, 70% de Cerrado e 13% da Floresta Amazônica alterados pelo homem.

O atropelamento tem sido considerado uma das mais importantes causas de mortalidade de espécies silvestres em todo o mundo (OLIVEIRA, 2012). Estudos sobre esse tema vêm recebendo uma atenção especial, principalmente em Unidades de Conservação.

Porém, a mortalidade de animais por atropelamento pode ser altamente impactante também em outros locais não protegidos, especialmente aqueles com espécies ameaçadas ou com risco de extinção, bem como espécies que possuem baixas taxas reprodutivas.

A partir da construção de estradas, a cobertura vegetal original é removida, causando, assim, o efeito de borda, passando a ser um empreendimento de fragmentação de alto impacto (FERREIRA *et. al.*, 2004), sendo que, conseqüentemente, isso gera impactos à fauna de vertebrados silvestres em processo de deslocamento para superar a rodovia, o que elevará as taxas de mortalidade por atropelamento (DIAS *et. al.*, 2004).

Em diversos trabalhos relacionados à ecologia de estradas, pode-se observar uma baixa quantidade de registros de indivíduos da ordem Chiroptera. Com base em um levantamento experimental realizado em um trecho da rodovia MGC-354, foi possível identificar um alto índice de quirópteros atropelados em um determinado sub trecho.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento de quirópteros atropelados nesse sub trecho da MGC-354; após o levantamento, calcular a taxa de atropelamento, comparando com outros grupos taxonômicos levantados na mesma região; identificar as espécies mais suscetíveis ao atropelamento e, a partir dessa avaliação, propor medidas mitigatórias para o problema estudado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ECOLOGIA DE ESTRADAS

O Brasil é composto por uma área total de mais de 8,5 milhões de km², com mais de 5.500 municípios. Para interligar esses pontos, desenvolveu-se no modelo brasileiro uma malha de rodovias pavimentadas e não pavimentadas que somavam em 1.724.929 km (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES – MT, 2004).

Diversos trabalhos realizados no exterior têm levantado os impactos das estradas relacionados à fauna silvestre e aos efeitos que possam influenciar os indivíduos ao atropelamento (REIJNEN; FOPPEN, 1994; REIJNEN; FOPPEN, 1995).

Romani (2000) detalha três tipos de efeitos causados diretamente sobre vertebrados. O primeiro é chamado de “efeito barreira”. As estradas se tornam um dos principais obstáculos para o movimento de vertebrados na terra. Esses tipos de infraestrutura limitam movimentos de certas espécies e/ou populações causando o isolamento e dispersão.

O segundo é o “efeito de evitação” de rodovias causado pela perturbação gerada pelo tráfego. Várias espécies de grandes mamíferos apresentam densidade de população muito baixa em áreas distando de 100 m a 200 m de rodovias.

O terceiro tipo é a perda de indivíduos por atropelamentos, objeto do presente estudo. A mortalidade por atropelamento pode ser altamente impactante para populações naturais, principalmente para as espécies em baixas densidades e para as que possuem área de vida relativamente grande e taxas reprodutivas baixas.

O programa de proteção à fauna e à flora do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT atua na mitigação e compensação de eventos derivados dos impactos que se estabelecem quando ocorre a implantação e operação de uma rodovia, como fragmentação de habitats, aumento do risco de queimadas, extração vegetal, aumento da mortalidade da fauna e outros (DNIT, 2006).

É indiscutível o dever do Estado em propiciar segurança nas vias públicas. Tanto é assim que o Poder Público dos municípios, geralmente, mantém órgãos que efetuam trabalho de “carrocinha” (órgãos de controle de zoonoses, relativos à saúde pública), recolhendo cães e gatos das ruas.

2.2 OS MORCEGOS

Os morcegos são mamíferos pertencentes à ordem Chiroptera e fazem parte do grupo mais diversificado de mamíferos em regiões tropicais onde desempenham importantes funções ecológicas. A capacidade de voar dos morcegos é característica única entre os mamíferos, característica essa decorrente da adaptação das asas. O polegar é livre e os demais dedos e respectivos metacarpos dão sustentação à membrana que forma a superfície da asa (WITT *et. al.*, 2012).

A estrutura das asas já estava presente nos primeiros fósseis de morcegos encontrados, que datam de 51 milhões de anos, isto é, do período Eoceno (GUNNEL; SIMMONS, 2005). Outra característica importante dos morcegos é a ecolocalização, que se denomina pela capacidade de emitir sons de alta frequência, pela boca ou pelas narinas, e captar o eco desses sons que retornam ao animal ao encontrar algum objeto.

Os morcegos apresentam grande diversificação de hábitos alimentares, o que lhes confere um papel ecológico muito importante. Existem espécies exclusivamente insetívoras, espécies frugívoras, atuando, assim, na dispersão de sementes e na polinização de muitas espécies vegetais, sendo importantes agentes na regeneração de áreas florestadas (BREDT *et. al.*, 1996). Há também espécies carnívoras que caçam pequenos vertebrados, inclusive outros morcegos. As três espécies exclusivamente hematófagas (que se alimentam de sangue) ocorrem somente na Região Neotropical, todas ocorrendo no Brasil.

Nos ecossistemas naturais, os morcegos hematófagos auxiliam no controle das populações de vertebrados por meio das sangrias e da transmissão de doenças como a raiva (BREDT *et. al.*, 1996), que é uma zoonose viral, que se caracteriza como uma encefalite progressiva aguda e letal. Mamíferos de um modo geral são suscetíveis à infecção e transmissão do vírus da raiva. A transmissão se dá pela inoculação do vírus presente na saliva e secreções do animal agressor infectado através de mordedura e raramente por arranhaduras e lambedura de mucosas (BRASIL, 2009).

O período de incubação do vírus é altamente variável. Em média 45 dias no homem e dez dias a dois meses em cães, dependente de diversos fatores, dentre eles: a localização da agressão, a distância desse local ao sistema nervoso central e a concentração do vírus inoculado (WITT *et. al.*, 2012).

Segundo a Organização Mundial da Saúde, anualmente, cerca de 55.000 pessoas no mundo são levadas a óbito pela doença (WHO, 2010). O custo de sua prevenção, tanto nos animais quanto nos homens, é relativamente alto, requerendo contínua capacitação dos profissionais da área de saúde.

Em 1973, foi criado no Brasil o Programa Nacional de Profilaxia da Raiva, que se expandiu por todo território brasileiro somente no fim do ano de 1977. O programa passou a monitorar a circulação do vírus e colocar em prática ações de prevenção e controle da doença. Anualmente, cerca de quatro milhões de pessoas procuram atendimento médico por terem sido expostas ou por se julgarem expostas ao vírus, sendo que, desse total, 64% recebem esquema de profilaxia de pós-exposição. Ainda assim, no país, 574 casos humanos ocorreram no período de 1990 a 2009 (BRASIL, 2011).

Até meados da década de 80, o principal agente transmissor da raiva era o cão doméstico (*Canis familiaris*), contudo essa situação foi modificada a partir das campanhas massivas de vacinação que foram propostas a partir do ano de 1984, causando uma diminuição do índice de humanos acometidos pelo vírus. Portanto, a partir do ano de 2004, a importância do morcego como transmissor da raiva aumentou, passando a ser considerada como a principal espécie agressora no Brasil (WITT *et al.*, 2012). Fatores ambientais como a falta de planejamento da arborização urbana, o desmatamento e a antropização explicam a causa da mudança epidemiológica da doença.

3 METODOLOGIA

3.1 ESCOLHA DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado ao longo de um trecho de 32 km da rodovia MGC-354 (18°63'20" S 46°47'02" O; 18°40'14" S 46°43'13" O), que liga os municípios de Patos de Minas e Presidente Olegário, ambos localizados na região do triângulo mineiro, no estado de Minas Gerais, Brasil (Figura 1). O trecho foi selecionado após levantamento bibliográfico prévio que demonstrou a carência de dados relacionados à fauna atropelada na região.

O bioma predominante da região é o Cerrado, a temperatura média anual é 22,4°C (média máxima anual de 27,8°C e média mínima anual de 16,3°C) (OLIVEIRA, 2012). A estação chuvosa, geralmente, começa em novembro e se estende até o mês de abril, enquanto a estação seca começa, aproximadamente, no mês de junho e se estende a meados do mês de setembro, sendo maio um mês de transição do período chuvoso para o seco e outubro transição do período seco ao chuvoso (IBAMA, 2004).

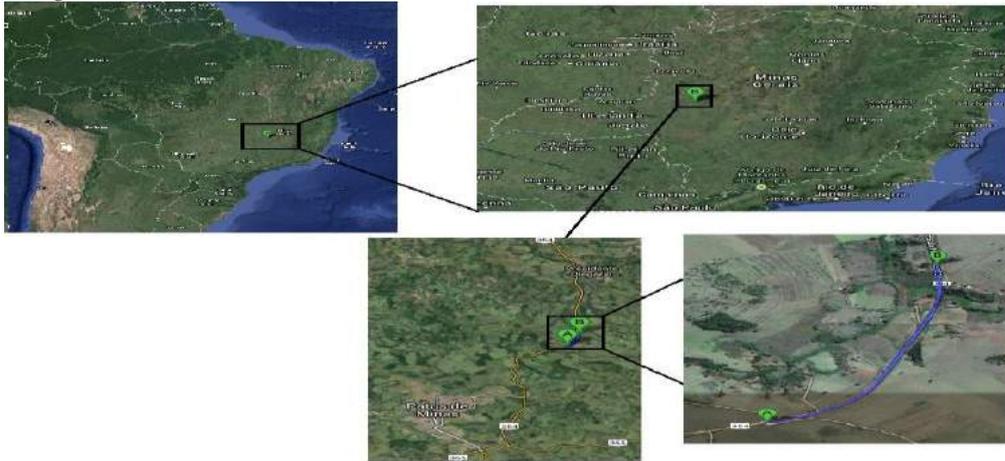
Figura 1: Área de estudo, rodovia MGC – 354, que liga os municípios de Patos de Minas à Presidente Olegário, Minas Gerais, Brasil.



Fonte: Google Earth. Acesso em: 03 mar. 2014.

Um sub trecho com extensão de 2 km do trecho principal foi delimitado após levantamento experimental durante o mês de abril de 2014, que demonstrou uma elevada taxa de atropelamento de quirópteros. Essa subárea seguiu uma metodologia de coleta distinta, visando o estudo mais aprofundado sobre esse grupo taxonômico (Figura 2).

Figura 2: Sub trecho da rodovia MGC-354 que liga Patos de Minas a Presidente Olegário, Minas Gerais.



Fonte: Google Earth. Acesso em: 13 mai. 2014.

3.2 COLETA DE DADOS

3.2.1 Levantamento geral de vertebrados atropelados

Foram realizados monitoramentos semanais entre os meses de maio a outubro de 2014, com o objetivo de fazer um levantamento quantitativo e qualitativo de carcaças de vertebrados silvestres atropelados. Os 32 km foram percorridos nos dois sentidos da pista em motocicleta com velocidade média de 20 km/h, sempre no período da manhã. Para cada animal encontrado, foi preenchida uma ficha de coleta com as seguintes informações: data e horário da coleta, espécie encontrada, estado de escore e dados geográficos do ponto de coleta (APÊNDICE A). Além disso, foi realizado registro fotográfico de todos os indivíduos encontrados.

3.2.2 Levantamento de quirópteros atropelados

O sub trecho de 2 km de extensão foi percorrido a pé, semanalmente, nos dois sentidos da pista, proporcionando, assim, uma melhor visualização de indivíduos de pequeno porte com o objetivo de realizar um levantamento de quirópteros atropelados. Os morcegos encontrados foram coletados e armazenados em sacos plásticos apropriados. Ao final do monitoramento, foram encaminhados ao laboratório de Zoologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) para posterior identificação e análise biométrica, seguindo bibliografias específicas de cada família

para identificação das espécies. Todo o transporte e manejo dos animais foi realizado com uso de equipamentos de proteção individual e amparado legalmente, sob licença de número 45201-1 do SISBIO (ANEXO A).

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Foi realizada análise descritiva dos resultados e, após tabulação com o auxílio do programa Microsoft Excel, foi utilizada a taxa de atropelamento (indivíduos/km/dias) (MULINARI *et. al.*, 2012). Esses dados foram comparados e analisados quantitativamente entre os diversos envolvidos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 LEVANTAMENTO GERAL DE VERTEBRADOS ATROPELADOS

Após 21 campanhas e 672 quilômetros amostrados, foram catalogadas 83 carcaças de animais silvestres ao longo dos 32 km analisados. A classe das aves compreendeu o maior número de registros, com 40 (48,19%) indivíduos catalogados, seguida por mamíferos, 24 (28,91%); répteis, 16 (19,20%) e anfíbios 3 (3,7%).

Vale ressaltar que Abreu (2011) identificou 66 carcaças nas estradas que circundam o Distrito Federal. A classe mais representativa também foi a classe das aves. Isso ocorre pelo fato de serem indivíduos que têm uma maior acessibilidade na travessia de rodovias.

Em estudo realizado por Barbosa (2013), foram identificados 143 indivíduos em um trecho de 220 km da rodovia MG-365, que liga as cidades de Patos de Minas e Uberlândia, Minas Gerais. O trabalho foi realizado no período de oito meses e o grupo dos mamíferos foi o mais representativo, com 89 (62,2%) indivíduos, seguidos por 46 (32,2%) aves e oito (5,5%) répteis.

A taxa de atropelamento geral de vertebrados, que representa o número de indivíduos atropelados a cada quilômetro do trecho analisado por dia (ind./km/dia), foi de 0,014 ind./km/dia. Ao avaliar a taxa de atropelamento por classe, observou-se que aves apresentam uma taxa de atropelamento de 0,006; mamíferos, 0,004; répteis, 0,003; enquanto anfíbios < 0,001 ind./km/dia (Tabela 1).

Tabela 01: Taxa de atropelamento de vertebrados por classe taxonômica em trecho da rodovia MGC-354.

Grupo/classe	Indivíduos catalogados (n)	Quilômetros avaliados (km)	Período avaliado (dias)	Taxa de atropelamento (ind./km/dia)
Vertebrados	83	32	185	0,014
Aves	40	32	185	0,006
Mamíferos	24	32	185	0,004
Répteis	16	32	185	0,003
Anfíbios	3	32	185	< 0,001

Fonte: elaboração dos autores

5.1.1 Aves

Quanto ao grupo das aves, 09 ordens e 15 famílias foram representadas, sendo que a família Emberizidae foi a mais representativa, com 09 (22,5%) indivíduos, seguida por Columbidae e Tyrannidae, com 07 (17,5%) e 03 (7,5%) registros, respectivamente. Dentre os 40 registros, 05 (12,5%) indivíduos não foram identificados devido ao seu avançado estado de decomposição.

Santos *et. al.* (2011), utilizando metodologia semelhante na rodovia MGC-354, em um trecho de 13 km entre Lavras e Ingaí, também observaram o grupo das aves como o mais representativo comparado a outros grupos taxonômicos, sendo sua taxa de atropelamento igual a 0,034 ind./km/dia.

5.1.2 Mamíferos

Indivíduos da classe de mamíferos foram divididos em 07 ordens, 10 famílias, 12 gêneros e 13 espécies. A espécie com maior número de carcaças encontradas foi *Pteronotus personatus* (morcego), com 05 (20,83%) indivíduos catalogados, seguida por *Uroderma bilobatum* (morcego) e *Didelphis albiventris* (gambá de orelha branca) com 04 (16,66%) e 03 (12,5%) indivíduos, respectivamente. Os indivíduos da ordem Chiroptera e espécies do gênero *Didelphis* possuem hábitos noturnos, que pode influenciar tanto na travessia da rodovia quanto na visibilidade dos motoristas, aumentando o número de indivíduos atropelados. A taxa de atropelamentos para o grupo foi de 0,004 ind./km/dia.

Souza e Miranda (2010), em levantamento na BR-230, identificaram 47 indivíduos divididos em cinco espécies, sendo *Cerdocyon thous* (cachorro do mato) a espécie com maior número de ocorrências. A taxa de atropelamentos de mamíferos neste estudo foi menor quando comparada com outros trabalhos: Barbosa (2013) encontrou 0,050; Turci e Bernarde (2009) encontram 0,078; porém alta quando comparada com Rosa e Mauhs (2004) na rodovia RS-040, que encontram 0,001 ind./km/dia.

5.1.3 Répteis

Dentre a classe dos Répteis, os 16 espécimes registrados foram divididos em 05 famílias e 06 espécies. A família Dipsadidae comportou o maior número de carcaças encontradas, com 08 (50%) indivíduos, sendo todos da espécie *Oxyrhopus guibei* (coral falsa). Dentro da família Colubridae, foram observadas 02 espécies, *Sibynomorphus mikanii* (jararaquinha) e *Philodryas olferesii* (cobra verde), ambas com 02 (12,5%) indivíduos cada. Também com 02 (12,5%) registros foi catalogada a espécie *Boa constrictor amarali* (jibóia) da família Boidae.

Turci e Bernarde (2009) afirmam que alguns dos atropelamentos sobre serpentes são de caráter intencional, na grande maioria dos casos, motoristas são capazes de direcionar o veículo ao acostamento a fim de atingir o animal.

Mainardi e Hartmann (2009) avaliaram um trecho da rodovia BR-290 com uma metodologia semelhante, focando na baixa velocidade e melhor visibilidade. No

decorrer do trabalho, foram encontrados 30 indivíduos, divididos em 03 famílias e 09 espécies, com uma taxa de atropelamento de serpentes equivalente a 0,049 ind./km/dia.

5.1.4 Anfíbios

Durante o período amostrado, foram encontradas 03 (3,7%) carcaças de anfíbios no trecho, ambas da família Bufonidae, que por seu avançado estado de deterioração não foram possíveis maiores informações quanto à identificação das espécies.

Segundo Prada (2004), anfíbios e répteis têm menor movimentação que aves e mamíferos, o que pode expô-los com menor frequência na travessia de rodovias.

Anfíbios também foi o grupo menos representativo no levantamento de Fisher (1997), com 0,8%, enquanto Rodrigues *et. al.* (2002) observaram 23%, sendo *Rhinella paracnemis* (sapo cururu) a espécie mais afetada entre os outros indivíduos do grupo.

Após o levantamento e com base na ausência de corpos d'água durante o trecho amostrado, foi proposta uma hipótese semelhante à proposta por Prada (2004) quanto à ausência de registros de anfíbios, que pode estar relacionada à falta de corpos d'água ao longo dos acostamentos, à rápida decomposição ou à predação.

5.2 LEVANTAMENTO DE QUIRÓPTEROS ATROPELADOS

Quanto ao sub trecho analisado, após 21 campanhas realizadas e 84 quilômetros percorridos, foram registrados 13 quirópteros atropelados, divididos em 03 famílias, 04 gêneros e 04 espécies. A espécie com maior número de registros foi *Pteronotus personatus* (morcego), com cinco (38,46%) indivíduos catalogados, seguida por *Uroderma bilobatum* (morcego); *Artibeus jamaicensis* (morcego) e *Anoura geoffroyi* (morcego), com 04 (30,78%), 02 (15,38%) e 01 (7,69%) registros, respectivamente. Devido ao avançado estado de decomposição, 01 dos indivíduos teve sua classificação máxima em nível de família (Tabela 2).

Tabela 2: Identificação de carcaças de quirópteros encontradas em sub trecho da MGC-354.

Mês do registro	Família	Gênero	Espécie
Maio	Phyllostomidae	Uroderma	<i>Uroderma bilobatum</i>
Maio	Phyllostomidae	Uroderma	<i>Uroderma bilobatum</i>
Junho	Phyllostomidae	Artibeus	<i>Artibeus jamaicensis</i>
Junho	Molossidae	Pteronotus	<i>Pteronotus personatus</i>
Junho	Molossidae	Pteronotus	<i>Pteronotus personatus</i>
Junho	Phyllostomidae	Artibeus	<i>Artibeus jamaicensis</i>
Junho	Phyllostomidae	ni*	ni*
Julho	Molossidae	Pteronotus	<i>Pteronotus personatus</i>
Julho	Molossidae	Pteronotus	<i>Pteronotus personatus</i>
Julho	Phyllostomidae	Uroderma	<i>Uroderma bilobatum</i>
Julho	Phyllostomidae	Uroderma	<i>Uroderma bilobatum</i>
Agosto	Mormoopidae	Pteronotus	<i>Pteronotus personatus</i>
Setembro	Phyllostomidae	Anoura	<i>Anoura geoffroyi</i>

* ni: Não identificado

Russell *et. al.* (2009), durante um projeto de telemetria na Pensilvânia, acompanharam o comportamento de voo de 26.442 morcegos, visando avaliar o nível de mortalidade por atropelamentos nesse grupo, durante quatro meses foram coletados 29 indivíduos, sendo todos do gênero *Myotis*.

Durante um período de 12 meses, Prada (2004) realizou um circuito de levantamentos de vertebrados pelas rodovias: SP253, SP330, SP215, SP310, SP318 e SP255, totalizando um trecho de 239,24 km, e encontrou somente um indivíduo da ordem Chiroptera, a mesma quantidade encontrada por Bagatini (2006) em um trecho de 42,5 km nas rodovias que entornam a estação Ecológica Águas Emendadas, DF.

Motta (1999), em um monitoramento na rodovia BR 471, durante o período de 39 meses, identificou 1611 animais atropelados, sendo 1507 mamíferos e nenhum indivíduo da ordem Chiroptera.

Fisher (1997) afirma que, por serem indivíduos de pequeno porte, são levados rapidamente por necrófagos. Também é notável que, por possuírem baixo peso corporal, são lançados para as laterais da pista pelo deslocamento de ar produzido por veículos.

Quanto à análise da rodovia, é possível observar que o trecho onde os indivíduos foram encontrados é caracterizado por certa quantidade de habitações rurais, portanto algumas espécies podem se adaptar bem a áreas antropizadas e utilizam dessas áreas para a busca por recursos e reprodução (Figura 3).

Figura 3: Localização individual de carcaças da classe Chiroptera encontradas em trecho da MGC-354 entre Maio e Setembro de 2014.



Fonte: Google Earth. Acesso em: 23 out. 2014

A taxa de atropelamento de quirópteros nesse sub trecho foi de 0,024 ind./km/dia. Correlacionando com os outros grupos amostrados na mesma região foi comprovado que a taxa de atropelamento foi maior para a ordem Chiroptera (Tabela 3).

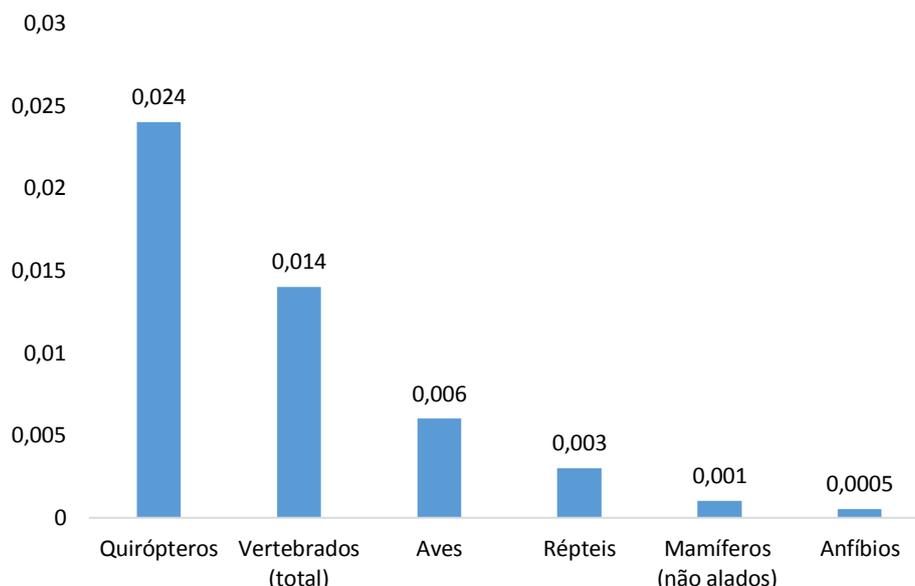
Tabela 3: Comparação das taxas de atropelamento por grupo, incluindo a ordem Chiroptera.

Grupo/classe	Indivíduos catalogados (n)	Quilômetros avaliados (km)	Período avaliado (dias)	Taxa de atropelamento (ind./km/dia)
Quirópteros	13	4	155	0,024
Vertebrados	83	32	185	0,014
Aves	40	32	185	0,006
Répteis	16	32	185	0,003
Mamíferos não alados	11	32	185	0,001
Anfíbios	3	32	185	> 0,001

Fonte: elaboração dos autores

Pinheiro e Turci (2013) realizaram um levantamento na rodovia BR-307 no estado do Acre e obtiveram um resultado da ordem Chiroptera de 0,0007 ind./km/dia. Inferior a Pinheiro e Turci, Prada (2004) analisou uma taxa de 0,00001 ind/km/dia na rodovia BR-040. É notável que a taxa de atropelamento encontrada é superior a outros estudos, e observa-se a diferença obtida a partir de dados comparados com outros grupos taxonômicos na mesma área de estudo (Gráfico 1).

Gráfico 1: Gráfico de comparações com outros grupos taxonômicos da mesma região.



Fonte: elaboração dos autores

6 CONCLUSÃO

Foi possível observar uma diferença das taxas dos diferentes grupos taxonômicos, em especial da ordem Chiroptera, sugerindo, assim, novos estudos mais aprofundados do grupo na região.

Sugere-se a implementação de programas educativos, visando expor os dados da pesquisa a motoristas que transitam nessa região, alertando-os dos cuidados que devem ter ao trafegar por essa área, além de programas específicos para a conservação da ordem.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. D. *Achados anatomopatológicos de animais silvestres atropelados no Distrito Federal de setembro de 2010 a janeiro de 2011*. 2011, 24 f. Monografia (Medicina Veterinária) Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- BAGATINI, T. *Evolução dos índices de atropelamento de vertebrados silvestres nas rodovias do entorno da Estação Ecológica Aguas Emendadas, DF, Brasil, e eficácia de medidas mitigadoras*. 2006, 74 f. Dissertação (mestrado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- BARBOSA, A. P. H. *Levantamento de animais silvestres atropelados no trecho da BR 365, de Patos de Minas a Uberlândia – Minas Gerais*. 2013, 41 f. Monografia (Ciências Biológicas) Centro Universitário de Patos de Minas –UNIPAM, Patos de Minas, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Guia de vigilância epidemiológica*. 7. ed. Brasília, DF: Editora Ministério da Saúde, 2009. 816 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Normas técnicas de profilaxia da raiva humana*. Brasília, DF: Editora Ministério da Saúde, 2011. 60 p.
- BREDT, A. *et. al.* Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle. Brasília, DF: *Fundação Nacional de Saúde*. Ministério da Saúde. 1996. 117 p.
- DIAS, L.B.; BOCCHIGLIERI, A.; VILARINS, L. B. 2004. Vertebrados de uma área de cerrado no Distrito Federal: Importância de sua conservação. *Congresso Brasileiro de Zoologia*, Brasília, Brasil, p.446.
- DNIT – Ministério dos transportes. *Manual para atividades ambientais rodoviárias*. Rio de Janeiro, 2006. 437 p.
- DOUROJEANNI, J. D.; PÁDUA, M. T. J. 2001. *Biodiversidade: a hora decisiva*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil, 308pp.

FERREIRA, A. A.; PRADO, T. R.; GARCIA H. O. L.; OLIVEIRA, I. G.; SILVA, W. J.; ALMEIDA, E. F. 2004. Levantamento de animais silvestres atropelados na BR-153/GO-060 nas imediações do parque Altamiro de Moura Pacheco. *Congresso Brasileiro de Zoologia*, Brasília, Brasil, p.434.

FISCHER, W. A. *Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal*. 1997. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Mato - Grosso, Campo Grande.

GUNNELL, G. F.; SIMMONS, N. B. Fossil evidence and the origin of bats. *Journal of Mammalian Evolution*, v. 12, n. 1-2, p. 209-246, 2005.

IBAMA. *Plano de manejo da Floresta Nacional de Carajás*. 2004. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

MAINARDI, L. M.; HARTMANN, P. A.; Atropelamento De Serpentes Em Uma Área De Pampa No Município De São Gabriel, Rs, Brasil, *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*. v 1, n.1. 2009.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES – (MT-2004). Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/35852/>>. Acesso em: 13 abr. 2014.

MOTTA, A. de S., *Avaliação da mortalidade de animais sobre a BR 471 no trecho de influência com a Estação Ecológica do Taim*. 1999, 26 f. Monografia (Bacharel em Ecologia) Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 1999.

MULINARI, J.; LUZZI, S.C.; KOLCENTI, C.; REZZADORI, T.; HARTMANN, P.A. Distribuição espaço-temporal dos atropelamentos de fauna em rodovias no norte do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UFFS, n.1, 2012, Fronteira do Sul. *Anais do II SEPE*. n. 1.

OLIVEIRA, A. N. de. *Padrões espacial e temporal do atropelamento de mamíferos em uma rodovia no Cerrado brasileiro*. 2012, 52 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e recursos naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

PINHEIRO, B. F.; TURCI, L. C. B. Vertebrados atropelados na estrada da Variante (BR-307), Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. *Natureza on line*. 11 (2): 68 – 78.

PRADA, C. S. *Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do Nordeste do estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos*. 2004, 147 f. Dissertação (mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da saúde da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

REIJEN, R.; FOPPEN, R. The effects of car traffic on breeding Bird populations in woodland. I. Evidence of reduced habitat quality for willow warblers (*Phylloscopus trochilus*) breeding close to a highway. *Journal of Applied Ecology*, n. 78, p. 173-189, 1994.

REIJEN, R.; FOPPEN, R. The effects of car traffic on breeding Bird populations in woodland. IV. Influence of population size on the reduction of density close to highway. *Journal of Applied Ecology*, n. 78, p. 173-189, 1995.

RODRIGUES F. H. G.; HASS, A.; REZENDE, L. M.; PEREIRA, C.S.; FIGUEREDO, C.F.; LEITE, B. F.; FRANÇA, F. G. R. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. In: III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2002, Fortaleza. *Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, 2002, p 585 – 583.

ROMANINI, P.U. *Rodovias e meio ambiente: principais impactos ambientais, incorporação da variável ambiental em projetos rodoviários e sistema de gestão ambiental*. 2000. Monografia (Doutorado) – Instituto de Biociências, USP Rio+20.

ROSA, A. O.; MAUHS, J. 2004. Atropelamentos de animais silvestres na rodovia RS-040. *Caderno de Pesquisa série Biologia*, 16 (1): 35-42.

RUSSELL, A. L.; BUTCHKOSKI, C. M.; SAIDAK, L.; MCCRACKEN, G. F. Road-killed bats, highway design, and the commuting ecology of bats. *Endangered species research*, Vol 8, f 49 – 60, 2009.

SANTOS, A. L. P. G. dos; ROSA, C. A.; BAGER, A. Variação sazonal da fauna selvagem atropelada na rodovia MG 354, sul de Minas Gerais – Brasil. *Revista Biotemas*, n 25, p 73 – 79 mar. 2012.

SOUZA, M. A. N. de; MIRANDA, P. C. de. Mamíferos terrestres encontrados atropelados na rodovia BR-230/PB entre Campina Grande e João Pessoa. *Revista Biofar*, Vol 04, n 02 p 72 – 82, 2010.

TURCI, L. C. B.; BERNARDE, P. S. 2009. Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. *Biotemas*, 22 (1): 121-127.

WITT, A. A; FABIÁN M. E. Guia de manejo e controle de morcegos: técnicas de identificação, Captura e coleta. *Centro Estadual de Vigilância em Saúde*. Porto Alegre: Rio Grande do Sul, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Rabies vaccines: WHO position paper. *Weekly epidemiological Record*. v. 85, p. 309-320. Disponível em: <<http://www.who.int/wer>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

ANEXO A – Licença SISBIO nº45201-1



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45201-1	Data da Emissão: 12/08/2014 10:32	Data para Revalidação*: 11/09/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Rafael Ferraz de Barros	CPF: 092.324.716-55
Título do Projeto: Atropelamento de morcegos em trecho da rodovia MGC-354	
Nome da Instituição : Universidade Federal de Uberlândia	CNPJ: 25.648.387/0001-18

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta e transporte de carcaças de quirópteros atropelados em trecho da rodovia MGC-354	08/2014	08/2015

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/gen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	PRESIDENTE OLEGARIO	MG	Entre Km 160 e Km 162 da rodovia MGC-354	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Chiroptera

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Outros mamíferos)	Animal encontrado morto ou partes (carcaça/osso/pele)
2	Método de captura/coleta (Outros mamíferos)	Outros métodos de captura/coleta (Coleta de carcaças provenientes de atropelamentos)

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 95873529



Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45201-1	Data da Emissão: 12/08/2014 10:32	Data para Revalidação*: 11/09/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Rafael Ferraz de Barros	CPF: 092.324.716-55
Título do Projeto: Atropelamento de morcegos em trecho da rodovia MGC-354	
Nome da Instituição : Universidade Federal de Uberlândia	CNPJ: 25.648.387/0001-18

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	Centro de Controle de Zoonoses de Patos de Minas	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 95873529



Página 2/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45201-1	Data da Emissão: 12/08/2014 10:32	Data para Revalidação*: 11/09/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Rafael Ferraz de Barros	CPF: 092.324.716-55
Título do Projeto: Atropelamento de morcegos em trecho da rodovia MGC-354	
Nome da Instituição : Universidade Federal de Uberlândia	CNPJ: 25.648.387/0001-18

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº154/2007, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 95873529



Página 3/3

APÊNDICE A – Ficha de coleta

FICHA DE COLETA			
DATA:			
HORA SAÍDA:		HORA CHEGADA:	
Coordenadas:			
Grupo taxonômico:			
Características do indivíduo:			
Fotos n°:			
OBS.:			

“Wood Frame”: Tecnologia de Construção Sustentável

“Wood Frame”: Technology for sustainable construction

Natielly Nascentes Pereira

Graduanda do curso de Engenharia Civil (UNIPAM).

E-mail: natiellynascentes@hotmail.com

Rogério Borges Vieira

Engenheiro Civil, professor orientador (UNIPAM).

E-mail: rogeriobv@unipam.edu.br

Resumo: A utilização da madeira na construção civil tem crescido desde 2012 devido à busca pelo desenvolvimento sustentável e também por este ser um material de uso consagrado em países desenvolvidos como Estados Unidos, Canadá e Alemanha. O sistema construtivo *Wood Frame*, formado por estruturas leves em madeira, é um dos métodos mais promissores no sentido de revolucionar a maneira de se construir, podendo ser utilizado em edificações de até cinco pavimentos com a mesma garantia estrutural e beleza das construções convencionais, que são mais lentas e geradoras de grande quantidade de resíduos. O presente trabalho tem por objetivo mostrar, a partir de comparativo de orçamentos, que o *Wood Frame* possui inúmeras vantagens técnicas e pode ser também um método acessível para populações de qualquer faixa de renda, oferecendo excelente custo-benefício a seus usuários.

Palavras-chave: Construção Civil. Orçamento. Desenvolvimento Sustentável. *Wood Frame*.

Abstract: The use of wood in construction has been growing since 2012 due to the pursuit of sustainable development and also because it is a material used in developed countries like the United States, Canada and Germany. The Wood frame construction system, formed by light wooden structures, is one of the most promising methods in order to revolutionize the way of building, and it can be used in buildings up to five floors with the same structural warranty and beauty of conventional buildings, which are slower and generate large amounts of waste. This paper aims to show, through comparative budgets, that the Wood Frame holds numerous technical advantages and it can also be an affordable method for people of any income level, offering outstanding value for money to its users.

Keywords: Building, Budget. Sustainable Development. Wood Frame.

1 INTRODUÇÃO

O termo sustentabilidade começou a ser utilizado em 1972 na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano e, desde então, muito se fala sobre ela e sobre o uso racional dos recursos naturais em diversas áreas do conhecimento. Porém, a prática de métodos sustentáveis e satisfatoriamente econômicos ainda é escassa. Novas formas de se construir surgem como aliadas no sentido de se reduzir o

impacto ambiental causado pelos seres humanos no meio. Uma das soluções no âmbito da construção civil se trata da utilização de materiais alternativos aos da alvenaria convencional, que têm como características a baixa produtividade e o grande desperdício de material e mão de obra.

O sistema construtivo em alvenaria é um dos mais antigos da humanidade, e consiste da associação de um conjunto de unidades de alvenaria (tijolos ou blocos), unidos entre si geralmente por argamassa, que possui propriedades mecânicas intrínsecas capazes de constituir elementos estruturais (ROQUE, 2002). Sendo a alvenaria a estrutura de vedação mais utilizada no Brasil, considerando o alto déficit habitacional no país e o grande tempo gasto na execução de obras, Souza (2012) concluiu que esse sistema não é o mais adequado para a economia brasileira. Não é possível solucionar os problemas atuais com técnicas de séculos passados.

A evolução tecnológica na construção civil, como em qualquer outro setor industrial, tem que ser baseada na pesquisa e no desenvolvimento técnico (FRANCO, 1993, *apud* LISBOA, 2008). Novas tecnologias e materiais têm surgido bem como novos métodos de se construir, no intuito de tornar possível a realização de obras mais rápidas, limpas e sustentáveis, garantindo também a economia. Uma opção que vem ganhando espaço no mercado construtivo nacional é o *Wood Frame*, tecnologia adquirida do uso de madeira de reflorestamento, trazida de países como Estados Unidos, Canadá e Alemanha, que vem apresentando resultados positivos nas regiões sul e sudeste do Brasil.

Para Calil Junior *et. al.* (2003), o uso da madeira e subprodutos vem aumentando na construção civil brasileira devido à crescente conscientização de engenheiros e arquitetos sobre as vantagens estruturais desse material em relação a outros e também por questões ambientais, uma vez que a madeira utilizada provém de unidades de reflorestamento.

Em definição da Lp Brasil (2014), o *Wood Frame* se trata de um sistema que pode ser enquadrado como “Construção Energética Sustentável” (CES), pois, devido ao uso de materiais ecológicos, gera melhor eficiência energética, excelente desempenho térmico e acústico, a geração de resíduos sólidos de construção são inferiores a 1% da geração de resíduos da construção convencional, com reduzido consumo de água e baixa emissão de CO₂.

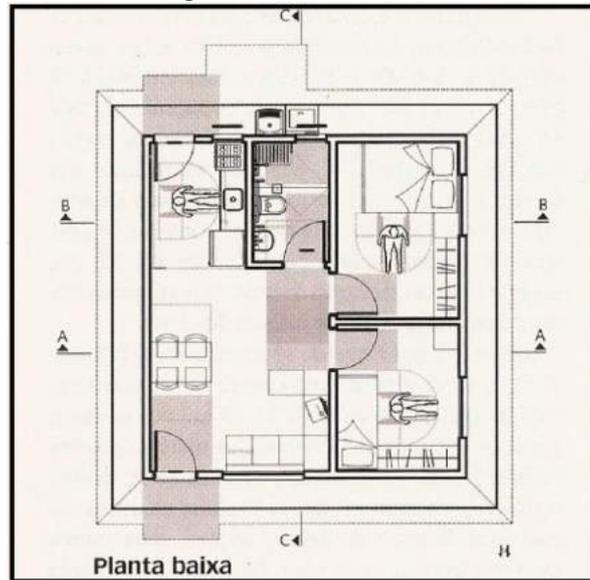
Para Molina e Calil Junior (2010), o *Wood Frame* consiste em um sistema construtivo industrializado, de longa duração, com estrutura constituída de perfis leves de madeira tratada, provenientes de reflorestamento, que formam painéis que podem ser utilizados na estruturação de pisos, paredes e lajes, garantindo o conforto térmico e acústico, além de proteger a edificação do fogo e intempéries.

A comparação entre os dois sistemas construtivos foi feita por meio de análise comparativa orçamentária e de elaboração de cronograma físico-financeiro de uma mesma edificação, com aproximadamente 43 m² e mesmo padrão de acabamento, de modo a definirmos qual sistema apresenta maiores vantagens em relação ao custo e prazo executivos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto utilizado para a elaboração dos orçamentos e dos cronogramas de obra segue o mesmo padrão do Residencial Haragano, em Pelotas-RS. Trata-se de uma residência térrea, com 42,19 m² de área, semelhante à exibida na figura 1.

Figura 1 – Planta Baixa



Fonte: Revista Techné edição 146

Cada técnica construtiva segue o mesmo projeto e tem o mesmo padrão de acabamento, porém, devido às diferenças nas espessuras das paredes, a área útil dos cômodos apresenta uma pequena disparidade. Na espessura das paredes em *Wood Frame*, foram considerados 12 cm enquanto na espessura da alvenaria convencional, foram considerados 15 cm.

A análise comparativa entre os sistemas construtivos foi feita por meio de comparativo de custos e análise do cronograma físico-financeiro da obra em cada método. Para tanto, foram feitos levantamentos dos quantitativos de serviço para montagem da planilha orçamentária e do cronograma físico-financeiro.

O orçamento da obra para o método construtivo em *Wood Frame* foi fornecido parcialmente por uma construtora especializada, no que se refere ao valor dos painéis estruturais industrializados prontos e contraventados com as chapas OSB para confecção de paredes e lajes. O restante dos custos apresentados no orçamento foram obtidos por valores constantes na tabela do SETOP, no que se refere a serviços, incluindo valores de mão de obra e equipamentos. Em relação aos aparelhos e às esquadrias, os valores foram obtidos pela tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). A data-base considerada para o orçamento foi maio/2014.

De modo a garantir orçamentos equivalentes e justos, a elaboração da planilha orçamentária para a construção em alvenaria convencional também foi feita com o uso de valores constantes na tabela do SETOP para serviços, incluindo valores de mão de

obra e equipamentos. A tabela do SINAPI foi utilizada para a obtenção dos custos unitários de aparelhos e esquadrias.

Foram orçados serviços de infraestrutura, superestrutura, vedação, esquadrias, cobertura, revestimentos, laje, piso e aparelhos pelo sistema de composição de custos unitários das tabelas mencionadas. Os serviços de instalações elétricas, telefônica e hidráulica tiveram seus custos obtidos por meio do sistema de pontos, fornecido também pela tabela do SETOP, no qual os serviços são agrupados segundo a quantidade necessária de cada ponto de luz, por exemplo, incluindo todo o material e mão de obra necessária para a sua execução.

Finalizada a parte de orçamentação, passamos para a obtenção do cronograma físico-financeiro, observando o peso, em porcentagem, que cada etapa da obra representa no todo no que diz respeito aos valores e também ao tempo de execução necessário para que se produza cada serviço da obra, bem como o tempo total de construção.

2.1 Memoriais descritivos

Todos os projetos, levantamentos de quantitativos, orçamentos e cronogramas físico-financeiros tiveram por base os memoriais descritivos que se apresentam nos itens a seguir.

2.1.1 Memorial descritivo para Edificação Residencial em Wood Frame

Localção:

Fixação das medidas da obra no terreno, gabarito. O terreno deverá ser devidamente uniformizado e limpo para que a obra seja iniciada.

Fundação:

Por se tratar de uma estrutura leve, com carga distribuída uniformemente, será utilizada fundação do tipo radier.

Estrutura:

A estrutura das paredes será feita com painéis *Wood Frame* industrializados. Esqueleto com quadros estruturais de peças de madeira autoclavadas, tratadas com produto que combate o ataque de insetos xilófagos, com seção de 38 mm x 89 mm para paredes externas e internas. Sobre os quadros serão aplicadas chapas em OSB com 12,5 mm de espessura, placa estrutural que garante o contraventamento e a vedação das paredes. Os montantes, vergas e contravergas serão fixados entre si com pregos anelados a cada 20 cm. A fixação dos quadros estruturais será feita com chumbadores do tipo parabolt com resistência a corrosão de, no mínimo, 240 horas. Sobre o OSB será aplicada a membrana hidrófuga, de maneira a garantir ventilação e estanqueidade, protegendo a estrutura da umidade externa. No painel, é aplicado isolante de lã de vidro de 90 mm, que garante o conforto térmico e acústico.

Paredes externas:

Sobre a membrana hidrófuga serão colocadas chapas cimentícias de classe A3, com tratamento de juntas e fixadas a estrutura com parafusos do tipo rosca soberba, cabeça cônica estriada, com 25 mm e resistência a corrosão de, no mínimo, 240 horas. As chapas cimentícias receberão textura tipo grafiato, com lixamento e fundo selador.

Paredes internas:

Nas paredes do interior da edificação, o revestimento será feito com chapas de gesso acartonado para *drywall*, com 12,5 mm de espessura, que serão fixadas a estrutura com parafusos de rosca soberba e cabeça cônica lisa, com resistência à corrosão de no mínimo 240 horas. As chapas serão revestidas com pintura própria para gesso acartonado. Nas paredes da cozinha e do banheiro, será aplicada impermeabilização com manta asfáltica elástica de aplicação a frio e, posteriormente, serão aplicadas cerâmicas esmaltadas PEI4 20x20 cm até a altura de 150 cm, assentadas com argamassa pré-fabricada e rejuntamento.

Esquadrias:

As janelas são instaladas de dentro para fora da edificação. A parte superior da janela é presa à verga com parafusos cabeça de panela e sua parte inferior é apoiada sobre a pingadeira e a contraverga. O caixilho é delimitado por tiras de placa cimentícia com 40 mm de largura presas nas laterais dos vãos. As janelas dos dormitórios serão de ferro com duas folhas, de correr e do tipo veneziana popular com dimensões de 1,20 x 1,20 m. A janela da sala será em alumínio de correr, serie 25, sem bandeira, com quatro folhas para vidro, sendo duas fixas e duas móveis, com dimensões de 1,60 x 1,10 m, com guarnição e vidro liso incolor. A janela do banheiro será do tipo maxim ar em alumínio com dimensões de 0,40 x 0,60 m. Na cozinha, a janela será em alumínio do tipo maxim ar, serie 25, com dimensões de 0,90 x 1,10 m, com guarnição e vidro liso incolor. Os batentes das portas são presos às vergas com parafusos bicromatizados, tipo chip chato, com cabeça Philips. As portas dos dormitórios e do banheiro serão de madeira compensada lisa acabada com duas demãos de verniz acetinado, com dimensões de 0,80 x 2,10 x 0,035 m. As portas da sala e da cozinha serão em alumínio, de abrir, perfil serie 25, do tipo veneziana com guarnição e dimensões de 0,87 x 2,10 m.

Cobertura e telhados:

O sistema de cobertura se comporá de estrutura de madeira para telhas cerâmicas e cobertura em telha cerâmica francesa. Será instalada cumeeira em cerâmica com 3 unid./m. A cobertura será em madeira de reflorestamento autoclavada, composta por tesouras, vigas, pranchas, caibros, ripas e beiral liso. Telhas cerâmicas com inclinação de 30%. Beiral de 50 cm em torno de toda a edificação.

Laje:

A laje será executada com a mesma estrutura das paredes, em painéis Wood Frame industrializados, com esqueleto com quadros estruturais de peças de madeira

autoclavadas, de seção de 38 mm x 70 mm e chapas em OSB com 9,5 mm. A fixação dos quadros estruturais será feita com chumbadores do tipo parabolt com resistência a corrosão de, no mínimo, 240 horas. No painel, é aplicado isolante de lã de vidro de 90 mm, que garante o conforto térmico e acústico.

Revestimentos de piso:

Em áreas não molháveis, serão aplicados pisos cerâmicos PEI5 liso 30x30 cm, assentados com argamassa pré-fabricada e rejuntamento, diretamente sobre a fundação. Em áreas molhadas e molháveis, será feita impermeabilização com manta asfáltica elástica de aplicação a frio até a altura de 20 cm e posterior aplicação de cerâmica.

Rodapés:

Os rodapés também serão em piso cerâmico com altura de 10 cm.

Soleiras e peitoris:

Ambos serão confeccionados em granito Cinza Andorinha.

Instalações elétricas e hidráulicas:

No sistema *Wood Frame*, as paredes funcionam como *shafts*, tornando a execução e a manutenção das instalações muito mais simples. A instalação hidráulica constará de rede de água com cinco pontos de água fria embutidos, com tubo PVC rígido soldável e conexões e a instalação do esgoto será composta por um ponto de esgoto com tubo de PVC rígido soldável de 40 mm e conexões para o lavatório, dois pontos de esgoto com tubo de PVC rígido soldável de 50 mm e conexões para o tanque e para a pia da cozinha e dois pontos de esgoto com tubo de PVC rígido soldável de 100 mm e conexões para o chuveiro e para o vaso sanitário. A instalação elétrica da residência se comporá de cinco pontos de interruptor com eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho, cinco pontos de luz embutidos com eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho, um ponto seco para instalação de som, TV, alarme e lógica com eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho, um ponto de telefone com eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho e treze pontos de tomadas de embutir com eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho.

Aparelhos:

A reservação de água fria será em caixa-d'água de polietileno com capacidade de 500L. O banheiro contará com vaso sanitário sifonado com caixa acoplada em louça branca, padrão médio, lavatório em louça branca, suspenso, com dimensões 29,5x55 cm, padrão médio, chuveiro elétrico comum em plástico, 127 V e kit de acessórios em plástico (papeleira, saboneteira e cabide). A cozinha contará com torneira e pia com banca em marmorite com dimensões 120x60 cm. Na parte posterior externa da residência, será instalado tanque de concreto pré-moldado, modelo popular com torneira e um esfregador para lavar roupas.

2.1.2 Memorial descritivo para Edificação Residencial em Alvenaria Convencional

Localção:

Fixação das medidas da obra no terreno, gabarito. O terreno deverá ser devidamente uniformizado e limpo para que a obra seja iniciada.

Fundação:

Por se tratar de uma estrutura pequena, leve, com carga distribuída uniformemente, a fundação será composta por vigas baldrames em concreto armado, apoiadas sobre sapatas, moldadas *in loco*, com dimensões de 15x30 cm, brita 1 e 2 e ferragem de 12,5 mm de diâmetro em Aço CA-50, embaixo de todas as paredes. Formas em tábuas de pinho.

Estrutura:

A estrutura será executada da maneira tradicional, em concreto armado, com doze pilares moldadas *in loco*, com dimensões de 15x20x300 cm e ferragens de 10 mm de diâmetro em Aço CA-50. Formas plastificadas. A alvenaria de vedação das paredes será feita com tijolo cerâmico furado, com espessura de 15 cm, assentados com argamassa mista de cimento, cal e areia. Vergas e contravergas retas em concreto armado fck 15 MPA.

Piso:

O piso é composto por lastro de concreto magro de espessura de 5 cm sobreposto por contrapiso desempenado, com argamassa de cimento e areia na proporção 1:3 e espessura de 2 cm.

Paredes externas:

Será executado chapisco a colher das paredes com argamassa de cimento e areia na proporção de 1:3. O reboco para regularização das paredes será executado em argamassa de cimento e areia, na proporção de 1:7. Posteriormente, as paredes receberão lixamento, aplicação de selador e textura tipo grafiato.

Paredes internas:

Nas paredes do interior da edificação também será executado chapisco a colher de paredes e tetos com argamassa de cimento e areia na proporção de 1:3. O reboco para regularização das paredes será executado em argamassa de cimento e areia, na proporção de 1:7. Por fim, as paredes receberão aplicação de massa corrida PVA e duas demãos de pintura acrílica. Nas paredes da cozinha e do banheiro serão aplicadas cerâmicas esmaltadas PEI4 20x20 cm até a altura de 150 cm, assentadas com argamassa pré-fabricada e rejuntamento.

Esquadrias:

As janelas dos dormitórios serão de ferro com duas folhas, de correr e do tipo veneziana popular com dimensões de 1,20 x 1,20 m. A janela da sala será em alumínio

de correr, serie 25, sem bandeira, com quatro folhas para vidro, sendo duas fixas e duas móveis, com dimensões de 1,60 x 1,10 m, com guarnição e vidro liso incolor. A janela do banheiro será do tipo maxim ar em alumínio com dimensões de 0,40 x 0,60 m. Na cozinha, a janela será em alumínio do tipo maxim ar, serie 25, com dimensões de 0,90 x 1,10 m, com guarnição e vidro liso incolor. As portas dos dormitórios e do banheiro serão de madeira compensada lisa acabada com duas demãos de verniz acetinado, com dimensões de 0,80 x 2,10 x 0,035 m. As portas da sala e da cozinha serão em alumínio, de abrir, perfil serie 25, do tipo veneziana com guarnição e dimensões de 0,87 x 2,10 m.

Cobertura e telhados:

O sistema de cobertura se comporá de estrutura de madeira para telhas cerâmicas e cobertura em telha cerâmica francesa. Será instalada cumeeira em cerâmica com 3 unid./m. A cobertura será em madeira de reflorestamento autoclavada, composta por tesouras, vigas, pranchas, caibros, ripas e beiral liso. Telhas cerâmicas com inclinação de 30%. Beiral de 50 cm em torno de toda a edificação.

Laje:

A laje da edificação será do tipo pré-moldada, com capeamento, espessura de 4 cm e sobrecarga de 100 kg/m².

Revestimento de piso:

O piso será revestido em cerâmica PEI5, lisa, com dimensões de 30x30 cm, assentados com argamassa pré-fabricada e rejuntamento.

Rodapés:

Os rodapés também serão em piso cerâmico com altura de 10 cm.

Soleiras e peitoris:

Ambos serão confeccionados em granito Cinza Andorinha.

Instalações elétricas e hidráulicas:

A instalação hidráulica constará de rede de água com cinco pontos de água fria embutidos, com tubo PVC rígido soldável e conexões e a instalação do esgoto será composta por um ponto de esgoto com tubo de PVC rígido soldável de 40 mm e conexões para o lavatório, dois pontos de esgoto com tubo de PVC rígido soldável de 50 mm e conexões para o tanque e para a pia da cozinha e dois pontos de esgoto com tubo de PVC rígido soldável de 100 mm e conexões para o chuveiro e para o vaso sanitário. A instalação elétrica da residência se comporá de cinco pontos de interruptor com eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho, cinco pontos de luz embutidos com eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho, um ponto seco para instalação de som, TV, alarme e lógica com eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho, um ponto de telefone com eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho e treze pontos de tomadas de embutir com eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho.

Aparelhos:

A reservação de água fria será em caixa-d'água de polietileno com capacidade de 500L. O banheiro contará com vaso sanitário sifonado com caixa acoplada em louça branca, padrão médio, lavatório em louça branca, suspenso, com dimensões 29,5x55 cm, padrão médio, chuveiro elétrico comum em plástico, 127 V e kit de acessórios em plástico (papeleira, saboneteira e cabide). A cozinha contará com torneira e pia com banca em marmorite com dimensões 120x60 cm. Na parte posterior externa da residência, será instalado tanque de concreto pré-moldado, modelo popular com uma torneira e um esfregador para lavar roupas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos memoriais descritivos apresentados e nos projetos realizados, obtivemos os levantamentos de quantitativos de materiais.

A partir de todos os dados conseguidos pelo levantamento de quantidades de materiais e serviços e pelos custos unitários de cada um deles consultados nas tabelas de composição de custos do SETOP e SINAPI, chegamos aos orçamentos, conforme apresentam as tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Orçamento para Construção em *Wood Frame*

ORÇAMENTO DA CONSTRUÇÃO							
Data-base: Maio/2014		OBRA: UNIDADE HABITACIONAL DE 42,19 M ² EM WOOD FRAME					
EMPREENDIMENTO:		SERVIÇO					
		Unid.	Quant.	Preço Unitário	Preço Total	% Item	% Total
1 INFRA ESTRUTURA	1.1 Locação	1.1.1 Gabarito	m ²	42,19	4,50	189,86	9,14
	1.2 Fundação	1.2.1 Fundação tipo Radier	m ²	42,19	44,73	1.887,16	90,86
		SUBTOTAL					2.077,01
2 PAREDES	2.1 Painéis	2.1.1 Pannel Wood Frame Ind. c/ OSB E=12cm, isolante lã de vidro e membrana hidrófuga	m ²	124,44	61,60	7.665,50	100,00
		SUBTOTAL					7.665,50
3 ESQUADRIAS	3.1 Esquadrias de Alumínio	3.1.1 Porta Externa tipo veneziana 87x210cm	unid	2,00	241,93	483,86	20,79
		3.1.2 Janela maxim ar 1 40x60cm	unid	1,00	84,25	84,25	3,62
		3.1.3 Janela maxim ar 2 90x110cm	unid	1,00	395,62	395,62	17,00
		3.1.4 Janela de correr incluso vidro 160x110cm	unid	1,00	392,39	392,39	16,86
	3.2 Esquadrias de Madeira	3.2.1 Porta em mad. compensada lisa 80x210cm	unid	3,00	93,69	281,07	12,07
	3.3 Esquadria de Ferro	3.3.1 Janela de correr tipo veneziana 120x120cm	unid	2,00	345,31	690,62	29,67
		SUBTOTAL					2.327,81
4 COBERTURA	4.1 Telhado	4.1.1 Estrutura de madeira para telhas cerâmicas	m ²	44,04	73,77	3.248,83	60,67
		4.1.2 Cobertura em telha cerâmica francesa	m ²	44,04	40,66	1.790,67	33,44
		4.1.3 Cumeeira cerâmica 3 unid/m	m	22,03	14,32	315,47	5,89
	SUBTOTAL					5.354,97	100%

5 REVESTIMENTOS	5.1 Revestimentos	5.1.1 Gesso Acartonado c/ tratamento de juntas	m ²	201,53	14,26	2.873,82	100,00		
	Internos	SUBTOTAL				2.873,82	100%	7,58	
	5.2 Cerâmicas	5.2.1 Cerâmica esmaltada PEI4 20x20 cm	m ²	24,87	50,88	1.265,39	100,00		
		SUBTOTAL				1.265,39	100%	3,34	
	5.3 Revestimentos Externos	5.3.1 Chapa cimentícia com tratamento de juntas	m ²	85,38	27,14	2.317,21	100,00		
		SUBTOTAL				2.317,21	100%	6,11	
	5.4 Laje	5.4.1 Pannel Wood Frame Ind. c/ OSB E=9cm e isolante lã de vidro	m ²	44,04	45,00	1.981,80	100,00		
		SUBTOTAL				1.981,80	100%	5,22	
	5.5 Pinturas	5.5.1 Pintura sobre gesso acartonado - drywall	m ²	201,53	7,65	1.541,70	50,63		
		5.5.2 Textura tipo grafiato, lixamento e selador	m ²	85,38	15,93	1.360,10	44,67		
		5.5.3 Verniz sobre madeira, acetinado 2d.	m ²	12,60	11,36	143,14	4,70		
		SUBTOTAL				3.044,94	100%	8,03	
	6 PISOS	6.1 Piso	6.1.1 Impermeabilização c/ manta asfáltica	m ²	8,43	19,08	160,84	3,06	
		6.2 Cerâmica	6.2.1 Cerâmica 30x30cm PEI5 arg.e rejunte	m ²	37,91	52,83	2.002,77	37,90	
	6.3 Rodapés	6.3.1 Rodapés em cerâmica h=10cm	m	54,54	17,10	932,63	17,65		
	6.4 Soleiras e	6.4.1 Soleiras em granito cinza andorinha	m	4,14	269,63	1.116,27	21,13		

	Peitoris	6.4.2 Peitoris em granito cinza andorinha	m	4,00	267,63	1.070,52	20,26	
		SUBTOTAL				5.283,04	100%	13,93
7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	7.1 Instalações Elétricas	7.1.1 Ponto de interruptor, incluindo eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho	pto	5,00	118,42	592,10	23,21	
		7.1.2 Ponto de luz embutido, incluindo eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho	pto	5,00	103,31	516,55	20,25	
		7.1.3 Ponto de tomada de embutir, incluindo eletroduto de PVC rígido e caixa com esp.	pto	13,00	94,99	1.234,87	48,41	
		7.1.4 Ponto seco para instalação de TV, incluindo eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho	pto	1,00	74,76	74,76	2,93	
	7.2 Instalações Telefônicas	7.2.1 Ponto de telefone, incluindo eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho	pto	1,00	132,42	132,42	5,19	
		SUBTOTAL				2.550,70	100,00%	6,72
	8 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	8.1 Água Fria	8.1.1 Pontos de água fria embutido, incluindo tubo de PVC rígido soldável e conexões	pto	5,00	54,15	270,75	49,77
8.2 Esgoto		8.2.1 Ponto de esgoto, incluindo tubo de PVC rígido soldável de 40mm e conexões	pto	1,00	37,92	37,92	6,98	
		8.2.2 Ponto de esgoto, incluindo tubo de PVC rígido soldável de 50mm e conexões	pto	2,00	59,65	119,30	21,93	
		8.2.3 Ponto de esgoto, incluindo tubo de PVC	pto	2,00	58,01	116,02	21,32	

		rígido soldável de 100mm e conexões						
		SUBTOTAL				543,99	100%	1,43
9 APARELHOS	9.1 Louças e Metais	9.1.1 Vaso sanitário com caixa acoplada	unid	1,00	248,83	248,83	30,54	
		9.1.2 Lavatório suspenso 29,5x55 pad. Médio	unid	1,00	44,45	44,45	11,77	
		9.1.3 Banca com cuba em marmorite p/ pia	unid	1,00	52,15	52,15	15,20	
		9.1.4 Tanque de concreto pré-moldado 1 bat.	unid	1,00	45,00	45,00	10,91	
		9.1.5 Kit acessórios para banheiro em plástico	unid	1,00	35,52	35,52	3,27	
		9.1.6 Caixa d'água em polietileno 500L	unid	1,00	183,73	183,73	23,61	
		9.1.7 Chuveiro elétrico comum tipo ducha 127V	unid	1,00	37,70	37,70	0,46	
		SUBTOTAL						647,38
CUSTO TOTAL DA EDIFICAÇÃO					37.933,57		100%	

Fonte: Elaborada pela autora, 2014

Tabela 2 – Orçamento para Construção em Alvenaria Convencional

Data-base: Maio/2014							
EMPREENDIMENTO:		OBRA: UNIDADE HABITACIONAL DE 42,19 M ² EM ALVENARIA CONVENCIONAL					
SERVIÇO		Unid.	Quant.	Preço Unitário	Preço Total	% Ítem	% Total
1 INFRAESTRUTURA	1.1 Locação	1.1.1 Gabarito	m ²	42,19	4,50	189,86	7,40
	1.2 Fundação	1.2.1 Concreto FCK 15MPA virado em obra	m ³	1,76	289,89	510,21	19,88
		1.2.2 Forma e Desforma	m ²	42,19	44,25	1.866,91	72,73
	SUBTOTAL					2.566,97	100%
2 PAREDES	2.1 Alvenaria	2.1.1 Tijolo cerâmico furado 1/2 vez E=15cm	m ²	124,62	29,72	3.703,71	58,50
	2.2 Pilares	2.2.1 Concreto FCK 20MPA com forma e desf.	m ³	1,08	1979,35	2.137,70	33,77
		2.3 Vergas e Contravergas	2.3.1 Concreto FCK 15 MPA	m ³	0,36	1360,11	489,64
	SUBTOTAL					6.331,04	100%
3 ESQUADRIAS	3.1 Esquadrias de Alumínio	3.1.1 Porta Externa tipo veneziana 87x210cm	unid	2,00	241,93	483,86	20,79
		3.1.2 Janela maxim ar 1 40x60cm	unid	1,00	84,25	84,25	3,62
		3.1.3 Janela maxim ar 2 90x110cm	unid	1,00	395,62	395,62	17,00
		3.1.4 Janela de correr incluso vidro	unid	1,00	392,39	392,39	16,86

		160x110cm						
	3.2 Esquadrias de Madeira	3.2.1 Porta em mad. compensada lisa 80x210cm	unid	3,00	93,69	281,07	12,07	
	3.3 Esquadria de Ferro	3.3.1 Janela de correr tipo veneziana 120x120cm	unid	2,00	345,31	690,62	29,67	
		SUBTOTAL				2.327,81	100%	5,74
4 COBERTURA	4.1 Telhado	4.1.1 Estrutura de madeira para telhas cerâmicas	m ²	44,04	73,77	3.248,83	60,67	
		4.1.2 Cobertura em telha cerâmica francesa	m ²	44,04	40,66	1.790,67	33,44	
		4.1.3 Cumeeira cerâmica 3 unid/m	m	22,03	14,32	315,47	5,89	
		SUBTOTAL				5.354,97	100%	13,20
5 REVESTIMENTOS	5.1 Revestimentos Internos	5.1.1 Chapisco argamassa 1:3 cimento e areia	m ²	196,96	3,88	764,20	19,07	
		5.1.2 Reboco argamassa 1:7 cimento e areia	m ²	172,81	18,77	3.243,64	80,93	
		SUBTOTAL				4.007,84	100%	9,88
	5.2 Cerâmicas	5.2.1 Cerâmica esmaltada PEI4 20x20 cm	m ²	24,15	50,88	1.228,75	100,00	
		SUBTOTAL				1.228,75	100%	3,03
	5.3 Revestimentos Externos	5.3.1 Chapisco argamassa 1:3 cimento e areia	m ²	85,38	3,88	331,27	17,13	
		5.3.2 Reboco argamassa 1:7 cimento e areia	m ²	85,38	18,77	1.602,58	82,87	
		SUBTOTAL				1.933,86	100%	4,77
	5.4 Laje	5.4.1 Laje pré-moldada, capeamento E=4cm	m ²	44,04	52,41	2.308,14	100,00	
		SUBTOTAL				2.308,14	100%	5,69
	5.5 Pinturas	5.5.1 Pintura acrílica c/ massa corrida PVA 2d.	m ²	172,81	17,42	3.010,33	66,70	
		5.5.2 Textura tipo grafiato, lixamento e selador	m ²	85,38	15,93	1.360,10	30,13	
5.5.3 Verniz sobre madeira, acetinado 2d.		m ²	12,60	11,36	143,14	3,17		
SUBTOTAL				4.513,57	100%	11,13		
6	6.1 Piso	6.1.1 Lastro de concreto E=5cm	m ³	2,20	286,65	631,20	10,10	

PISOS		6.1.2 Contrapiso desemp. Argamassa 1:3 E=2cm	m ²	36,40	16,25	591,50	9,47		
	6.2 Cerâmica	6.2.1 Cerâmica 30x30cm PEI5 arg.e rejunte	m ²	36,40	52,83	1.922,96	30,78		
	6.3 Rodapés	6.3.1 Rodapés em cerâmica h=10cm	M	53,52	17,10	915,19	14,65		
	6.4 Soleiras e Peitoris	6.4.1 Soleiras em granito cinza andorinha	M	4,14	269,63	1.116,27	17,87		
		6.4.2 Peitoris em granito cinza andorinha	M	4,00	267,63	1.070,52	17,13		
	SUBTOTAL						6.247,64	100%	15,40
7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	7.1 Instalações Elétricas	7.1.1 Ponto de interruptor, incluindo eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho	Pto	5,00	118,42	592,10	23,21		
		7.1.2 Ponto de luz embutido, incluindo eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho	Pto	5,00	103,31	516,55	20,25		
		7.1.3 Ponto de tomada de embutir, incluindo eletroduto de PVC rígido e caixa com esp.	Pto	13,00	94,99	1.234,87	48,41		
		7.1.4 Ponto seco para instalação de TV, incluindo eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho	Pto	1,00	74,76	74,76	2,93		
	7.2 Instalações Telefônicas	7.2.1 Ponto de telefone, incluindo eletroduto de PVC rígido e caixa com espelho	Pto	1,00	132,42	132,42	5,19		
		SUBTOTAL						2.550,70	100,00%
	8 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	8.1 Água Fria	8.1.1 Pontos de água fria embutido, incluindo tubo de PVC rígido soldável e conexões	Pto	5,00	54,15	270,75	49,77	
8.2 Esgoto			Pto	1,00	37,92	37,92	6,97%		

		8.2.1 Ponto de esgoto, incluindo tubo de PVC rígido soldável de 40mm e conexões						
		8.2.2 Ponto de esgoto, incluindo tubo de PVC rígido soldável de 50mm e conexões	Pto	2,00	59,65	119,30	21,93%	
		8.2.3 Ponto de esgoto, incluindo tubo de PVC rígido soldável de 100mm e conexões	Pto	2,00	58,01	116,02	21,33%	
		SUBTOTAL				543,99	100%	1,34
9 APARELHOS	9.1 Louças e Metais	9.1.1 Vaso sanitário com caixa acoplada	Unid	1,00	248,83	248,83	30,54	
		9.1.2 Lavatório suspenso 29,5x55 pad. Médio	Unid	1,00	44,45	44,45	11,77	
		9.1.3 Banca com cuba em marmorite p/ pia	Unid	1,00	52,15	52,15	15,20	
		9.1.4 Tanque de concreto pré-moldado 1 bat.	Unid	1,00	45,00	45,00	10,91	
		9.1.5 Kit acessórios para banheiro em plástico	Unid	1,00	35,52	35,52	3,27	
		9.1.6 Caixa d'água em polietileno 500L	Unid	1,00	183,73	183,73	23,61	
		9.1.7 Chuveiro elétrico comum tipo ducha 127V	Unid	1,00	37,70	37,70	0,46	
		SUBTOTAL					647,38	100%
CUSTO TOTAL DA EDIFICAÇÃO						40.562,66	100%	

Fonte: Elaborada pela autora, 2014

Após realização dos orçamentos descritivos de materiais e serviços para cada sistema executivo, apresentamos análise comparativa entre os valores encontrados para cada etapa. Ressaltamos que etapas com mesmo orçamento não foram analisadas, visto que o valor gasto em cada método é o mesmo.

No que diz respeito às fundações, encontramos um menor valor para a execução da fundação do tipo radier no sistema construtivo *Wood Frame*. Isso se deve ao fato desta edificação ser mais leve, exigindo, assim, um tipo de fundação menos robusta do que as vigas baldrames em concreto armado da alvenaria convencional. A fundação para o *Wood Frame* representa 4,97% do custo total da edificação, enquanto a fundação para a alvenaria convencional representa 5,90%, apresentando uma variação de 20,61% entre os dois sistemas construtivos.

Em relação ao custo de execução das paredes, a edificação em *Wood Frame* apresenta um valor mais elevado, pois o seu custo engloba os quadros estruturais, chapas OSB, isolante térmico e acústico e membrana hidrófuga. As paredes da construção convencional são formadas por pilares de concreto armado e vedação em tijolos cerâmicos. O custo das paredes no *Wood Frame* representa 20,20% do valor total da obra, enquanto o custo das paredes na alvenaria representa 15,60%. A variação entre o custo dos dois sistemas construtivos é de 17,40%.

Com base nos revestimentos de paredes internas e externas, o sistema construtivo em *Wood Frame* apresenta um custo menor, principalmente no revestimento de paredes internas, onde a variação de preço entre os dois sistemas é de 28,30%. O custo total dos revestimentos de parede para o *Wood Frame* representa 13,58% do valor total da obra, enquanto o custo na alvenaria convencional representa 14,65%. A variação entre o custo nos dois sistemas construtivos é de 12,63%. Isso se deve ao fato de a vedação em *Wood Frame* ser mais bem acabada e de mais fácil regularização em relação à alvenaria.

Com relação à execução das lajes em cada sistema construtivo, temos que para o *Wood Frame* a sua execução representa 5,22% do valor total da edificação, enquanto para a alvenaria convencional esse custo chega a 5,70%. Os valores não apresentam grande disparidade devido ao uso de laje pré-fabricada na alvenaria convencional, essa diferença seria maior caso o sistema adotado fosse o de laje maciça. A diferença de custo de execução das lajes para os dois sistemas construtivos estudados foi de 14,14%.

O custo de execução dos pisos apresenta um valor muito menor para a edificação em *Wood Frame*, uma vez que a fundação em radier dispensa o uso de lastro de concreto e contrapiso, sendo necessário apenas que se gaste com impermeabilização com manta asfáltica elástica, gerando um custo que representa apenas 0,42% do custo total da obra. O custo para execução do lastro e contrapiso na alvenaria convencional representa 3,01% do custo total da edificação. A diferença de custo entre os dois sistemas é de 13,15%.

Os custos com revestimentos cerâmicos de pisos, paredes e rodapés sofrem variações em seus custos devido ao quantitativo de cada um dos serviços, sendo que o custo unitário em ambos é o mesmo. Essa variação se deve ao fato de as áreas de cada cômodo na edificação em *Wood Frame* serem maiores do que as áreas dos cômodos da

edificação em alvenaria convencional, devido às variações de espessuras das paredes de cada sistema, 12 cm para o *Wood Frame* e 15 cm para a alvenaria.

Para o *Wood Frame*, chegamos ao custo final de R\$ 37.933,57 e, para a alvenaria convencional, chegamos ao valor de R\$ 40.562,66. Dividindo esses valores pela metragem quadrada da residência, que é de 42,19 m², chegamos ao valor por metro quadrado de área construída. Para o sistema construtivo em *Wood Frame*, temos que o custo do metro quadrado é de R\$ 899,11 e o custo por metro quadrado construído em alvenaria convencional é de R\$ 961,43.

No que diz respeito ao tempo executivo, obtivemos os cronogramas físico-financeiros para cada sistema construtivo baseado no tempo gasto para a execução de cada etapa de construção e na conciliação de etapas. Para sua elaboração, consideramos que a obra contaria com uma equipe de dois pedreiros e dois serventes. No caso do *Wood Frame*, durante os dias de execução da fundação em radier na obra, os painéis de vedação e lajes são feitos na fábrica, chegando prontos para montagem no local da edificação. Os cronogramas físico-financeiros para cada sistema construtivo são apresentados no Apêndice C deste trabalho.

Para a alvenaria convencional, temos um tempo de execução total de dois meses, com um total de custo financeiro de R\$ 24.623,48 no primeiro mês de obra e de R\$ 15.939,18 no segundo mês. Em questão de tempo executivo, evidencia-se uma das maiores vantagens do sistema construtivo em *Wood Frame*, no qual para a mesma obra que gasta dois meses para ser concluída em alvenaria, é possível concluí-la em apenas três semanas, utilizando os painéis industrializados em madeira, com gasto de R\$ 17.305,29 na primeira semana de obra, R\$ 11.194,20 na segunda semana e R\$ 9.424,08 na terceira e última semana de execução. A diferença no prazo de construção das edificações é de 35%, ou seja, utilizando-se o *Wood Frame* reduzimos o prazo de execução em um terço do tempo gasto para alvenaria convencional.

4 CONCLUSÃO

O tema desenvolvido evidenciou o quanto nosso país se manteve fechado para o desenvolvimento de novas técnicas construtivas que utilizam matérias primas renováveis e sustentáveis e agora tenta se inserir no mercado de construções industrializadas, rápidas e eficazes, aliadas do meio ambiente. A inovação tecnológica nos sistemas construtivos é muito importante no sentido de se aproximar o setor da construção com a indústria, de forma a garantir a redução dos desperdícios de materiais, o aumento de produção com a diminuição do tempo de execução e a sustentabilidade.

Na medida em que se pesquisa e obtém informações acerca das vantagens de se construir em harmonia com a natureza, torna-se cada vez mais clara a necessidade de propagar essas informações de modo que todos saibam o quão eficiente, rápido e econômico um processo construtivo pode ser.

O sistema construtivo em *Wood Frame* é um caminho para se construir com qualidade e eficiência, tão durável quanto a alvenaria convencional, ele se adequa a qualquer projeto arquitetônico, permite qualquer padrão de acabamento e ainda

garante ganhos em conforto quanto à temperatura e acústica, economia e rapidez executiva.

Após os estudos de pesquisa bibliográfica e a realização de orçamentos e cronogramas físico-financeiros a partir de projeto próprio e levantamento de quantitativos, chegamos à conclusão de que, além das inúmeras vantagens técnicas mencionadas, construir residências utilizando o sistema construtivo em *Wood Frame* ainda garante redução de, aproximadamente, um terço do tempo de execução, 35% menos tempo do que o gasto para edificações em alvenaria convencional e ainda permite uma redução de 6,50% do custo financeiro com materiais, mão de obra e equipamentos.

REFERÊNCIAS

CALIL JUNIOR, C.; *et al.* *Dimensionamento de elementos estruturais de madeira*. Barueri: Manole, 2003.

LISBOA, R. Q. *Análise comparativa entre prédios com estrutura convencional em concreto armado e em alvenaria estrutural*. 2008. 70 f. Universidade da Amazônia – UNAMA. Centro de Exatas e tecnológicas – CCET. Belém - PA, 2008.

LP BRASIL. *Wood Frame e a construção sustentável*. Curitiba, 2014. Online. Disponível em: <http://www.lpbrasil.com.br/sistemas/wood-frame.html>. Acesso em 24 jan. 2014.

MOLINA, J. C.; JUNIOR, C. C. Sistema construtivo em Wood Frame para casas de madeira. In: *Ciências Exatas e Tecnológicas*, Londrina, v. 31, n. 2, p. 143-156, jul./dez. 2010. Online. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semexatas/article/view/4017/6906>. Acesso em 03 jan. 2014.

ROQUE, J. C. A. *Reabilitação estrutural de paredes antigas de alvenaria*. 2002. Dissertação (Para obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia da Universidade do Minho; Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho.

SETOP. *Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas de Minas Gerais*. 2014. Online. Disponível em: <http://www.mg.gov.br/governomg/portal/v/governomg/5503-infra-estrutura/31843-consulta-a-planilha-preco-setop/0/5143>. Acesso em 20 set. 2014.

SINAPI. *Tabela de preços de insumos sem desoneração*. 2014. Online. Disponível em: http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/sinapi/rel_ins_sem_mai_2014/PRECOS_INSUMOS_PR_MAI_2014_SEM_DESONERA%C7%C3O.pdf. Acesso em 20 set. 2014.

SOUZA, L. G. *Análise comparativa do custo de uma casa unifamiliar nos sistemas construtivos de alvenaria, madeira de lei e Wood Frame*. 2012. 20 f. Master em Arquitetura - Instituto de Pós-Graduação – IPOG, Florianópolis - SC, 2012.

Estudo do aproveitamento de resíduos cerâmicos visando à redução da quantidade de Cimento Portland na produção de solo-cimento

*Studies of reuse the residues ceramic aiming for reducing the quantity of
Portland Cement in soil-cement production*

Maria Amélia Caixeta Barcelos

Graduanda do curso de Engenharia Civil (UNIPAM).
E-mail: mariameliacb@gmail.com

Jean Lúcio Martins Teixeira

Graduando do curso de Engenharia Civil (UNIPAM).
E-mail: jeanlucio99@hotmail.com

Juliana Queiroz Borges de Magalhães Chegury

Professora orientadora (UNIPAM).
E-mail: julianaq@unipam.edu.br

Resumo: Esta pesquisa teve como objetivo apresentar uma alternativa técnica, baseada em estudos de laboratório, para o emprego de agregados oriundos de resíduos cerâmicos, na pavimentação de pátios de solo-cimento, com o intuito de reduzir a quantidade de cimento Portland no traço. Foram executados ensaios com todos os materiais utilizados no traço para obtenção das características essenciais de cada agregado e aglomerante em estudo. Durante os ensaios, observou-se que a cerâmica oriunda do aproveitamento de obras tem grande quantidade de matéria orgânica bem como no solo arenoso obtido para as análises do projeto. Os resultados indicaram que para a obtenção de uma resistência mínima para o uso em um pátio era necessária uma substituição insignificante em relação ao traço e mesmo assim não obteríamos uma resistência suficiente. Conclui-se que a cerâmica é um material inerte e de baixo poder resistente quando utilizado em substituição ao cimento Portland.

Palavras-chave: Resíduo. Cerâmica. Solo-cimento.

Abstract: This research aimed to present an alternative technique, based on laboratory studies, for the use of aggregates, derived from waste ceramic, paving of soil-cement patios, in order to reduce the amount of Portland cement in the trace. Tests with all materials used in the trace were carried out in order to obtain the essential characteristics of each aggregate and binder in the study. During the tests it was observed that the ceramic coming from the use of constructions has large amount of organic material as well as the sandy soil obtained for the project analysis. The results indicated that to obtain an almost appropriate resistance minimum for use needed in a patio, it was needed a negligible substitution in relation to the mark and even yet we would not get sufficient strength. We conclude that the ceramic is an inert material and it is a low-resistant material when is used in substitution of the Portland cement.

Keywords: Residue. Ceramics. Soil-cement.

1 INTRODUÇÃO

As pesquisas sobre reciclagem na construção civil têm aumentado significativamente nos últimos anos, em virtude da grande necessidade de se saber qual será a destinação final dos resíduos gerados por este setor, que muitas vezes não são reutilizados ou até mesmo descartados de forma inadequada.

Normalmente, os resíduos gerados pela construção civil atingem volumes expressivos e, não recebendo solução adequada, impactam o meio ambiente, tornando críticos os problemas de saneamento nas áreas urbanas (HANSEN, 1996; PINTO, 1999; BOURDEAU, 1998; LAURITZEN, 1997; COLLINS, 1997; JOHN, 2000; HENDRIKS, 2000).

As pesquisas voltadas à reciclagem têm sido muito bem lembradas, pois se observa que muitos pesquisadores se destacaram analisando essa área quando a produção era muito menor do que os dias atuais. O emprego de resíduos da construção e demolição (RCD) é uma ótima ideia para a sustentabilidade em todas as áreas.

A utilização dos recursos naturais não renováveis deve ser repensada pelos impactos ambientais diretos ocasionados e, portanto, faz-se necessária a tentativa de se criarem continuamente formas de diminuir os impactos no meio ambiente e uma das formas viáveis é a utilização dos RCDs. Em várias partes do mundo esse processo já está em andamento, mas para isso deve-se conhecer o comportamento desse material quando inserido na produção de outros componentes da construção, como, por exemplo, solo-cimento, tijolos ecológicos, em que já foi estudada a utilização de resíduos cerâmicos oriundos do descarte, com vistas a diminuir a quantidade de Cimento Portland na composição destes produtos.

O estudo e a utilização de agregados reciclados de RCDs para a produção de concreto têm avançado muito. Porém, a grande heterogeneidade desse material pode representar a principal dificuldade encontrada para a utilização na fabricação do concreto. Cada parte desse resíduo pode influenciar diferentemente nas propriedades, uma vez que sua composição pode variar muito de uma amostra de materiais para outra. Contudo, é necessário controlar essa limitação, até que sejam implantadas políticas mais rigorosas e restritivas para a gestão de resíduos de RCD, dentro e fora dos canteiros de obra (REVISTA SITIENTIBUS).

A indústria da construção civil é um setor produtivo que possui considerável papel na economia do Brasil; quando se refere a concreto, o alcance é maior ainda. Como já relatado, a reutilização do RCD para o concreto tem que ser analisada devido à heterogeneidade e, no solo-cimento, não é diferente. Quando analisado o resíduo cerâmico em todas as suas propriedades, é necessário levar em conta o desempenho final da mesma para o devido fim, resistência final elevada, mas substituição da mesma com intuito de diminuir o cimento Portland.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: a primeira englobou as condições iniciais, justificativa, objetivos e revisões bibliográficas sobre o tema abordado; a segunda parte englobou os experimentos que analisaram as características dos

agregados e aglomerantes. Posteriormente foram discutidos os resultados encontrados nas análises, para iniciar a elaboração dos traços de solo-cimento usando a cerâmica previamente analisada juntamente com um solo caracterizado como sendo arenoso.

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Tecnologia de Materiais localizado no Campus do Centro Universitário de Patos Minas em Minas Gerais. Foram realizados vários ensaios consecutivos, com as mesmas unidades experimentais, sendo que a cerâmica vermelha passou por vários ensaios de caracterização, durante todo o estudo.

Os resíduos coletados e utilizados no estudo, conforme exemplo da foto 01, foram de origem cerâmica, proveniente de tijolos descartados pela construção civil. Após a coleta, foi feito o tritramento, para obtenção de material com uma granulometria semelhante à do cimento Portland.

Figura 01. Cerâmica Vermelha



Fonte: Foto do acervo pessoal dos autores.

A obtenção do RCD foi uma das partes mais complicadas do projeto, não por ser raro, mas devido à granulometria, pois era necessário um material com granulometria semelhante ao do cimento Portland, e o intuito era usar o rejeito da construção (cacos de tijolos), que é obtido em uma granulometria bem superior ao trabalhado. Portanto tivemos que enviar esse material para uma local que dispunha de moinho de bola, o qual triturou o RCD na granulometria desejada.

A análise da cerâmica foi feita da mesma forma que se analisam os demais agregados em um concreto. Foram avaliados: a granulometria (NBR NM 248 - 2003); os materiais pulverulentos - material mais fino que 0,075 mm (NBR NM 46 - 2003); a massa específica do agregado seco - Método do Frasco de Chapman (DNER-ME 194/98); a massa unitária em estado solto (DNER-ME 152/95); a umidade (NBR 9775, DNER - ME 52-64). A resistência mecânica à compressão (NBR 7215) foi feita em uma segunda etapa, visto que nessa etapa já se estudava o solo arenoso juntamente com o cimento CP II - E e com o material cerâmico para substituição de parte do cimento Portland.

O traço visava à redução da quantidade de cimento Portland, substituindo o mesmo pela cerâmica vermelha proveniente do RCD em quatro proporções, iniciada com 0%, 10%, 25% e 50%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resíduos de construção e demolição (RCD) são constituídos em cerca de 90% por frações de natureza mineral (concretos, argamassas, rochas naturais, solos e cerâmicas), tanto no Brasil como na Europa (CARNEIRO *et. al.*, 2000; FERRAZ *et. al.*, 2001; EC, 2000). Do ponto de vista químico, a composição estimada do RCD brasileiro, em óxidos, seria majoritariamente sílica, seguido de alumina e óxido de cálcio (ÂNGULO *et. al.*, 2001).

O setor da construção civil é um grande consumidor de recursos naturais não renováveis. Os agregados naturais estão entre os minerais mais consumidos no Brasil e no mundo. A mineração de areia e brita está espalhada por todo o território nacional e é uma das mais importantes atividades extrativas do setor mineral brasileiro, devido ao volume produzido. Em 2010, cerca de 289 e 192 milhões de toneladas de areia e brita, respectivamente, foram produzidas pelo Brasil. Esses valores são comparáveis ao volume de produção do minério de ferro 370 milhões de toneladas, principal produto mineral brasileiro. A participação do macro setor no total do Produto Interno Bruto da economia gira em torno de 20% (CEE/CBIC, 2011).

Depois de se analisar o resíduo cerâmico, obtivemos os dados a partir de experimentos laboratoriais, tais como: Determinação da composição granulométrica; Pulverulência - Determinação do material fino que passa pela peneira 0,075 mm, por lavagem; Massa específica do agregado seco - Método do Frasco de Chapman; Determinação da massa unitária no estado solto e Umidade.

Observamos então que, por mais que a matéria prima da cerâmica seja argila com alto teor de umidade, depois de fabricado o tijolo (calcinado) essa umidade é perdida por capilaridade (tabela 01). Levando-se em consideração essa análise, observamos que a granulometria passa a ser arenosa (tabela 02), pois, depois de feito e triturado o tijolo, perdem-se as propriedades (principalmente umidade) dos materiais argilosos. Esse material, por mais que não seja visto a olho nu, tem grande quantidade de material orgânico, que é desfavorável à reutilização de pavimentação em solo-cimento.

Tabela 01. Umidade da cerâmica vermelha

Umidade NBR 6457				
Umidade				
Cápsula	Tara	Mat. Úmido + Cáps	Mat. Seco + Cáps	Umidade (%)
1	14,6g	72,7g	71,00 g	3,01
2	14,7g	80,3g	78,30 g	3,14
3	15,3g	57,6g	56,20 g	3,42
Média Umidade				3,2

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 02. Determinação da composição granulométrica

Determinação da composição granulométrica NBR NM 248 – 2003								
Malha (mm)	Amostra 01		Amostra 02		Média das amostragens			
	Massa retida (g)	% Massa retida	Massa retida (g)	% Massa retida	Massa retida (g)	% Massa retida	% M.ret. acumulada	% Pass. acum.
4,75	0	0	0	0	0	0	0	0
2,36	4,07	0,8%	5,02	1,0%	4,545	0,9%	0,9%	99,1%
1,18	24,04	4,8%	21,3	4,3%	22,67	4,5%	5,4%	94,6%
0,60	74,7	15,0%	72,13	14,5%	73,415	14,7%	20,2%	79,8%
0,30	154,8	31,0%	153,4	30,7%	154,1	30,9%	51,0%	49,0%
0,150	152,8	30,6%	152,4	30,5%	152,6	30,6%	81,6%	18,4%
Fundo	89,2	17,9%	94,9	19,0%	92,05	18,4%	100,0%	0
	499,61		499,15		499,38			

Argila + Silte	Areia	Pedregulho
18,40%	80,70%	0,90%

Diâmetro máximo característico (D_{max})
2,36

Módulo de finura (MF)
1,59

Fonte: Elaborada pelos autores.

Depois de obtido o solo arenoso, foram feitas as proporções de adição de cimento, substituindo pelo material cerâmico do traço. Foram colocados 2500g de solo com adição de 8% dessa quantidade de cimento CP II – E quando a substituição de cerâmica foi de 0%, quando a substituição foi de 10% , 25% e 50% estas quantidades foram substituídas pelo cimento.

Os corpos de prova foram feitos (figura 02) com três camadas com 26 golpes em cada uma delas, logo em seguida desformados (figura 03) e colocados em uma câmara de umidade constante durante sete dias para cura dos mesmos.

No decorrer do ensaio foram retiradas as umidades das misturas (figura 04) e os pesos dos corpos de prova, conforme mostram as tabelas 03 e 04. Tentaram-se colocar os corpos de prova com os valores das umidades o mais próximo possível.

Tabela 03. Umidade da mistura solo-cimento

Umidade NBR 9775, DNER – ME 52-64					
Umidade (g)					Umidade (%)
Cápsula	Proporção	Tara	Mat. Úmido + Cápsula	Mat. Seco + Cápsula	
1	0%	12,230	48,280	40,100	29,35
2	10%	13,970	61,760	50,550	30,65
3	25%	14,440	75,700	61,780	29,40
4	50%	15,300	58,680	47,910	33,03
Média Umidade					31,0

Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 02. Moldagem do corpo de prova



Fonte: Foto do acervo pessoal dos autores.

Figura 03. Corpos de prova deformados prontos para colocar na câmara úmida



Fonte: Foto do acervo pessoal dos autores.

Figura 04. Cápsulas com solo-cimento para determinação de umidade



Fonte: Foto do acervo pessoal dos autores.

Tabela 04. Massa do corpo de prova

Massa do Corpo de Prova				
Massa (g)				
Cilindro	Proporção	Cilindro	Cilindro com Solo	Corpo de Prova
1	0%	4290,0	6200,0	1910,0
2	10%	4290,0	6215,0	1925,0
3	25%	4290,0	6225,0	1935,0
4	50%	4290,0	6230,0	1940,0

Fonte: Elaborada pelos autores.

Segundo Metha & Monteiro (1994), em relação às interações físicas da pozolana na pasta de cimento resultantes da relação entre suas partículas e o hidróxido de cálcio (reação pozolânica), dois efeitos podem ser considerados: o refinamento do tamanho dos poros e o refinamento do tamanho do grão. Outro aspecto a ser considerado com relação à reação pozolânica é a forma mais lenta com que a mesma ocorre quando comparada ao cimento, resultando em uma taxa de liberação de calor e desenvolvimento de resistências consequentemente lentas (METHA & MONTEIRO, 1994).

Segundo Farias Filho *et. al.* (2000), a cinética dessa reação dependerá, além das características mineralógicas da pozolana, de sua finura e da temperatura e concentração dos reagentes.

Imediatamente após as desformas dos corpos de prova, os mesmos foram colocados em câmara úmida por sete dias. Após o período de cura especificado, eles foram submetidos a quatro horas de imersão antes de serem rompidos.

Os carregamentos iniciaram-se após a superfície dos corpos de prova (figura 05) se encontrarem parcialmente secas e a prensa adaptada para compressão de aproximadamente 1 mm/min. A carga máxima foi anotada e posteriormente foram feitos os cálculos para obtenção da resistência dos mesmos, conforme tabela 05.

Figura 05. Corpos de prova após a cura de sete dias



Fonte: Foto do acervo pessoal dos autores.

Tabela 05. Resistência à compressão

Corpos de prova					
Cilindro	Proporção	Altura (mm)	Diâmetro da base (mm)	Carga máxima de ruptura (N)	Tensão de ruptura (Mpa)
1	50%	134,0	100,0	520,0	0,066
2	25%	128,7	100,0	920,0	0,117
3	10%	129,0	100,0	1250,0	0,159
4	0%	129,0	100,0	1570,0	0,200

Fonte: Tabela elaborada pelos autores, de acordo com os resultados dos ensaios.

Observando os resultados, notou-se que todos os valores das tensões de ruptura foram inferiores ao valor esperado de 1MPa, resistência necessária para que se possa utilizar o traço para pavimentação do pátio de compostagem para decomposição de resíduos orgânicos. Para chegar à resistência mínima necessária (1MPa), seria necessário que o material estudado fosse menos inerte e mais resistente.

Os rompimentos ocorreram com uma resistência muito pequena de 0,5MPa e com grandes fissuras, portanto quando empregado em obras rotineiras, como o pátio de compostagem, ela não suportaria o necessário para atender aos requisitos mínimos de resistência e de viabilidade econômica, para justificar o reaproveitamento cerâmico. Seguem figuras dos ensaios de reaproveitamento realizados (figura 06, 07 e 08).

Figura 06. Corpos de prova com substituição de material cerâmico por cimento de 0%



Fonte: Foto do acervo pessoal dos autores.

Figura 07 e 08. Corpos de prova com substituição de material cerâmico por cimento de 25% e 10% respectivamente



Fonte: Fotos tiradas pelos autores

4 CONCLUSÃO

O estudo foi desenvolvido no decorrer de dez meses, sem imprevistos. Os resultados iniciais se encontravam de acordo com a hipótese inicial. Porém todos os ensaios nos quais foram efetuadas as substituições de resíduos cerâmicos por Cimento Portland não apresentaram as resistências mínimas necessárias para justificar o aproveitamento de resíduos cerâmicos visando à redução da quantidade de Cimento Portland na produção de solo-cimento. Diante dos resultados obtidos após o rompimento de todos os corpos de prova após a cura adequada, todos os traços se mostraram inviáveis, não sendo recomendável o uso desse material na redução da quantidade de Cimento Portland, conforme as hipóteses iniciais do estudo desenvolvido.

Os resultados encontrados foram muito pertinentes, quando foi executado o ensaio de granulometria observamos que depois de calcinado o material triturado deixou de ter uma característica argilosa (18,4%), a qual é sua matéria prima para ser arenosa (80,7%), isso se deve ao fato de suas propriedades originais (umidade, textura) terem mudado depois de passar por todo o processo de fabricação, apesar das suas funções pozolânicas continuarem dentro das análises físicas e químicas primárias. Como os produtos de cerâmica vermelha são fabricados em altas temperaturas, toda umidade é expelida capilarmente. Portanto, quando analisada a umidade de RCD, não se trabalha com variáveis altas e sim com variáveis extremamente estáveis, com oscilações decorrentes da umidade ambiente.

Na segunda etapa foram desenvolvidos os traços do solo-cimento, de acordo com os resultados obtidos na primeira etapa, incluindo ensaios extras para se obterem

as características do solo empregados nos traços, como por exemplo a umidade. O solo escolhido para elaboração do traço foi do tipo arenoso, pois quando analisado o resíduo cerâmico conforme descrito anteriormente o mesmo era do tipo arenoso. Sabe-se que o meio mais fácil de se obter a coesão interna necessária é utilizar nos traços estudados materiais de mesmas características. No caso deste estudo, misturou-se o resíduo de cerâmica (80,7% arenosa) com o solo arenoso obtido nas proximidades da MG 354 KM 177,5.

As substituições das quantidades do cimento Portland pelo RCD nos traços foram de 0%, 10%, 25% e 50%, que foram obtidos com a cerâmica vermelha estudada e o solo coletado.

Desde o princípio, a intenção era de se levar em consideração que esse rejeito poderia ter uma nova destinação muito importante no ponto de vista ambiental. Visto que o solo-cimento tem muitas funcionalidades, por que não aproveitar esse resíduo o descartando como forma de economia na utilização do cimento?

Fica registrada aqui, a sugestão para que outros pesquisadores estudem a utilização deste material para outros fins que não o solo-cimento.

REFERÊNCIAS

ÂNGULO, S. C. *et. al.* Utilização de Pilhas de Homogeneização para Controle de Agregados Miúdos de Resíduos de Construção e Demolição Reciclados. In: *CONSTRUÇÃO 2001: por uma construção sustentável*, p. 713-720, Lisboa, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR NM 46- Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 um, por lavagem*. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR NM 248 - Agregados - Determinação da composição granulométrica*. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 7215 – Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão*. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9775 - Agregado miúdo - Determinação do teor de umidade superficial por meio do frasco de Chapman*. Rio de Janeiro, 2011.

BOURDEAU, L.; Sustainable Development and the Future of Construction, a CIB W82 Project. In: *CIB World Building Congress, 1988, Sweden. Anais...* Sweden, 1998. p. 1975-1982.

CARNEIRO, A.P. *et. al.* *Caracterização do entulho de Salvador visando à produção de agregado reciclado*. In: *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 7. Anais... Salvador: ANTAC, 2000.

CCE/CBIC – Comissão de Economia e Estatística da Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br>>. Acesso em: 14 maio 2012, 19:25:16.

COLLINS, R.J. Reuse and recycling in construction: BRE case studies. In: International Conference Buildings and the Environment, 2, Paris, 1997. *Proceedings*. Paris, 1997. p. 627-634.

COLLINS, R.J. Upgrading the use of recycled material – UK demonstration Project. In: The International Conference on the Environmental and Technical Implications of Construction with Alternative Material. Science 71, Elsevier, 1997. *Proceedings*. p. 185-91.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADA DE RODAGEM. DNER – ME 194 – Agregados – determinação da massa específica do agregado miúdo por meio do frasco Chapman. Rio de Janeiro, 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADA DE RODAGEM. DNER – ME 152/95 – Agregado em estado solto - determinação da massa unitária. Rio de Janeiro, 1995.

EUROPEAN COMMISSION (EC). *Management of construction and demolition waste*. 2000.

FARIAS FILHO, João de; ROLIM, J. S.; TOLEDO FILHO, R. D. Potencialidade da metacaolinita e do tijolo queimado moído como substituto parcial do cimento Portland. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, Pb. V.4 n.3 UFPB, 2000. P. 437-444.

FERRAZ, G.R. et. al. *Estações de classificação e transbordo na cidade de São Paulo*. In: SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 4. Anais... São Paulo: IBRACON/IPEN, 2001. p.75-86.

HANSEN, T.C.(Ed.). *Recycling of demolished concrete and masonry*. 2. ed. London: E&FN Spon, 1996.

HENDRIKS, C.F. Masonry. In: HENDRIKS, C.F. *Durable and sustainable construction materials*. Netherlands: Aeneas, 2000. p. 525-535.

JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. Tese de D. Sc., Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

LAURITZEN, E.K. Environmental management in large construction. In: The International Conference On The Environmental And Technical Implications Of Construction With Alternative Material. Science 71, Elsevier, 1997. *Proceedings*. p. 727-35.

METHA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. *Concreto: estrutura, propriedades e materiais*. São Paulo: Pini, 1994.

PINTO, T.P. *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

Caracterização e aplicação de agregado miúdo britado em concreto de cimento Portland

*Characterization and application of fine aggregate crushed into Portland
cement concrete*

Guilherme César Martins de Moraes

Graduando do curso de Engenharia Civil (UNIPAM).

E-mail: guilhermemartins7777@gmail.com.br

Douglas Ribeiro Oliveira

Graduando do curso de Engenharia Civil (UNIPAM).

E-mail: douglasro@unipam.edu.br

Humberto Ritt

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: ritt@unipam.edu.br

Resumo: A retirada de areia do leito de rios é um problema que faz profissionais do concreto buscarem alternativas para a substituição da areia no concreto estrutural. Neste trabalho, é avaliada a possibilidade de substituir a areia natural por areia de britagem de rochas calcárias. O projeto baseia-se em três fases: na primeira, caracteriza os agregados para determinação de índices e propriedades; na segunda, a execução de corpos de prova com um traço específico e realização do teste de abatimento de cone (*slump test*); e, na terceira etapa, para comprovar a eficiência da areia, foram desenvolvidos os rompimentos dos corpos de prova e determinação do módulo de elasticidade. As propriedades da areia de britagem são diferentes com relação à areia natural. Apesar das diferenças encontradas nas propriedades das areias, foi comprovado que as areias de britagem estudadas apresentam propriedades que permitem a sua utilização em concreto estrutural de cimento Portland.

Palavras-chave: Areia de britagem. Agregados. Concreto estrutural.

Abstract: The removal of sand from the river bed is an issue that causes concrete professionals search for alternatives to sand replacement in structural concrete. This paper evaluates the possibility of replacing the natural sand by sand crushing limestone. The project is based on three phases: in the first phase, it characterizes aggregates to determine rates and properties; the second one, there is an execution of test specimens with a specific trait and conducting of the cone reduction test (*slump test*); and in the third stage, to prove the efficiency sand, disruptions of test specimens and determination of elastic modulus were developed. The properties of crushed sand are different from the natural sand. Despite the differences in the properties of the sand, it was confirmed that the crushing sand studied have properties which allow their use in structural Portland cement concrete.

Keywords: Crushed sand. Aggregates. Structural concrete.

1 INTRODUÇÃO

Desde o início do mundo, vemos uma dependência do homem dos recursos minerais. De início, as pedras mantinham seus aspectos inerentes, sendo alterados posteriormente, fazendo o uso como instrumentos bélicos e produzindo fogo mediante atrito.

Na construção civil, a pedra sempre foi largamente utilizada. A evolução das construções e a descoberta do cimento Portland possibilitaram a criação de uma pedra artificial, denominada concreto, que, além de substituir em resistência à compressão às pedras robustas e maciças utilizadas anteriormente, são mais leves em seu aspecto geral.

Segundo dados da ABCP (2002), o concreto de cimento Portland é o segundo produto mais consumido no mundo, sendo seu consumo de 2.700 kg/habitante/ano, visto que a água atinge 11.000 kg/habitante/ano. O concreto de cimento Portland é composto de água, cimento e agregados. De acordo com Mehta & Monteiro (2008), os agregados são responsáveis por 80% do volume do concreto e divididos em duas parcelas, sendo uma espessa, de rochas britadas, e a outra delgada, normalmente de areia de rios.

A eficiência dos agregados está inteiramente relacionada com a eficiência do concreto, sendo relevante a observação dos agregados miúdos, que sofrem com a carência de reservas próximas aos grandes centros consumidores. A exploração é um dos fatores contribuintes e a causa de impactos ambientais (BUEST NETO, 2006).

Na execução dos agregados oriundos da britagem de rochas para a fabricação de agregados para concreto, há formação de resíduos, que passam por determinada peneira durante o processo de apatação por tamanhos. Nesse sentido, uma solução para a diminuição dos problemas relacionados à extração da areia natural é a substituição por esse material gerado. O uso desses rejeitos traz vantagens para o meio ambiente e maior rentabilidade para as empresas fabricantes, visto que o material passa a ser mais bem utilizado, diminuindo as perdas do processo e proporcionando possibilidades para o mercado.

O objetivo deste trabalho é verificar experimentalmente e julgar as características do concreto de cimento Portland na troca integral do agregado miúdo natural por agregado miúdo britado proveniente de rocha calcária e compreender a influência da substituição, observando as propriedades no concreto fresco e endurecido, comparando suas propriedades.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND

O concreto de cimento Portland é o mais considerável material de construção civil e estrutural existente no mercado. Mesmo sendo o mais atual dos materiais de construção de estruturas, se destaca como um dos descobrimentos mais relevantes da história do desenvolvimento da humanidade e sua qualidade de vida.

O concreto é a resultante da mistura de três fases: sólida, líquida e gasosa. Convencionalmente, o concreto é tratado como a mistura dosada cientificamente de minerais inertes, cimento e água que são misturados proporcionalmente em função do material reativo ou aglutinante, o cimento. Comumente, o concreto, enquanto fresco, é tratado como material de duas fases, sólidos e líquidos, porém há sempre um volume de gás em seu interior que figura em forma de bolhas, portanto o material concreto tem três fases, mesmo que uma delas esteja em condições desprezíveis. É bom lembrar que os estudos sobre o concreto compreendem duas partes bastante distintas: o concreto no estado fresco e o concreto no estado sólido. Podemos dizer que em qualquer que seja o estudo, tem-se sempre um material de três fases, pois, além do ar, o maciço terá a umidade mínima limitada pela umidade higroscópica durante sólido.

2.2 CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO

O concreto, por se tratar de uma mistura complexa de partículas sólidas, líquidas e gasosas, com diferentes tamanhos e propriedades intrínsecas, é um material com inúmeras propriedades a serem estudadas. Segundo Shehata (2005), as propriedades se dividem em três fases do material em relação ao tempo: a fase de mistura e lançamento, entendida como estado fresco; a fase do concreto em endurecimento, na qual já se perdeu grande parte da trabalhabilidade, ocorre elevação da temperatura e início das reações de hidratação; e a fase do concreto já endurecido em serviço nas estruturas. Ainda segundo Shehata (2005, [s.p]),

trabalhabilidade, plasticidade, retração autógena, tempo de pega inicial e tempo de pega final são alguns exemplos das propriedades do concreto na primeira fase. Resistência do concreto à compressão e à tração, resistência ao desgaste superficial, resistência ao impacto, módulo de elasticidade, porosidade, fluência e retração são outros alguns exemplos de propriedades do concreto na segunda fase.

A plasticidade do concreto na fase fresca é uma das principais características a ser controlada, pois permite o correto lançamento do concreto nas peças e estruturas, de modo a evitar vazios e deixá-lo homogêneo em todo o volume ocupado. A plasticidade, por sua vez, pode ser entendida como o conjunto de uma série de outras características, tais como a quantidade de água, o proporcionamento de agregados e os tempos de pega e endurecimento dos cimentos utilizados.

Um cimento misturado com certa quantidade de água, de modo a obter uma pasta plástica, começa a perder esta plasticidade depois de um certo tempo. O tempo que decorre desde a adição de água até ao início das reações com os compostos de cimento é chamado de tempo de *início de pega*. Este fenômeno de início de pega se evidencia pelo aumento brusco de viscosidade da pasta e pela elevação da temperatura. Convencionou-se denominar *fim de pega* a situação em que a pasta cessa de ser deformável para pequenas cargas e se torna um bloco rígido. A seguir, a massa continua a aumentar em coesão e resistência, denominando-se esta *fase de endurecimento*.

A determinação dos tempos de início e fim de pega é importante, pois através deles se tem ideia do tempo disponível para trabalhar, transportar, lançar e adensar argamassas e concretos, bem como transitar sobre eles ou regá-los para execução da cura (SERAFIM; LICETTI, 2012, p.29-30).

2.3 MATERIAIS CONSTITUINTES

2.3.1 Cimento

O cimento Portland, tal como hoje mundialmente conhecido, foi descoberto na Inglaterra por volta do ano de 1824, e sua produção industrial foi iniciada após o ano de 1850. O cimento Portland é um pó fino com propriedades aglomerantes, aglutinantes ou ligantes, que endurece sob ação da água. Depois de endurecido, mesmo que seja novamente submetido à ação da água, o cimento Portland não se decompõe mais (ABCP, 2002). O cimento é o principal elemento dos concretos e é o responsável pela transformação da mistura de materiais que compõem o concreto no produto final desejado.

Na escolha do tipo de cimento a ser aplicado, o importante é a definição das propriedades físicas e químicas desejadas, já que cada tipo de cimento tem uma caracterização especificada por norma que fornecerá ao produto um desempenho apropriado. Os diversos tipos de cimento foram desenvolvidos para atender a uma ampla gama de aplicações nos mais variados ambientes.

2.3.2 Agregado

Os agregados são materiais inertes incorporados à fabricação do concreto, classificados em miúdos e graúdos, dos quais a principal diferença é o tamanho das partículas. Os agregados miúdos, que são objetos deste estudo, são, comumente, areias extraídas de leitos de rios ou areias artificiais oriundas de rochas.

Segundo Petrucci (1993, *apud* STOFFELS, 2014), os agregados miúdos executam uma importante função nas argamassas e concretos, tanto economicamente quanto tecnicamente, e desempenham influência benéfica sobre algumas características importantes, como a retração, o aumento da resistência ao desgaste, entre outros, sem acometer a resistência aos esforços mecânicos. Tal influência se dá pelas características físico-mecânicas que os agregados miúdos apresentam, destacando-se entre elas a composição granulométrica, o índice de material pulverulento, a forma e a textura superficial.

Os agregados graúdos, por sua vez, são frações maiores oriundas da britagem de rochas, que preservam as características físicas da rocha mãe. São utilizados agregados de basalto, granitos, gnaisse, calcário, seixo rolado, arenito, dentre outros, sendo esses usos uma característica regional.

A principal função dos agregados é a incorporação de volume à mistura de concreto de forma a minimizar o consumo de pasta de cimento, porém são tão importantes às dosagens de concreto que merecem atenção exclusiva e estudos

específicos de modo a serem proporcionados corretamente e permitirem misturas de concreto com as propriedades desejadas.

Os agregados são considerados bens minerais de uso social e matérias-primas, brutos ou beneficiados, de emprego imediato na indústria da construção civil ou incorporados a produtos. O termo agregado deriva do fato de a areia e a brita serem utilizadas para a fabricação de produtos artificiais resistentes mediante a mistura com materiais aglomerantes de ativação hidráulica ou com ligantes betuminosos, e desta forma, respectivamente, serem agregados ao cimento para a fabricação do concreto. Também se enquadram nesta definição os materiais granulares rochosos para pavimentos com ou sem adição de elementos ativos, lastro de ferrovias e enrocamentos para proteção à erosão hidráulica (ANEPAC, 2014, [s.p]).

A classificação dos usos de agregados se relaciona, principalmente, ao seu tamanho e granulometria. O consumidor final percebe uma maior fração do uso de agregados quando incorporados ao cimento, e em menores proporções são utilizados em obras civis como ferrovias, muros de gravidade, drenos, filtros e estradas (LA SERNA, 2009).

2.3.3 Água

A água utilizada para o amassamento do concreto deve ser testada em relação às normas concebidas pela ABNT. A ideia de que a água própria para o consumo humano é ideal para a fabricação do concreto é errônea, uma vez que a presença de sais, e outros minerais podem prejudicar as reações de hidratação do cimento. A avaliação da qualidade da água é feita por métodos específicos estabelecidos na ABNT NBR 15900, que trata também dos requisitos de concentração dos sólidos, cloretos, sulfatos e demais substâncias químicas.

2.4 IMPORTÂNCIA DA SUBSTITUIÇÃO DOS AGREGADOS NATURAIS

Brasil (2009) afirma que agregados são as substâncias minerais mais consumidas no mundo e que o consumo tende a aumentar devido ao crescimento das cidades. “Os habitantes de países desenvolvidos consomem enormes quantidades de agregados, mesmo que esses países já tenham sua infraestrutura básica construída, sendo que o consumo se refere a reconstruções e ampliação da oferta de acordo com novas demandas” (BRASIL, 2009, p. 19).

Atualmente, a disponibilidade, o licenciamento, a extração e o transporte dos agregados, principalmente oriundos do leito de rios, vêm se tornando uma problemática constante, para a qual, mediante esse trabalho, se propõe a alternativa de utilização dos rejeitos calcários (bica corrida) da produção de brita. De acordo com Valverde (2001, [s.p]),

a produção de areia e brita para construção civil, até o presente, vem atendendo satisfatoriamente a demanda nacional. Entretanto, a

disponibilidade desses recursos, especialmente aqueles localizados dentro ou no entorno dos grandes aglomerados urbanos do país vem dia a dia declinando em virtude de inadequado planejamento, problemas ambientais, zoneamentos restritivos e usos competitivos do solo. A possibilidade de exploração destes recursos está sendo limitada cada vez mais, tornando-se aleatórias as perspectivas de garantia de suprimento futuro. Até o presente, o preço relativamente baixo destes insumos foi possível devido ao fácil acesso às reservas e, pequenas a moderadas distâncias de transporte. Mas as restrições se tornam cada vez maiores, seja para a obtenção de novas licenças, seja para garantir a atividade das minerações existentes. Em suma, é bem notado o paradoxo existente, ou seja, uma sociedade criando uma demanda cada vez maior de areia e brita e, ao mesmo tempo, impedindo ou restringindo a produção.

As restrições ambientais se dão, pois a atividade extratora impacta profundamente o leito dos rios e lagos, causando assoreamento e danos irreversíveis. Essas restrições acabam exigindo o deslocamento da produção em relação aos centros urbanos, o que leva ao encarecimento do frete do produto, chegando a inviabilizar a aquisição em alguns casos (AREIA, 2012).

É perceptível que os preços e a grande disponibilidade de agregados impedem a sua substituição no concreto por tecnologias ou produtos industrializados, entretanto os rejeitos da britagem de rochas podem ser inseridos como agregados e classificados como tal, e esse trabalho tem por objetivo mostrar a viabilidade da substituição da areia natural por areia oriunda de britagem. Assim, oferece-se uma alternativa à escassez das areias naturais, reduzindo os custos das estruturas de concreto e possibilitando a utilização dos rejeitos calcários para fins nobres na construção civil.

Uma das vantagens apresentadas pela areia artificial é a sua distribuição granulométrica bem homogênea, dada pela britagem por processos mecânicos que garantem grande uniformidade aos grãos. Entretanto, a desvantagem percebida é o formato anguloso e a superfície áspera apresentados, que podem exigir maior consumo de água para obtenção da mesma trabalhabilidade (TEODORO, 2013).

3 METODOLOGIA

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Sabendo que a finalidade desta pesquisa é avaliar e comparar as características do concreto quando substituído o seu agregado inicial areia natural para um agregado alternativo, a areia de britagem, o método utilizado neste trabalho foi total e essencialmente experimental.

3.2 PROCESSO EXPERIMENTAL

O processo experimental será dividido em estágios para facilitar o procedimento. A primeira etapa constitui na caracterização das areias, tanto a natural, quanto a de britagem. A segunda etapa constata as propriedades do concreto em seu

estado fresco e endurecido, elaborando diagramas de dosagem. Por fim, a terceira etapa consiste em examinar experimentalmente os resultados obtidos e designar o módulo de elasticidade, bem como as resistências características.

3.2.1 Primeira etapa: caracterização dos agregados

Nesta etapa, foram determinadas as propriedades físicas da areia natural e da areia britada. Para determinação das características, foram realizados ensaios para se conhecer a composição granulométrica, módulo de finura, dimensão máxima, massa unitária e volume de vazios, massa específica, teor de material de pulverulento, que são os finos prejudiciais e o inchamento, que determina a variação do volume aparente do agregado em relação à umidade.

Todos os ensaios seguem as indicações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Normas do MERCOSUL (NM), conforme especificado na tabela a seguir.

Tabela 1 - Normas utilizadas para caracterização física dos agregados

NBR NM 248	2003	Agregados - Determinação da composição granulométrica
NBR NM 45	2006	Agregados - Determinação da massa unitária e do volume vazios
NBR NM 52	2009	Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente
NBR NM 53	2009	Agregado graúdo - Determinação da massa específica, massa específica aparente e absorção de água
NBR NM 46	2003	Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 um, por lavagem
NBR 6467	2009	Agregados - Determinação do inchamento de agregado miúdo - Método de ensaio

Fonte: Autoria própria

3.2.2 Segunda etapa: verificação das propriedades do concreto em seu estado fresco e endurecido

Esta etapa teve como objetivo avaliar as características do concreto executado, utilizando a areia natural e a areia de britagem, estabelecendo o equilíbrio dos componentes que constituem o concreto. Na execução dos corpos de prova, todos os concretos seguiram um mesmo traço 1:5 (1:2:3 - cimento: areia: brita) e um mesmo fator água/cimento de 0,6, sendo, também, todos executados com brita nº1 e com o cimento CII E 32. Assim, pode-se controlar a influência direta das características de cada areia sobre as propriedades finais do concreto.

Utilizou-se o cimento Portland CP II - E 32, por ser um cimento largamente utilizado pela construção civil. O agregado graúdo foi de origem calcária, especificamente brita 1, com dimensão máxima característica de 19 mm. O agregado miúdo, principal material do nosso estudo, foi areia natural, proveniente de rios, e

areia de britagem de origem na mesma jazida calcária do agregado graúdo utilizado. Ambos os agregados obedeceram à norma NBR 7211 de requisitos.

A água utilizada foi fornecida pelo órgão responsável pelo abastecimento de água da cidade de Patos de Minas, a COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais, utilizada segundo a norma NBR 15900. Após o amassamento do concreto, que foi utilizado também para o controle de resistência, foram realizados ensaios de abatimento de tronco de cone (*slump test*) para determinar a trabalhabilidade das duas amostras produzidas, segundo a norma NBR NM 67 de 1998.

Depois de endurecido, realizaram-se ensaios para a verificação da resistência à compressão axial, segundo a norma NBR 5739 de 1998, e para a determinação do módulo de elasticidade de acordo com a norma NBR 8522 de 2003. Os corpos de prova foram executados de acordo com a NBR 5738 de 2003, de forma a obter 3 corpos de prova ensaiados em cada uma das seguintes idades: 7, 21 e 28 dias.

3.2.3 Terceira etapa: análise experimental dos resultados obtidos

Alcançadas as idades previstas de cura do concreto, ensaiaram-se os corpos de prova, determinando a resistência à compressão axial. Os ensaios foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Materiais do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, em uma máquina universal, de ensaios de acordo com as instruções da NBR 5739. Após 28 dias, ensaiaram-se os corpos de prova para a determinação do módulo de elasticidade.

4 RESULTADOS OBTIDOS

A partir dos ensaios descritos na metodologia, foi possível verificar os seguintes resultados para caracterização das areias e do agregado graúdo brita nº1 e para o concreto no estado fresco e endurecido, expostos por etapas de acordo com o proposto.

4.1 PRIMEIRA ETAPA: CARACTERIZAÇÃO DOS AGREGADOS

Foi criada uma tabela resumo com todos os resultados dos ensaios normativos, a fim de permitir a comparação direta entre os dois agregados miúdos. Deve-se observar a boa correlação entre todas as características estudadas, exceto o coeficiente de inchamento da areia natural um pouco superior.

Tabela 2 - Caracterização física dos agregados miúdos

ENSAIO	Areia Calcária	Areia Natural
Massa específica seca	2,69	2,62
Massa unitária no estado solto	1490	1470
Índice de vazios no estado solto	45%	44%
Massa unitária estado compactado	1760	1700
Índice de vazios estado compactado	35%	35%
Granulometria - Argila + Silte	4,0%	6,6%

Granulometria - Areia	96,0%	93,4%
Granulometria - Pedregulhos	0,0%	0,0%
Granulometria - Dimensão máxima	1,18	1,18
Granulometria - Módulo de finura	2,46	2,18
Pulverulência	37,2%	35,7%
Coefficiente de Inchamento	27,5%	34,8%

Fonte: Autoria própria

4.2 PROPRIEDADES DO CONCRETO EM SEU ESTADO FRESCO E ENDURECIDO

Para o concreto em seu estado fresco, seguem os resultados do *slump test*. É possível verificar uma grande diferença na trabalhabilidade dos dois concretos produzidos. A areia de britagem calcária foi possivelmente a causadora da redução da trabalhabilidade, assim como prevê a literatura, que afirma que as causas são o formato e a textura dos grãos.

Tabela 3 - Resultados Slump Test

Ensaio	Concreto com areia natural	Concreto com areia Britada
<i>SLUMP TEST</i>	16,5 (cm)	9,5 (cm)

Fonte: Autoria própria

Após o endurecimento, é realizado, portanto, o ensaio de resistência por compressão axial, obtendo-se os seguintes resultados para cada idade:

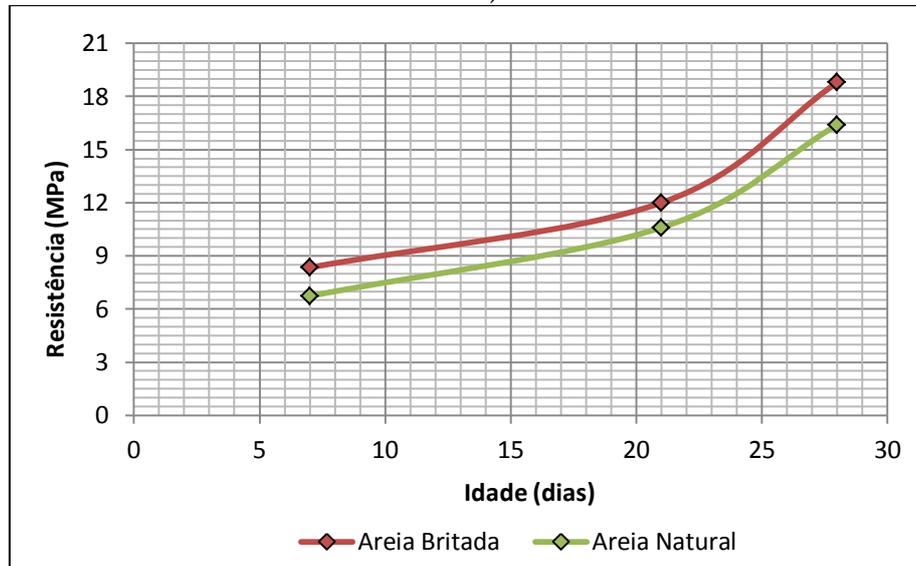
Tabela 4 - Resultados fck x idade

Curva resistência (Mpa) x idade (dias)			
Idade (dias)	7	21	28
Areia Britada	8,34	12,0	18,8
Areia Natural	6,73	10,6	16,4

Fonte: Autoria própria

A partir desses dados, foi possível traçar uma curva de resistência à compressão axial por idade dos corpos de prova para verificar a evolução da resistência dos concretos, tanto com areia britada, quanto com areia natural. Observa-se o comportamento semelhante das curvas com resistência superior do concreto produzido com areia de britagem.

Figura 1: Gráfico da evolução da resistência do concreto em função da idade (7, 21 e 28 dias).



Fonte: Autoria própria

Tabela 5 - Módulo de elasticidade - NBR 8522

Índices		Areia Natural	Areia Britada
Tensão média	MPa	16,4	18,8
E - Previsto ($5600 \cdot \sqrt{f_{ck}}$)	GPa	22,7	24,3
E - calculado	GPa	26,4	33,7

Fonte: Autoria própria

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos experimentos realizados, é possível concluir:

- A areia britada tem densidades específicas e unitárias superiores à areia natural, o que teoricamente tornaria o concreto mais denso;
- A areia britada é ligeiramente mais grossa que a areia natural;
- A areia britada tem teor de pulverulência acima do teor da areia natural, sendo relevantes no controle do fator água/cimento;
- A areia britada, por ter menor inchamento, exige um controle menor da dosagem feita pelo método volumétrico de concreto virado em obra, não descartando a utilização do agregado miúdo seco;
- A areia natural, devido ao seu formato mais arredondado, tem maior coesão da fração argamassa do concreto, o que resultou em uma melhor trabalhabilidade;
- O módulo elástico superior do concreto com areia britada pode ser explicado devido ao fato desta ser proveniente de rocha calcária e carregar a característica de rigidez inerente do tipo de rocha calcária, que é um pouco superior ao de rochas sedimentares de quartzo;

- As características físicas determinadas para a areia de britagem ficaram dentro dos parâmetros necessários para que possa ser utilizada como agregado miúdo em concreto;
- A resistência à compressão dos corpos de prova executados com areia britada foi um pouco superior, cerca de 14%, em relação à areia natural, o que contraria o exposto por Lodi e Prudêncio Junior (2006), quando afirmam que para se atingir o mesmo nível de resistência à compressão, o concreto com emprego de areia de rocha necessita de um consumo maior de cimento.

REFERÊNCIAS

AREIA de brita avança no mercado. *Revista M&T: Manutenção e Tecnologia*, [s. L.], v. 1, n. 156, p.46-50, abr. 2012. Mensal. Disponível em: <http://www.revistamt.com.br/PDFS/MT_156.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. *Guia básico de utilização do cimento Portland*. 7.ed. São Paulo, 2002, 28p. (BT-106)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5738: Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova*, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5739: Concreto - Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos*, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6467: Agregados - Determinação do inchamento de agregado miúdo - Método de ensaio*, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 7211: Agregados para concreto*, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15900: Água para amassamento do concreto*, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Mercosul. *NBR NM 45: Agregados - Determinação da massa unitária e do volume de vazios*, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Mercosul. *NBR NM 46: Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 um, por lavagem*, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Mercosul. *NBR NM 52: Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente*, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Mercosul. *NBR NM 53: Agregado graúdo - Determinação da massa específica, massa específica aparente e absorção de água*, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Mercosul. *NBR NM 67: Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone*, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Mercosul. *NBR NM 248: Composição Granulométrica dos agregados*, 2003.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS ENTIDADES DE PRODUTORES DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL (ANEPAC). *Agregados*. Disponível em: <<http://anepac.org.br/wp/agregados/>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

BRASIL. Secretaria de Geologia Mineração e Transformação Mineral. Ministério de Minas e Energia. *Agregados para a construção civil: Perfil de brita para construção civil*. [Brasília]: [s.n.], 2009, 30p. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256650/P22_RT30_Perfil_de_brita_para_construcao_civil.pdf/01c75ac7-ecd2-4d85-a127-3ecddecb2a31>. Acesso em: 08 fev. 2015.

BUEST NETO, Guilherme Teodoro. *Estudo da substituição de agregados miúdos naturais por agregados miúdos britados em concretos de cimento Portland*. 2006. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Programa de Pós-graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgcc/sites/www.prppg.ufpr.br/ppgcc/files/dissertacoes/d0076.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2015.

LA SERNA, Humberto Almeida de (Brasil). Departamento Nacional de Produção Mineral. *Agregados para a construção civil*. 2009. Colaborador: Márcio Marques Rezende. Disponível em: <<http://anepac.org.br/wp/wp-content/uploads/2011/07/DNPM2009.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2015.

LODI, V. H., PRUDÊNCIO JÚNIOR, L. R. *Viabilidade técnica e econômica do uso de areia de britagem em concretos de cimento Portland na região de Chapecó - SC*. In: Workshop - Desempenho de Sistemas Construtivos, Unochapecó, Chapecó, SC, nov. 2006.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. *Concreto: microestrutura, propriedades e materiais*. São Paulo: IBRACON, 3.ed., 2008, 674p.

SERAFIM, Diego; LICETTI, Juliana do Carmo. *Análise do desempenho de três tipos de cimento no concreto de pós-reativos*. 2012. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Concreto, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/772/1/CT_TCC_2012_1_08.PDF>. Acesso em: 21 fev. 2015.

SHEHATA, Ibrahim Abd El Malik. *Propriedades do Concreto*. 2005. Disponível em: <<http://wwww.coc.ufrj.br/~ibrahim/propriedade.htm>>. Acesso em: 18 fev. 2015.

STOFFELS, Eduardo Nogueira. *Estudo sobre a variabilidade da resistência à compressão do concreto usinado*. 2014. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/107527/000940815.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

TEODORO, Sabrina Bastos. *Avaliação do uso da areia de britagem na composição do concreto estrutural*. 2013. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/engenhariacivil/files/2012/10/TCC-AVALIAÇÃO-DO-USO-DA-AREIA-DE-BRITAGEM-NA-COMPOSIÇÃO-DO-.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2014.

VALVERDE, Fernando Mendes. *Agregados para construção civil: balanço mineral brasileiro*. 2001. Disponível em: <<http://www.simineral.org.br/arquivos/AgregadosparaConstruoCivilFernandoMendesValverde.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2015.

Aplicação do Método PBL ao Curso de Engenharia Civil do UNIPAM

Application of PBL Method at Civil Engineering Course of UNIPAM

John Kennedy Fonsêca Silva

Graduando do curso de Engenharia Civil (UNIPAM).

E-mail: kennedy31@hotmail.com.br

Fábio de Brito Gontijo

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: fabiobg@unipam.edu.br

Resumo: O PBL consiste em metodologia de ensino na qual a aplicação de uma situação-problema é utilizada para motivar a aprendizagem dos alunos. Tal metodologia é, atualmente, uma das principais vertentes para mudanças no ensino superior, sendo que sua utilização pode ser verificada em diversos cursos de graduação no Brasil e no mundo. O presente estudo é uma pesquisa exploratória de delineamento bibliográfico e de campo, cujo objetivo é elaborar uma proposta de aplicação da metodologia PBL - *Problem-Based Learning*, para o curso de Engenharia Civil do UNIPAM. Além de traduzir a opinião dos discentes sobre a proposta de utilização do novo método, os resultados apontaram para a utilização da metodologia em formato parcial em disciplina isolada dentro de currículo tradicional, no primeiro ano do curso, no componente curricular Projeto Integrador. A resposta dos discentes a respeito da utilização da metodologia demonstrou ser positiva.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas. Ensino Superior. Educação em Engenharia.

Abstract: PBL is a teaching methodology in which the application of a problem-situation is used to motivate student learning. This methodology is, currently, one of the main areas for change in higher education, and its use can be verified in various undergraduate courses in Brazil and worldwide. This study is an exploratory research, whose design comprises a bibliographic and a field approach. The research aims to draw up a proposed distribution of PBL methodology - *Problem-Based Learning*- for the course of the Civil Engineering UNIPAM. Besides presenting the students' views about the proposed use of the new methodology, the results pointed to the use of the methodology in a partial format in isolated disciplines within traditional curriculum in the first year of the course, in the curriculum component Projeto Integrador. The response of the students regarding the use of the methodology proved to be positive.

Keywords: Problem-Based Learning. Higher Education. Engineering Education.

1 INTRODUÇÃO

A Aprendizagem baseada em problemas (ABP) ou *Problem-Based Learning* (PBL), como é conhecida internacionalmente, é uma metodologia de ensino-aprendizagem na qual a apresentação de uma situação-problema é utilizada para

motivar o estudo dos alunos. Os discentes trabalham em grupos autorregulados e o docente assume o papel de tutor ou orientador da aprendizagem. No PBL, a exposição oral da matéria, na forma como ocorre no ensino tradicional, é significativamente reduzida.

As sessões de PBL sempre se iniciam com a apresentação de situação-problema, envolvendo conceitos não trabalhados anteriormente, os quais são submetidos à análise pelos alunos, que tentam definir e solucionar valendo-se do conhecimento de que dispõem. A partir dessa discussão inicial, os alunos: (a) levantam hipóteses e as defendem, baseando-se nos dados apresentados no problema; (b) priorizam as hipóteses e determinam os conceitos a serem explorados; (c) determinam as responsabilidades de cada membro do grupo, os prazos, as fontes de pesquisa etc.; (d) chegando a uma solução satisfatória, apresentam-na e a defendem perante a turma e o tutor; (e) e, finalmente, avaliam o processo, a si mesmos e ao grupo (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2008).

Há um debate no meio acadêmico que discute a necessidade de revisão das metodologias tradicionalmente empregadas na educação superior. Esse debate ocorre porque, em linhas gerais, o valor e o sentido do que se ensina nas escolas, institutos e universidades, por meio da educação tradicional, estão tão afastados do contexto cotidiano quanto do científico. Do cotidiano porque não se prevê que sua obtenção sirva para reflexão e ação, já que as pessoas elaboram modelos implícitos que servem para interpretar os fenômenos ocorridos nas dimensões intermediárias da realidade, enquanto o conhecimento acadêmico tenta transmitir, principalmente, os modelos e teorias científicas sobre as dimensões do micro e do macro mundo (KODJAOGLANIAN *et. al.*, 2003).

Do científico porque a educação tradicional, depois de tantos anos de utilização, não conseguiu ainda fazer com que o conhecimento acadêmico se constitua instrumento de análise, reflexão e ação a serviço daqueles que passam quase um quarto de século de sua vida aprendendo institucionalmente. Por isso, é possível que muitas pessoas não considerem interessante, após a conclusão de sua formação acadêmica, continuar ampliando seu conhecimento, apesar de contarem com instrumentos adequados para fazê-lo (KODJAOGLANIAN *et. al.*, 2003).

A necessidade de revisão dos modelos educacionais fica ainda mais evidente quando se pensa nas expectativas geradas pelo mercado de trabalho devido às mudanças em andamento no mundo. Vive-se em uma época onde as fronteiras são gradualmente eliminadas, em virtude da globalização, e as opções de profissionais, serviços e produtos se multiplicaram. Em um mundo com crescente avanço tecnológico, deve-se lembrar de que a tecnologia muda o trabalho, muda a comunicação, muda a vida cotidiana e também o pensamento. Assim, surgem novas necessidades de repensar o modo de ensinar, aprender, viver numa profissão (GOMES; REGO, 2011).

Atualmente, o mercado de trabalho é muito diferente daquele encontrado há algumas décadas. Emprego garantido após a graduação e longa carreira numa só empresa, ou mesmo especialidade, são perspectivas cada vez mais improváveis. Hoje, é comum engenheiros atuarem, ao longo de suas carreiras, em várias áreas da mesma organização, em várias empresas de um mesmo setor ou de setores produtivos

diferentes e, eventualmente, virem a iniciar seu próprio empreendimento (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2008).

O afastamento do conhecimento acadêmico do contexto científico e cotidiano, aliado às exigências do atual mercado de trabalho, tem apontado para a necessidade das escolas e universidades atentarem para a promoção de outros conhecimentos, como capacidade de resolução de problemas e de estudo independente, habilidade para o trabalho em grupo, sensibilidade para os impactos de sua prática no ambiente e na sociedade, colaboração, ética profissional e cidadania (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2008).

Nesse contexto de debate sobre a necessidade de revisão das estratégias educacionais, a educação problematizada, entre as quais se destaca o PBL, é uma das principais vertentes para substituir ou complementar a educação tradicional, habilitando os estudantes a terem uma inserção crítica na realidade a partir do estímulo da criatividade e da reflexão. O uso de metodologias de ensino e de avaliação, como o PBL, que estimulam a iniciativa dos estudantes, está contemplado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LOPES *et. al.*, 2011).

Além disso, na visão de muitos alunos, o PBL apresenta alguns benefícios para a aprendizagem que, muitas vezes, não são incentivados em metodologias tradicionais de ensino, são elas: (a) incentivo ao estudo autônomo e à pesquisa; (b) desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe; (c) promoção de habilidades comunicativas; (d) maior participação dos alunos em sala de aula; (e) maior interação professor-aluno e aluno-aluno; (f) maior envolvimento e comprometimento com a disciplina; (g) promoção da diversidade de visões sobre os temas do programa; (h) maior contato com situações da prática profissional e aproximação da teoria com a prática; (i) e maior empoderamento dos alunos sobre a disciplina (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2009).

A Instituição de Ensino Superior (IES) Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) é responsável pela formação de grande parte da mão-de-obra qualificada para as regiões do Alto Paranaíba e Noroeste de Minas. Assim sendo, a IES tem grande responsabilidade no desenvolvimento socioeconômico dessas regiões.

Entre diversas opções de graduação disponíveis na IES, há o Curso de Engenharia Civil, que apresenta grande importância por formar profissionais que influenciarão diretamente na construção e reconstrução da paisagem urbana regional. O curso tem como objetos e finalidades: (a) formar engenheiros civis aptos para atuarem nas diversas áreas existentes no mercado de trabalho; (b) incentivar o desenvolvimento das potencialidades individuais, propiciando o surgimento de novas gerações de profissionais empreendedores; (c) estimular a capacidade para identificar, formular e resolver problemas de engenharia; (d) e desenvolver a capacidade de projetar e conduzir experimentos, assim como analisar e interpretar resultados (CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS, 2013).

A presente pesquisa foi conduzida com os objetivos de analisar a bibliografia atual sobre o PBL, por meio do estudo de livros e artigos sobre o tema, que realizam revisões bibliográficas sobre o assunto ou relatam experiências sobre a metodologia em outras instituições; elaborar uma proposta de aplicação da metodologia para o curso de Engenharia Civil do UNIPAM, definindo a disciplina na qual o PBL será utilizado, o

período em que a metodologia será aplicada, as responsabilidades e os papéis dos alunos e do professor, a dinâmica das seções e dos encontros, os materiais que serão utilizados, os modelos de situações-problema que serão aplicados, o conteúdo e formatação dos relatórios, a carga horária necessária para a aplicação da proposta e as formas de avaliação dos alunos e do professor e coletar a opinião dos discentes sobre proposta de utilização do PBL, avaliando a disposição dos alunos para participar de novas experiências educacionais, por meio da apresentação da metodologia e aplicação de questionários em algumas turmas do Curso de Engenharia Civil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Parte importante de um currículo PBL são as situações-problema. Elas propiciam a curiosidade da busca e integram as áreas do conhecimento, permitindo a interdisciplinaridade e o processo de trabalho instigador e cooperativo (GOMES; REGO, 2011). Em um currículo no qual se pretende o preparo de um profissional generalista, geralmente parte-se das condições, características e patologias mais prevalentes na região onde o aluno vai atuar e nas práticas e habilidades que aquele profissional costuma desempenhar tradicionalmente na região. A esfera cognitiva do currículo PBL deve garantir que o aluno estude situações suficientes para se capacitar a procurar o conhecimento por si mesmo quando se deparar com uma situação-problema, e internalizar essa atitude como parte de seu comportamento como profissional (KODJAOGLANIAN *et. al.*, 2003).

Um currículo PBL exige do professor um esforço adicional para que haja uma boa aprendizagem dos alunos. Deve ter sempre em mente que o PBL é centrado no aluno, e não no professor, devendo assumir a responsabilidade pedagógica no processo de aprendizagem, estimular no grupo a participação de todos, estimular uma cuidadosa e minuciosa análise do problema e estimular que os alunos façam a distinção entre questões principais e secundárias do problema. O PBL deve, ainda, inspirar confiança nos alunos; não ensinar o aluno, e sim ajudá-lo a aprender a aprender, usar os seus conhecimentos apropriadamente e na hora certa, formular questões inteligentes no grupo tutorial e não fornecer explicações, não intimar os alunos com demonstração de seus conhecimentos, sumarizar a discussão somente quando necessário, avaliar o processo e o conteúdo, estar alerta para problemas individuais dos alunos e disponível para discuti-los quando interferirem no processo de aprendizagem e oferecer a experiência vivenciada nos grupos tutoriais para o aprimoramento do currículo (KODJAOGLANIAN *et. al.*, 2003).

2.1 Limitações

Apesar dos benefícios que o PBL proporciona para a aprendizagem, a metodologia não é garantia de um ambiente satisfatório para todos os alunos e professores. É sabido que alunos têm diferentes estilos de aprendizagem e que alguns podem não se adaptar a um ambiente de aprendizagem autogerida e colaborativa. Sabe-se, também, que a maioria dos alunos que conseguem chegar às universidades vem diretamente de modelos educacionais que promovem a recepção passiva de

conhecimentos, estão acostumados a depender do professor como fonte de conceitos teóricos fixos e acabados (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2009).

Além disso, devido ao método tradicional de ensino estar arraigado na prática docente, ainda é um grande desafio para os educadores a elaboração e aplicação permanente de ações educativas que privilegiem os conhecimentos prévios dos estudantes, que promovam a pesquisa em grupo e que forjem um ambiente investigativo de aprendizagem, por meio do surgimento de dúvidas, construção de hipóteses e experimentações (LOPES *et. al.*, 2011).

2.2 Breve histórico

Lopes (2011) destaca que o PBL, no modelo conhecido atualmente, surgiu na Faculdade de Medicina da Universidade de McMaster, na Cidade de Hamilton, Canadá, em meados dos anos 1960. No modelo original, os problemas formam a estrutura do curso e são trabalhados em pequenos grupos, aos quais, facilitados por um tutor, cabe buscar o conhecimento necessário para sua solução. O PBL, em McMaster, foi criado como intuito de superar a defasagem entre os anos iniciais do curso, caracterizados por uma formação predominantemente teórica, e o início da prática médica dos seus acadêmicos. A construção curricular por PBL permitiu que se estabelecesse uma relação prática/teoria/prática como processo de formação dos médicos dessa universidade.

Outro curso pioneiro na metodologia PBL foi implantado na Universidade de Maastricht, na Holanda, sendo, posteriormente, difundido em países da Ásia, África e América Latina (CEZAR *et. al.*, 2010).

A despeito de sua origem em medicina, o PBL, comentado por Escrivão Filho e Ribeiro (2009), logo se expandiu para o ensino de outras áreas do conhecimento e para outros níveis educacionais. À medida que foi sendo utilizado em outros contextos educacionais, o PBL sofreu adaptações.

Outras escolas da área de saúde, como Enfermagem, Fisioterapia, Veterinária e Odontologia, têm adotado o método com sucesso e, recentemente, escolas das áreas de humanas e algumas escolas de engenharia vêm demonstrando que o método não é particularmente próprio do ensino de medicina, mas é aplicável ao ensino de qualquer ramo do conhecimento (KODJAOGLANIAN *et. al.*, 2003).

As escolas de Albuquerque, de Harvard, de Venturelli e do Havaí, entre outras, ambas nos Estados Unidos, adotaram-no também. A Universidade de Harvard iniciou as experiências com o PBL em 1984, em seu Curso de Medicina, e a Universidade Venturelli vem desenvolvendo a metodologia desde 2000. Na Universidade de Colima, no México, ele vem sendo utilizado desde 1999 (KODJAOGLANIAN *et. al.*, 2003).

No Brasil, o uso do PBL na estruturação curricular é mais comum também nas instituições de ensino superior, dentre as quais podemos mencionar algumas: a Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (USP) e o Curso de Medicina da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) (LOPES *et. al.*, 2011). Outras instituições que também aderiram ao PBL foram a Faculdade de Medicina de Marília (FAMENA), em 1998, no Curso de Enfermagem (MARIN *et. al.*, 2004), a

Faculdade de Medicina da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e o Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO), em 2005 (CEZAR *et. al.*, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa pode ser considerada um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais (MARCONI; LAKATOS, 2001).

As pesquisas, geralmente, classificam-se quanto aos objetivos gerais e quanto ao delineamento. Com relação aos objetivos gerais, esta pesquisa classifica-se como exploratória. As pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (GIL, 2002).

Com relação ao delineamento, o presente estudo é classificado como bibliográfico. A pesquisa bibliográfica refere-se ao levantamento da bibliografia publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto (MARCONI; LAKATOS, 2001). Foi realizado um levantamento bibliográfico em artigos científicos, tendo como critério de seleção para análise aqueles cujo conteúdo falava sobre a utilização do PBL em cursos de graduação de outras IES.

Ainda com relação ao delineamento, essa pesquisa classifica-se, também, como estudo de campo. Tipicamente o estudo de campo focaliza uma comunidade, que não é necessariamente geográfica, já que pode ser uma comunidade de trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana. Basicamente, a pesquisa é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo (GIL, 2002). Foi realizada uma pesquisa de campo, com alunos do curso de Engenharia Civil do UNIPAM, de modo a colher a opinião dos discentes sobre a utilização de uma proposta PBL na IES.

O procedimento técnico de coleta de dados foi a aplicação de questionários. O questionário é uma técnica de pesquisa constituída por uma série de perguntas que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do pesquisador (MARCONI; LAKATOS, 2001).

A análise e a interpretação dos dados obtidos com a pesquisa de campo foram realizadas com o auxílio de um aplicativo de planilha eletrônica. A utilização do aplicativo possibilitou a geração de gráficos e tabelas que proporcionaram uma visão mais clara sobre os resultados.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Com base nos trabalhos sobre PBL e em observância às características do UNIPAM, procurou-se realizar uma reflexão que resultou na elaboração de uma

proposta de utilização da metodologia na IES que atendesse tanto aos princípios do PBL, quanto às diretrizes do UNIPAM. A seguir, descreve-se minuciosamente a proposta elaborada. Em seguida, relata-se a experiência realizada com duas turmas do segundo período diurno do curso de Engenharia Civil.

4.1 Proposta de utilização

O modelo escolhido para a aplicação do PBL foi o de formato parcial em disciplina isolada dentro de currículo tradicional. No modelo proposto para o UNIPAM, a metodologia será utilizada no Projeto Integrador (PI) durante o primeiro ano do curso de Engenharia Civil. A proposta poderá ser considerada como Trabalho Integrador (TI), uma vez que as situações-problema englobam conceitos discutidos em diferentes disciplinas.

O PI é um componente curricular coordenado por um professor orientador, que tem o objetivo de acompanhar e avaliar os alunos em atividades programadas pelos docentes de todas as disciplinas do semestre, e orientar, acompanhar e avaliar os alunos na elaboração de um TI a ser entregue no final do semestre, sobre um tema que integre os conhecimentos das disciplinas trabalhadas no período (CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS, 2013).

A utilização do PBL em formato parcial foi adotada, porque uma mudança gradual na metodologia de ensino pode possibilitar tempo e experiências adequadas para a formulação da melhor alternativa possível. Além disso, o formato parcial pode possibilitar a comparação entre as duas metodologias. Uma mudança drástica poderia não ser bem aceita pelos docentes e discentes da instituição, além de aumentar a probabilidade da adoção de modelos mal planejados e ineficazes. A opção de utilizar o PBL no PI justifica-se pelo fato de que a disciplina possibilita ao curso a flexibilidade para trabalhar com novas propostas, condizentes com as necessidades educacionais dos discentes, a partir do TI.

Os períodos iniciais foram escolhidos para a aplicação da metodologia para que, desde o início do curso, as habilidades e competências desenvolvidas em decorrência da utilização do PBL possam ser incorporadas à personalidade dos graduandos. Caso a utilização do PBL apresente resultado positivo em relação à avaliação dos estudantes e professores participantes da experiência, a proposta poderá se estender para outros períodos mais avançados.

No modelo proposto para o UNIPAM, as situações-problema trabalharão temas introdutórios na área da Engenharia Civil. Elas deverão apresentar objetivos de aprendizado pré-definidos e deverão ser elaboradas pelo discente da disciplina. Para título de ilustração, são sugestões de temas: principais tipos de fundações, tecnologia do concreto de cimento Portland, características da alvenaria estrutural, pontes e viadutos, entre outros.

4.1.1 A dinâmica das seções

No modelo elaborado, as seções de PBL corresponderão a 50% das aulas do PI, o restante será utilizado para as demais atividades da disciplina, como a resolução de

exercícios de outras matérias. Cada seção de PBL será composta por três etapas denominadas A, B e C. As Etapas A e C serão realizadas em sala de aula, mas em dias diferentes. A Etapa B será efetuada fora da sala de aula.

A Etapa A, que é realizada em sala de aula, consiste no diagnóstico do problema, estima-se que sejam necessários, em média, trinta minutos para a sua realização. Nessa etapa, as atividades são divididas e realizadas pelo professor e, sequencialmente, pelos alunos. O professor realizará as seguintes atividades:

- a) Expor a situação-problema;
- b) Esclarecer os termos desconhecidos;
- c) Efetuar perguntas aos discentes de modo a despertar o conhecimento inicial sobre o tema;
- d) Realizar breve explicação para a turma sobre o assunto, de modo a guiar os alunos na busca pela solução;
- e) Escolher três grupos para apresentar, no próximo encontro de PBL, na Etapa C, a solução encontrada para a situação-problema.

Os grupos escolhidos para realizar a apresentação deverão alternar-se, de modo que, ao final do semestre letivo, todos os grupos tenham efetuado pelo menos uma apresentação.

Ainda na Etapa A, após as atividades do professor, passa-se para as tarefas dos alunos. Acredita-se que trinta minutos, aproximadamente, sejam suficientes para a realização dessas atividades. Os discentes realizarão as seguintes tarefas:

- a) Distribuirão, em grupos de cinco ou seis membros, os papéis de coordenador, relator, porta-voz e membros do grupo;
- b) Discutirão sobre a situação-problema, devendo cada aluno expor ao seu grupo o seu conhecimento inicial sobre o assunto;
- c) Levantarão as hipóteses iniciais para a resolução da situação-problema;
- d) O coordenador de cada grupo distribuirá os pontos para estudo individual;
- e) O relator preencherá a parte do Relatório de Avaliação destinada à Etapa A, que consiste em uma síntese do conhecimento inicial do grupo sobre o assunto.

O Relatório de Avaliação será utilizado para a avaliação dos alunos e deverá ser entregue ao professor no próximo encontro de PBL, na Etapa C. Durante a realização das atividades em sala de aula, o docente circulará entre os grupos para guiá-los na busca pela solução e corrigi-los em possíveis enganos.

A Etapa B, que é realizada fora da sala de aula, consiste na pesquisa e resolução do problema. Nessa etapa, os discentes realizarão as seguintes atividades:

- a) Os discentes farão estudo individual com a utilização de livros, revistas e impressos diversos;
- b) Cada aluno irá preencher seu Relatório Individual de Pesquisa;
- c) O coordenador agendará uma reunião e garantirá a presença de todos;
- d) Na reunião, o grupo discutirá sobre a situação-problema à luz dos novos conhecimentos obtidos com o estudo individual;
- e) Na reunião, cada integrante, para auxiliar o redator em suas tarefas, deverá trazer o seu Relatório de Pesquisa Individual contendo os itens que ficaram sob sua responsabilidade;

- f) Na reunião, o grupo definirá a solução para a situação-problema, justificando essa escolha;
- g) O redator terminará de preencher o relatório.

Para a Etapa C, estima-se que sejam necessários, aproximadamente, quarenta minutos para a realização de todas as atividades. Haverá execução das tarefas a seguir:

- a) O porta-voz de cada equipe escolhida apresentará à turma a solução encontrada por seu grupo para a situação-problema;
- b) O redator entregará o relatório de avaliação ao professor e o professor devolverá aos alunos os relatórios corrigidos da aula passada;
- c) O professor fará os esclarecimentos que julgar necessário para garantir a aprendizagem dos alunos em relação aos objetivos didáticos.

A Etapa C encerra o ciclo daquela seção de PBL.

4.1.2 A Dinâmica dos encontros

O PI apresenta carga horária de um ou dois encontros de 100 minutos por semana. Cada encontro é composto por duas aulas de 50 minutos. No primeiro período do curso de Engenharia Civil, a carga horária é de dois encontros semanais, nos demais períodos, a carga horária é de um encontro semanal. As etapas das seções de PBL distribuem-se durante e entre os encontros.

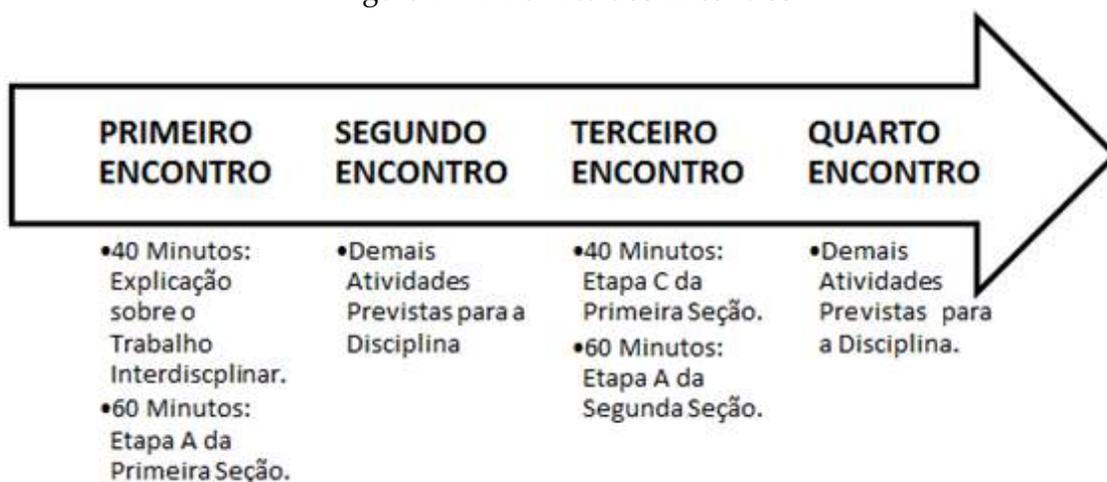
De acordo com o modelo proposto no primeiro encontro do semestre letivo, nos quarenta minutos iniciais, o docente explicará aos alunos o TI que será desenvolvido ao longo do semestre. Na explicação, o professor explicará os princípios do PBL, a dinâmica das seções e dos encontros, as formas de avaliação e outras orientações que julgar necessárias. Após a explicação, o docente solicitará aos alunos a formação dos grupos. Para garantir a rotação das funções e organização das atividades, os grupos permanecerão inalterados até o encerramento do semestre letivo.

Nos sessenta minutos finais, o professor deverá realizar a Etapa A da primeira seção. No segundo encontro, as atividades de PBL não serão desenvolvidas e os discentes poderão realizar as demais tarefas previstas para o PI, como a resolução de exercícios de outras disciplinas.

No terceiro encontro, nos quarenta minutos iniciais, será realizada a Etapa C da primeira seção. Nos sessenta minutos finais, será executada a Etapa A da segunda seção. No quarto encontro, as atividades de PBL não serão realizadas. Essa dinâmica repete-se até o último encontro do semestre letivo.

Durante os encontros em que não haverá realização das atividades de PBL, os alunos poderão, também, solicitar orientações ao professor para a resolução das situações-problema. No último encontro destinado ao PBL, como não haverá o início de uma nova seção, a parte final poderá ser utilizada para outras atividades previstas para a disciplina, conforme é demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Dinâmica dos Encontros



Fonte: Autoria própria

Após a correção de todos os relatórios de uma determinada seção, o professor avaliará se os objetivos de aprendizagem foram alcançados pela maioria da turma. Caso positivo, na próxima aula, inicia-se outra seção com uma nova situação-problema com novos objetivos de aprendizagem. Caso negativo, no próximo encontro, começa-se outra seção com nova situação-problema, mas com os mesmos objetivos de aprendizagem.

4.1.3 Materiais impressos e relatórios

Os materiais impressos utilizados durante a realização das seções serão o plano de ensino do TI, a descrição do problema com as sugestões de fontes de pesquisa bibliográfica e os relatórios. Os materiais serão disponibilizados pelo docente da disciplina no Portal Acadêmico e os alunos deverão imprimi-los.

Os relatórios utilizados serão: o de avaliação que deverá ser entregue ao professor e o de pesquisa individual que deverá ser entregue ao redator. Ambos os relatórios deverão seguir as orientações do Manual para Normalização de Trabalhos Acadêmicos (CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS, 2011) e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com especial atenção para as seguintes normas:

- NBR 6023, que estabelece os elementos a serem incluídos em referências (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002a);
- NBR 10520, que especifica as características exigíveis para apresentação de citações em documentos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002b);
- NBR 14724, que especifica os princípios gerais para a elaboração de trabalhos acadêmicos, visando sua apresentação à instituição (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011).

No relatório final, é solicitado ao relator: (a) o cabeçalho com as devidas identificações do grupo e da situação-problema que está sendo trabalhada; (b) a

delimitação da situação-problema; (c) a descrição dos conhecimentos iniciais do grupo sobre o tema; (d) a redação do referencial teórico; (e) a descrição da solução encontrada e (f) as referências bibliográficas. O Relatório Individual, elaborado por cada aluno, não é utilizado na avaliação, mas deverá ser entregue ao redator para auxiliá-lo na redação do Relatório Final. O Relatório Individual deve conter o referencial teórico relativo aos pontos de pesquisa individual.

As situações-problema deverão estar contextualizadas e relacionadas ao exercício profissional. Além disso, deverão proporcionar a elaboração de itens de pesquisa compatíveis com o nível de conhecimento dos alunos sobre determinado tema.

4.1.4 As responsabilidades do aluno e do professor

No modelo proposto para o UNIPAM, os alunos trabalham em grupos de cinco ou seis integrantes que, para uma turma com média de 60 alunos, garante a formação de 10 a 12 grupos. Os discentes, com o auxílio do docente, deverão resolver as situações-problema e entregar todos os Relatórios de Avaliação ao professor. As funções de coordenador, redator, porta-voz e membro deverão alterar-se no grupo de modo que, ao final do semestre letivo, todos os alunos de um mesmo grupo tenham desempenhado, pelo menos uma vez, cada uma das funções. Desse modo, o professor deve esforçar-se para que haja a execução de pelo menos cinco ou seis seções de PBL durante o semestre. As funções serão distribuídas pelo próprio grupo entre si.

É responsabilidade de todos os integrantes do grupo: (a) participar das discussões sobre a situação-problema; (b) levantar as hipóteses iniciais; (c) efetuar a pesquisa individual; (d) participar da reunião fora da sala de aula; (e) formular a solução para o problema e (f) auxiliar o redator na elaboração do relatório de avaliação. O redator tem a atribuição de redigir e normalizar o relatório de avaliação e entregá-lo ao professor.

Ao coordenador do grupo cabem as atribuições de: (a) coordenar as discussões sobre a situação-problema; (b) distribuir ao grupo os pontos levantados para a pesquisa; (c) agendar reuniões realizadas fora da sala de aula; (d) garantir a participação de todos os integrantes na reunião e (e) revisar o relatório entregue ao professor.

Ao porta-voz cabe a atribuição de apresentar a solução da situação-problema para turma quando o professor solicitar ao seu grupo tal tarefa. A função de porta-voz só precisará ser eleita quando o professor solicitar a apresentação ao grupo. A quantidade de apresentações realizadas pelo grupo poderá ser inferior à quantidade de pessoas no grupo. Desse modo, há a possibilidade da função de porta-voz não se alternar no semestre letivo em todos os integrantes de um mesmo grupo.

Os membros devem atuar em todas as tarefas do grupo e fiscalizar as atividades do coordenador, redator e porta-voz. As atividades de pesquisa individual podem ser realizadas nos laboratórios de informática e na biblioteca da instituição.

O objetivo da distribuição de funções e atribuições é colocar os alunos de forma simulada em ambiente corporativo de relacionamento profissional, onde é necessário trabalhar em grupos, preparar relatórios e fazer apresentações.

O professor irá atuar como facilitador do processo de aprendizagem. Não deverá apresentar a solução para a situação-problema, mas deverá guiar os alunos na busca pela solução e corrigir os possíveis desvios. A exposição da matéria não foi totalmente eliminada, apenas reduzida. Ela está presente nas Etapas A e C e poderá ser utilizada pelo professor para realizar possíveis esclarecimentos para garantir o processo de aprendizagem dos alunos. Durante as sessões, nos momentos de discussão da situação-problema, o professor deverá circular entre as equipes para auxiliar os discentes no entendimento do problema, levantamento das hipóteses e elaboração dos pontos de pesquisa. O docente avaliará os alunos por meio do relatório de avaliação e de observações em sala de aula.

4.1.5 A avaliação dos alunos e do professor

No modelo proposto, alguns critérios deverão ser adotados pelo professor da disciplina para a avaliação dos discentes na realização do TI. Os critérios poderão ser divididos em atitudinais e comportamentais e de conhecimentos construídos. Os atitudinais e comportamentais serão avaliados mediante observação do professor em sala de aula e deverão avaliar o comprometimento, a responsabilidade e a assiduidade individual de cada aluno. Dos pontos distribuídos na disciplina para o TI, sugere-se que 25% dos pontos sejam destinados aos critérios atitudinais e comportamentais.

Os critérios de conhecimentos construídos deverão avaliar o desempenho do grupo na resolução da situação-problema. A avaliação poderá ser realizada por meio da observância aos seguintes itens: normalização do trabalho, referencial teórico pesquisado pelo grupo e solução dada à situação-problema. Sugere-se que 75% dos pontos sejam distribuídos nesses itens, sendo 25% dos pontos para cada um. Ao final do período letivo, o professor deverá calcular a nota do critério de conhecimentos construídos por meio da média aritmética de todos os relatórios de avaliação. A Tabela 1 resume as sugestões de avaliação.

Tabela 1 – Formas de avaliação

		Critério	Avaliação
Atitudinal e comportamental	Individual	Comprometimento, responsabilidade e assiduidade	25% dos pontos
Construção de conhecimentos	Em grupo	Normalização do relatório	25% dos pontos
		Referencial teórico	25% dos pontos
		Solução para o problema	25% dos pontos

Fonte: Autoria Própria

Os professores serão avaliados conforme mecanismo próprio elaborado pela IES e disponibilizado no Portal Acadêmico no final de cada semestre letivo.

4.2 Experiência com alunos do curso de Engenharia Civil

As origens e fundamentos do PBL e a proposta de utilização da metodologia foram apresentados para duas turmas do segundo período diurno do curso de Engenharia Civil do UNIPAM. A primeira apresentação foi realizada em 04/09/2014, na parte de manhã. A segunda foi realizada em 06/09/2014, também na parte da manhã. Ambas as experiências foram realizadas durante o horário de PI e tiveram duração de, aproximadamente, 50 minutos cada uma. Em seguida, houve a aplicação dos questionários. O próprio pesquisador foi o responsável pela condução das apresentações e da aplicação dos questionários.

Os questionários foram compostos por quatro questões objetivas de múltipla escolha e respondidos em sala de aula pelos alunos. As três primeiras questões continham afirmações em seu enunciado e quatro alternativas de resposta cada uma. A última questão continha uma indagação com duas alternativas de resposta. A primeira afirmação dizia: “o modelo tradicional de ensino, empregado na maioria dos cursos de graduação do país, possibilita um ensino de qualidade”. Os resultados encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Respostas da primeira questão

Alternativa	Frequência absoluta	Frequência relativa
Concordo totalmente	18	22,2%
Concordo parcialmente	56	69,1%
Discordo parcialmente	7	8,6%
Discordo totalmente	0	0,0%
Total	81	100,0%

Fonte: Autoria Própria

A segunda afirmação dizia: “a metodologia PBL, em formato parcial, constitui alternativa viável para o ensino superior no Século XXI”. A Tabela 3 informa os resultados encontrados.

Tabela 3 – Respostas da segunda questão

Alternativa	Frequência absoluta	Frequência relativa
Concordo totalmente	51	63,0%
Concordo parcialmente	28	34,5%
Discordo parcialmente	2	2,5%
Discordo totalmente	0	0,0%
Total	81	100,0%

Fonte: Autoria Própria

A terceira afirmação dizia: “o aluno é o principal responsável pelo próprio aprendizado”. Os resultados encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Respostas da terceira questão

Alternativa	Frequência absoluta	Frequência relativa
Concordo Totalmente	43	53,1%
Concordo Parcialmente	32	39,5%
Discordo Parcialmente	5	6,2%
Discordo Totalmente	1	1,2%
Total	81	100,0%

Fonte: Autoria Própria

A última questão indagava: “você estaria disposto a participar de novas experiências metodológicas de ensino-aprendizagem, como o PBL?”. A Tabela 5 mostra os resultados obtidos.

Tabela 5 – Respostas da quarta questão

Alternativa	Frequência absoluta	Frequência relativa
Sim	77	95,1%
Não	4	4,9%
Total	81	100,0%

Fonte: Autoria Própria

Os resultados dos questionários demonstraram que dos 81 alunos pesquisados, 91,3% concordaram, total ou parcialmente, que as metodologias de ensino tradicionalmente empregadas na maioria dos cursos de graduação do país possibilitam uma educação de qualidade. No entanto, apesar da satisfação dos alunos com as metodologias tradicionais, os discentes demonstraram interesse na metodologia PBL, pois 97,5% concordaram, totalou parcialmente, que o PBL, em formato parcial, representa alternativa viável para o terceiro grau. Sendo que 95,1% estariam dispostos, inclusive, a participar de experiências com novas metodologias, como o PBL.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa possibilitou a construção de conhecimentos fundamentais para a elaboração da proposta de utilização da metodologia PBL no Curso de Engenharia Civil do UNIPAM. Observou-se certa tendência para mudanças no Ensino Superior, caracterizadas pela aproximação entre os conceitos trabalhados em sala de aula e o exercício profissional, cuja principal vertente caracteriza-se por metodologias ativas de ensino, como o PBL. Notou-se do mesmo uma expansão da utilização do PBL em cursos de graduação no Brasil e no mundo em diversas áreas educacionais. Observou-se que, embora os discentes estejam acostumados com práticas educacionais nas quais os conteúdos lhe são transmitidos de forma fixa e acabada, houve relatos de experiências nos quais os discentes demonstraram satisfação com experiências metodológicas ativas de ensino, relatando um ambiente mais interativo e agradável.

A proposta educacional elaborada para o curso de Engenharia Civil do UNIPAM pode ser denominada de PBL, pois problemas relativos a conteúdos específicos são usados para motivar os alunos a aprendê-los e para torná-los atores ativos no processo ensino-aprendizagem. O formato proposto pode ser considerado parcial em razão de sua utilização em disciplina isolada dentro de currículo convencional.

O modelo proposto para a utilização no Curso de Engenharia Civil do UNIPAM caracterizou-se, principalmente, por sua aplicação em disciplina isolada dentro de currículo tradicional nos períodos iniciais, onde os discentes trabalharão em pequenos grupos autorregulados e as situações-problema terão objetivos de aprendizagem pré-definidos sobre temas introdutórios na área de Engenharia Civil. Os grupos serão compostos por cinco ou seis integrantes que distribuirão entre si as funções de coordenador, redator, porta-voz e membro do grupo. São atribuições dos alunos definir, discutir, pesquisar e solucionar a situação-problema e são responsabilidades do professor orientar os alunos no processo de aprendizagem e corrigir possíveis desvios. As sessões de PBL distribuem-se durante e entre as aulas de PI e exigem que metade da carga horária da disciplina seja utilizada. Os materiais impressos que serão utilizados consistem na descrição da situação-problema e nos Relatórios Individuais e de Pesquisa. Os alunos serão avaliados por meio dos Relatórios de Avaliação e da observação do docente em sala de aula. O professor será avaliado por mecanismo próprio de avaliação já utilizado pela instituição e disponibilizado ao final de todo semestre letivo no Portal Acadêmico.

A pesquisa de campo, por meio da aplicação dos questionários, possibilitou aos pesquisadores obter uma visão sobre a opinião dos alunos dos períodos iniciais do curso de Engenharia Civil sobre a satisfação dos discentes com as metodologias tradicionalmente empregadas no ensino superior e a disposição dos educandos para participar de experiências com novas estratégias educacionais. A experiência mostrou que, apesar da satisfação dos discentes com a qualidade do ensino superior, grande parte dos alunos demonstrou interesse em novas estratégias educacionais e estaria, inclusive, disposta a participar de novas experiências educacionais como o PBL.

Enfim, a pesquisa tornou possível a elaboração da proposta de utilização da metodologia PBL para os períodos iniciais do curso e revelou o interesse dos alunos em participar de novas experiências educacionais, como o PBL, no formato proposto. Assim, conclui-se que o PBL, no formato adotado, constitui proposta viável para ser implantada no curso de Engenharia Civil do UNIPAM. O próximo passo para a aplicação da metodologia na instituição consiste na utilização da proposta aqui elaborada em uma turma de Engenharia Civil do UNIPAM, nos períodos iniciais, no componente curricular PI.

Como sugestão de futuros trabalhos, sugere-se um estudo descritivo de delineamento bibliográfico e de campo, descrevendo a experiência de implantação da proposta aqui elaborada e relatando a opinião dos discentes e dos docentes sobre a utilização da nova metodologia.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o incentivo do UNIPAM no desenvolvimento do trabalho, o espaço e o tempo disponibilizados em sala de aula pela professora Maria Madalena Porto e a participação dos alunos do curso de Engenharia Civil que contribuíram com a pesquisa.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação*. Rio de Janeiro, 2011. 11 p.

_____. *NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação*. Rio de Janeiro, 2002. 7 p.

_____. *NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração*. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS. *Manual para normalização de trabalhos acadêmicos*. 4 ed. rev. ampl. Patos de Minas, 2011. 49 p.

_____. *Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil*. Patos de Minas: UNIPAM. 2013. 291 p.

CEZAR, Pedro Henrique Netto *et al.* Transição paradigmática na educação médica: um olhar construtivista dirigido à aprendizagem baseada em problemas. *Rev. bras. educ. med.*, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 298-303, jun. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022010000200015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 jan. 2015.

ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; RIBEIRO, Luís Roberto de Camargo. Aprendendo com PBL: aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP. *Rev. Minerva*, São Carlos, v. 6. n. 1, p. 23-30, jan./abr. 2009. Disponível em: <[http://www.fipai.org.br/Minerva%2006\(01\)%2003.pdf](http://www.fipai.org.br/Minerva%2006(01)%2003.pdf)>. Acesso em: 19 jan. 2015.

_____; _____. Inovando no ensino de administração: uma experiência com a aprendizagem baseada em problemas (PBL). *Cad. EBAPE.BR*, Rio de Janeiro, v. 6, n. esp., p. 1-9, ago. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512008000500004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 Jan. 2015.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GOMES, Andréia Patrícia; REGO, Sergio. Transformação da educação médica: é possível formar um novo médico a partir de mudanças no método de ensino-aprendizagem? *Rev. bras. educ. med.*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 4, p. 557-566, dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022011000400016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 jan. 2015.

KODJAOGLANIAN, Vera Lucia *et al.* Inovando métodos de ensino-aprendizagem na formação do psicólogo. *Psicol. cienc. prof.*, Brasília, v. 23, n. 1, p. 2-11, mar. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932003000100002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 jan. 2015.

LOPES, Renato Matos *et. al.*. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 34, n. 7, p. 1275-1280, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422011000700029&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 jan. 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 224 p.

MARIN, Maria José Sanches *et. al.*. Fazendo e aprendendo: uma experiência de ensino/aprendizagem. *Rev. bras. enferm.*, Brasília, v. 57, n. 1, p. 74-78, fev. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672004000100016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 jan. 2015.

Levantamento florístico do Parque Municipal de Preservação da Mata do Catingueiro

Floristic survey of Municipal Park of Preservation of Mata do Catingueiro

Igor Diego Peres

Graduando do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (UNIPAM).

E-mail: igord-peres@hotmail.com

Vinícius de Moraes Machado

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: viniciusmm@unipam.edu.br

Resumo: O presente trabalho aborda a caracterização florística do Parque Municipal de Preservação da Mata do Catingueiro, área esta que se tratava de uma área de preservação permanente e, para garantir sua preservação, passou a ser um parque. A partir do método de ponto-quadrante, foi feito o levantamento florístico da mesma, destacando na amostragem as espécies mais abrangentes e de maior potencial colonizador, com o intuito de conhecer a área de forma que se possa subsidiar o desenvolvimento de práticas e pesquisas para garantir a melhoria e recuperação do parque. Como resultado, foi possível verificar a predominância de espécies como a *Aspidosperma discolor*, *Rhamnidium elaeocarpus* e a *Terminalia brasiliensis*, popularmente conhecidas, respectivamente, como Peroba-de-Gomo, Azeitona e Maria-Preta. Com o presente trabalho, foi possível constatar as espécies de maior abrangência na área do parque, destacando, assim, a importância das mesmas para a formação florestal existente e sua possível recuperação.

Palavras-chave: Florística. Espécies. Recuperação.

Abstract: The present study approach a floristic characterization of Municipal Park of Preservation of Mata do Catingueiro, this area that this is an area of permanent preservation to insure that preservation, became a park. From the point-quadrant method, was made the floristic survey and the same, highlighting in sampling the most comprehensive and largest species colonizing potential with the intention of know the area so that it can support the development of practical and research to ensure the improvement and recovery of the park. As a result, we observed the predominance of species such as *Aspidosperma discolor*, *Rhamnidium elaeocarpus* and *Terminalia brasiliensis*, popularly known respectively as Peroba-de-Gomo, Olive and Maria-Preta. The present work we determined the species of greater coverage in the park area, so highlight their importance to the existing forest formation and its possible recovery.

Keywords: Floristic. Species. Recovery.

1 INTRODUÇÃO

A rápida expansão urbana afeta a qualidade de vida de grande parte das populações. Cada vez, essa qualidade é menor, em especial nos países pobres, devido às potenciais intervenções exigidas, alterando parte considerável de seus componentes bióticos e abióticos. Por meio dessas expansões, são cada vez mais afetadas as áreas de matas nativas, áreas de preservação permanentes (APP), até algumas áreas de refúgio de vida silvestre encontradas em meio urbano, transformando os ecossistemas e perturbando o equilíbrio socioambiental.

Devido às intervenções exigidas para o desenvolvimento, em especial nos países financeiramente mais fragilizados, se tornam cada vez mais frequentes e intensos problemas com alagamentos e alterações microclimáticas, como as ilhas de calor, as inversões térmicas e a degradação da qualidade do ar e dos recursos hídricos no meio urbano. Esses problemas são, na maioria dos casos, gerados a partir do descaso com as diversas variáveis do meio físico natural, da falta de um adequado planejamento prévio ou mesmo de sua má execução.

A reformulação, o planejamento e a ocupação adequada dos espaços são necessidades emergenciais na maioria dos centros urbanos brasileiros e já são elaborados estudos e alternativas para que tenhamos a melhoria da qualidade ambiental das cidades. Apesar de não serem reconhecidas por muitos, as áreas de preservação permanentes (APP) são previstas, além das áreas rurais, em áreas urbanas, em âmbito federal pelo Código Florestal Brasileiro de 2012 (Lei nº 12.651/12). Tais áreas são importantes mecanismos de melhoria da qualidade ambiental na medida em que são criadas e mantidas segundo o estabelecido nesses documentos. Quando preservadas, auxiliam no equilíbrio geossistêmico das áreas ao entorno. Em casos em que não se podem garantir a preservação e a manutenção do equilíbrio de áreas de preservação permanente ou áreas representativas de ecossistemas, pode ocorrer a alteração na classificação da área ameaçada devido aos impactos ali incidentes, como a mudança de uma APP para parques ecológicos, conforme a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Lei nº 9.985/00).

A fim de viabilizar programas e políticas públicas que visam proteger áreas de preservação em meio urbano, é necessário ser realizada a caracterização quanto à composição florística, distribuição espacial natural e estruturas fitossociológicas de tal área. De acordo com Oliveira Filho *et. al.* (1994), os estudos detalhados sobre a composição florística e a ecologia das comunidades vegetais são primordiais para que se tenha um embasamento satisfatório para elaborar e iniciar quaisquer iniciativas de preservação e conservação de remanescentes florestais, bem como para o desenvolvimento de modelos futuros de recuperação de áreas degradadas.

Os levantamentos florísticos e fitossociológicos são úteis também para diagnosticar tendências ou processos atuantes na cobertura vegetal, subsidiando, com isso, a intervenção nos ecossistemas e orientando o monitoramento dos impactos decorrentes da ação antrópica sobre o meio a partir do conhecimento do mesmo.

Nesse sentido, o presente trabalho propõe realizar o levantamento florístico de remanescentes naturais alocados em parque de preservação em meio urbano a fim de subsidiar informações para possível formulação de políticas públicas que objetivem a conservação das áreas abordadas, de modo que se permita acompanhar a dinâmica da sucessão ecológica, obter conhecimento da composição e estrutura das espécies

arbustivo-arbóreas colonizadoras nessas áreas. Além disso, possibilita avaliar o potencial de interação interespecífica das principais espécies colonizadoras e conhecer o comportamento ecológico em relação ao impacto gerado pelo uso do fogo indiscriminado na área em estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As intervenções nos sistemas naturais em escala local e regional, resultantes da ampliação das cidades, acarretam em impactos diretos no sistema hidrológico local. A expansão das áreas impermeabilizadas reduz a infiltração das águas provenientes das chuvas e inibe a absorção e recarga hídrica dos lençóis freáticos, podendo acarretar a médio e longo prazo a insuficiência hídrica de redes de abastecimento, devido à baixa vazão dos rios no período da estiagem. Pode-se associar a isso o aumento do escoamento superficial, aliado à canalização dos corpos fluviais e à ineficiência dos sistemas de drenagem pluvial, ocasionando o aumento das situações de alagamentos.

A redução e a fragmentação de habitats são as principais responsáveis pelas perdas de biodiversidade. A extração de madeira pode ocasionar alterações na dinâmica e na estrutura das florestas, alterando também os processos de crescimento, regeneração e modo de dispersão das espécies arbóreas, intensificando os efeitos da fragmentação de habitats (NUNES, 2012). O fogo é também um dos grandes responsáveis pela fragmentação de formações florestais. De acordo com Silva *et al.* (2005), as plantas respondem distintamente ao fogo, variando de acordo com suas características específicas e com a intensidade, a frequência e a duração do incêndio incidente. As espécies típicas do cerrado são as que melhor se adaptam a essas condições, porém a grande maioria das espécies não resiste aos incêndios florestais, que perduram por um longo período e fragilizam as mesmas. Ao abrir clareiras nos fragmentos florestais, o fogo favorece o surgimento de espécies pioneiras na área queimada, porém, com certa frequência de incêndios, espécies invasoras e de composição mais simples passam a predominar na cobertura do solo, ampliando, assim, a fragmentação florestal e preconizando a importância da proteção dessas áreas, seja por práticas de manejo seja por proteções regidas por lei, como no caso dos parques ecológicos e demais unidades de conservação.

No dia 12 de março de 2014, foi sancionada pelo prefeito municipal, Pedro Lucas Rodrigues, a Lei nº. 6880/2014, alterando a classificação da Mata do Catingueiro, passando de Área de Preservação Permanente (APP) para Parque Municipal de Preservação Mata do Catingueiro.

Os parques ecológicos são áreas designadas para a conservação e proteção ambiental, classificados pela Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Os parques são implantados quando constatada a necessidade de proteção e conservação de áreas de considerável importância ecológica ou notáveis belezas cênicas, a fim de resguardar atributos excepcionais da natureza local, conciliando a preservação da fauna e flora e das belezas naturais. O desenvolvimento de pesquisas científicas, sua visitação e possível recreação no local são permitidos perante autorização exigida em seu plano de manejo.

Ao se fazer alguma modificação em uma área florestal, é necessário o conhecimento de suas características, como a riqueza de espécies existentes e o valor das mesmas. Essas informações são importantes para caracterizar a região, realizar intervenções florestais, bem como conhecer o potencial econômico e florístico da região (SANTOS, 2012).

Dados fitossociológicos e florísticos das espécies colonizadoras de áreas fortemente perturbadas ao longo do tempo são ferramentas importantes, pois permitem conhecer o padrão de distribuição espacial de cada espécie, além de nortear estratégias de conservação e recuperação de áreas degradadas (RODRIGUES e GANDOLFI, 1998; NAPPO, 2000). Com base nessas afirmações e em Nunes (2012) e Soares (2009), pode-se atribuir à fitossociologia e à caracterização florística a importância para embasar programas de gestão ambiental necessários para que se tenha uma ideal compreensão da ecologia e da biologia vegetal e se planejem manejos eficazes para a manutenção e recuperação de áreas florestais degradadas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

A área da Mata do Catingueiro possui aproximadamente 30 hectares (Figura 1) e se localiza na região norte de Patos de Minas – MG, no Alto Paranaíba. É delimitada pela Avenida Marabá, pela MGT-354 e pela rodovia de acesso ao Bairro Jardim Panorâmico. A 856 m de altitude, com Latitude Sul de 18°35' e Longitude Oeste de 46°31', a área encontra-se predominantemente em formações vegetais tipicamente de mata atlântica e cerradão, caracterizando-a como uma zona de transição entre os dois biomas.

O regime climático da região tropical de altitude tem média anual de 21,1°C e índices pluviométricos em torno de 1414,5 mm (INMET).

Figura 1 - Mata do Catingueiro, Patos de Minas, MG



Fonte: Google Earth

3.2 AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO

Para a realização do presente estudo, foram selecionados aleatoriamente fragmentos da área do parque. A mesma será analisada em sua área de borda e interior da mata, onde foram lançados os pontos-quadrantes experimentais, os quais resultaram em uma estimativa da densidade, que foi obtida a partir da média das distâncias dos espécimes ao ponto central que definirá quatro quadrantes e, assim, considera-se que a área média ocupada por indivíduo é igual ao quadrado dessa distância média (GARCIA, 2007).

A metodologia do ponto-quadrante trata de estabelecer diversos pontos na área de estudo, que se firmaram como centro de um plano cartesiano que define quatro quadrantes. Isso em virtude de que não se pode realizar a amostragem de um mesmo espécime em distintos pontos, o que pode ser evitado ao determinar a distância entre os pontos amostrados.

Para o levantamento da comunidade arbustivo-arbórea, foram plotados 10 pontos. A partir de cada ponto, foram amostradas quatro espécimes, totalizando 40 espécimes distintas e distribuídas em pontos aleatórios na área de estudo (Figura 2). Cada ponto foi escolhido de forma aleatória, possibilitando amostrar diversos pontos da área estudada.

Figura 2: Fragmento da Mata do Catingueiro, Patos de Minas, MG



Fonte: Google Earth

Com o auxílio de um mapa e GPS para a orientação da localização, cruzetas de madeira com prego no centro e trenas para medir as distâncias horizontais (Figura 3), foi adotado como critério de inclusão diâmetro a 1,30 m do solo $\geq 15,7$ cm e, assim, realizado o levantamento das espécies existentes no local (GARCIA, 2007).

Figura 3: Metodologia de Pontos-Quadrantes.

Fonte: Autor.

Nesse estudo, baseando-se na metodologia de Otoni *et. al.* (2011), os indivíduos com caules múltiplos foram incluídos quando a raiz da soma dos quadrados das circunferências à altura do solo (CAS) foi igual ou superior ao limite estabelecido. Foi registrado, para cada indivíduo, o nome da espécie, o valor de CAS ou do diâmetro à altura do solo (DAS) e altura total e de fuste.

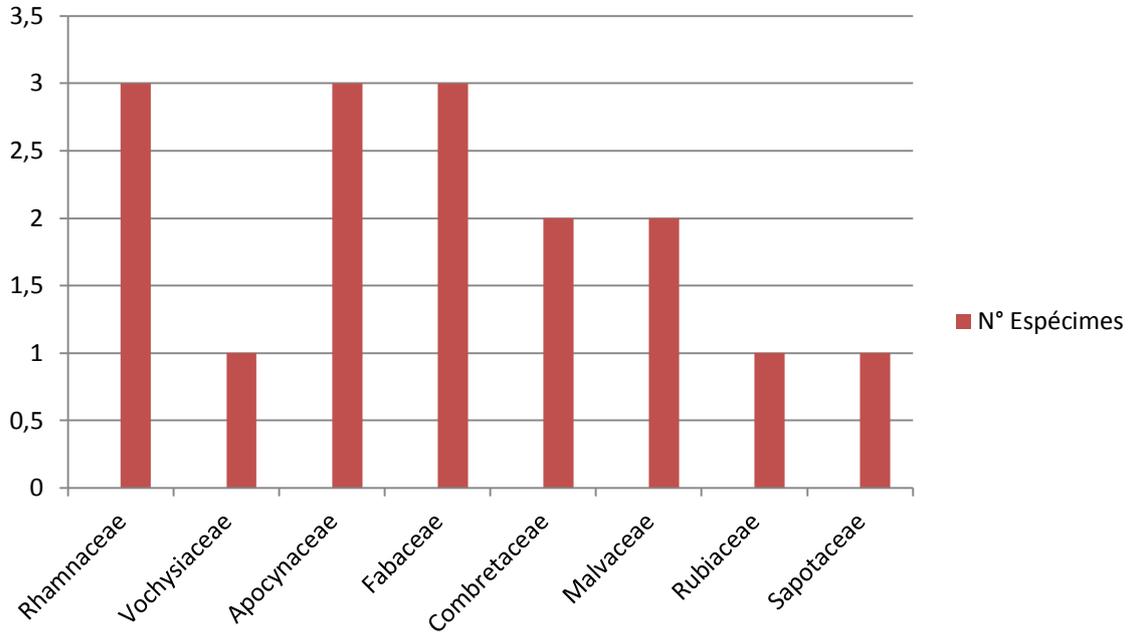
A identificação do material botânico foi realizada em campo pelas equipes de coleta por meio de consultas ao livro *Árvores Brasileiras*, de autoria de Lorenzi, e por comparações com espécimes existentes no herbário *Mandevilla* sp do Centro Universitário de Patos de Minas. O material foi identificado, sempre que possível, até o nível específico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletadas, na área do parque, 20 amostras dos exemplares de espécies arbóreas, sendo que dessas, 16 foram identificadas até o nível taxonômico mais específico possível, ou seja, até a espécie. As famílias que apresentaram maior representatividade por possuírem maior riqueza de espécimes foram Rhamnaceae, Apocynaceae e Fabaceae, todas essas com 3 espécimes, todas identificadas até o nível

espécie, exceto a Fabaceae, que teve um de seus espécimes identificado somente até seu gênero. O número de espécimes encontra-se detalhado no gráfico 1.

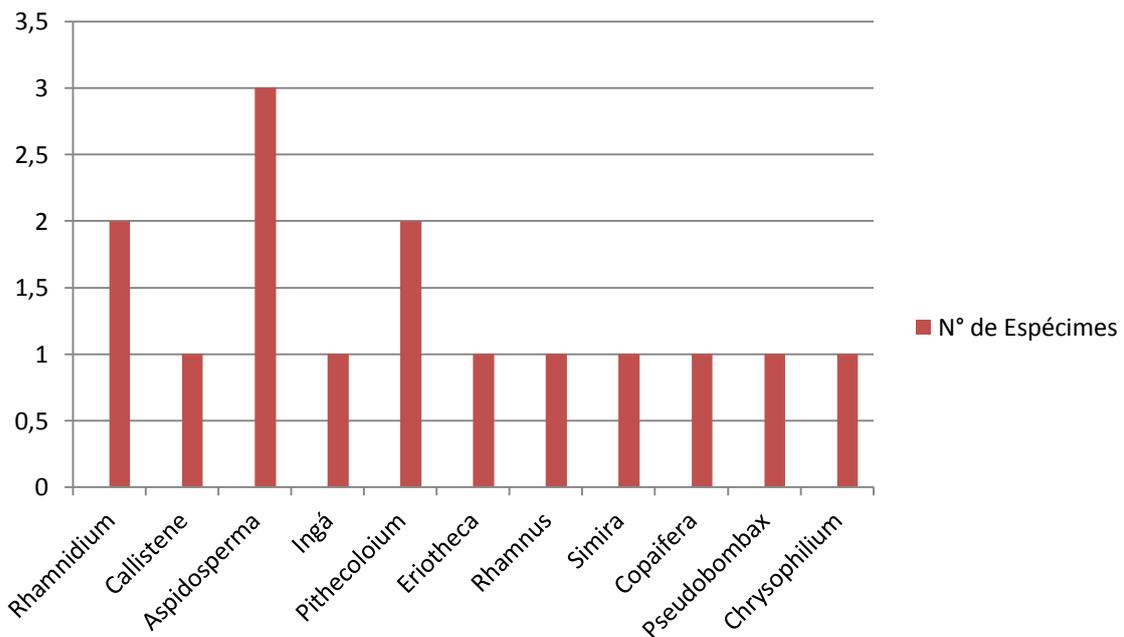
Gráfico 1: Número de espécimes por família



Fonte: Dados do trabalho

Os gêneros que apresentaram mais espécimes foram *Rhamnidium* e *Terminalia*, totalizando 2 cada um e o *Aspidosperma*, totalizando 3 espécimes (gráfico 2).

Gráfico 2: Número de espécimes por gênero

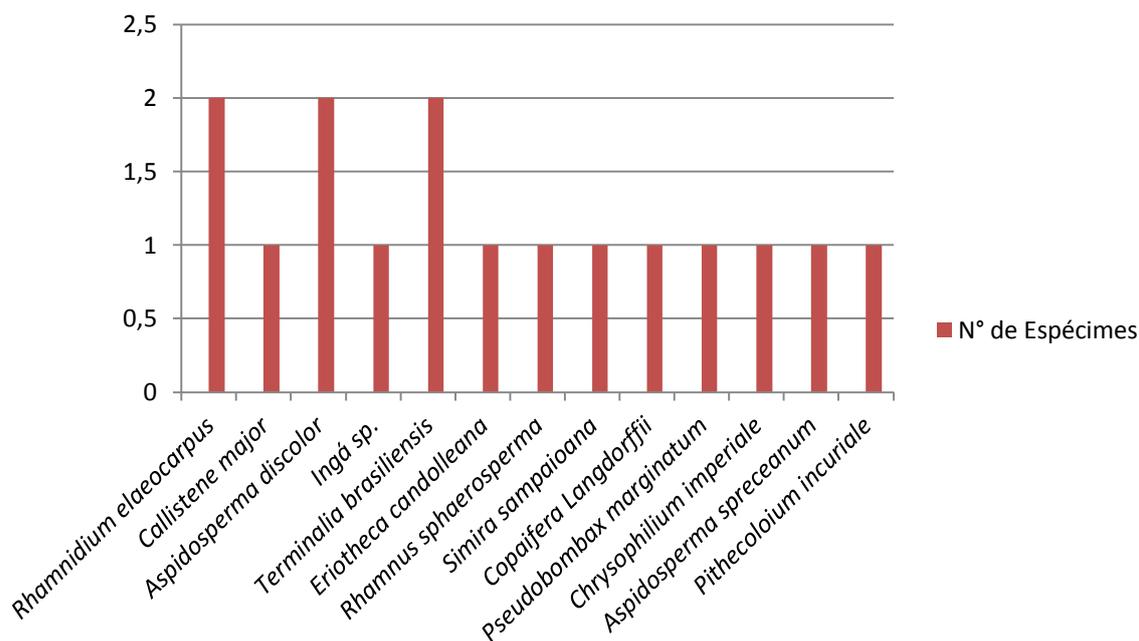


Fonte: Dados do trabalho

Com base na quantidade de espécimes amostrada e na quantidade de espécies encontradas, pode-se perceber a biodiversidade ali existente, mesmo sendo uma área fragmentada e, frequentemente, degradada por queimadas, sejam elas naturais ou antrópicas. Confirmando o que foi dito anteriormente, pode-se destacar a presença de três espécies predominando a área amostrada, com dois espécimes cada. Essas espécies foram a Azeitona, a Peroba-de-Gomo e a Maria-Preta. O restante possuiu apenas um espécime, como pode ser visto no gráfico 3.

A Azeitona (Figura 5) ou Sagaraji-Amarelo, muitas vezes confundida com o Pau-Brasil, de madeira pesada e altamente resistente, é recomendada para construções civis e hidráulicas, como pontes e mourões. Seus frutos são ingeridos por aves e mamíferos, como os tucanos e macacos-prego, sendo assim, ela se torna uma espécie altamente recomendada para o reflorestamento de áreas de preservação permanente degradadas. A Peroba-de-Gomo (Figura 4) é caracterizada por seu tronco retilíneo sulcado verticalmente, propício para o acúmulo de água e conseqüente proliferação de insetos, sementes aladas e folhas coriáceas simples. A Maria-Preta (Figura 6) ou conhecida também por Cerne-Amarelo, nativa da Mata Atlântica, na floresta ombrófila densa e na estacional semidecidual e do cerrado, tem sementes aladas, propiciando sua disseminação, que ocorre, geralmente, por anemocoria (LORENZI, 1992).

Gráfico 3: Número de espécimes por espécie



Fonte: Dados do trabalho

Esse material (Figura 7 e 8) se encontra no Laboratório de Ensino e Pesquisa *Mandevilla sp.* do Centro Universitário de Patos de Minas, onde foi identificado e, por fim, depositado para possíveis fins da instituição.

Figura 4: Peroba-de-Gomo parcialmente carbonizada.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 5: *Rhamnidium elaeocarpus* em meio à área com vestígios de carbonização.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 6: *Terminalia brasiliensis* mais desenvolvida auxiliando na regeneração natural da mata.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 7: Exsicatas de *Rhamnidium elaeocarpus*.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 8: Exsicatas de *Terminalia brasiliensis*.



Fonte: Arquivo Pessoal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O parque estudado corresponde a fragmentos florestais remanescentes que vêm sofrendo impactos antrópicos, como as queimadas criminosas, que vêm prejudicando consideravelmente a saúde da área, como a incidência de plantas exóticas invasoras que intensificam o efeito de borda e sufocam as espécies pioneiras que poderiam se desenvolver ali. Isso impede uma regeneração natural, o que acaba exigindo mais de profissionais e de autoridades responsáveis, para que adotem medidas corretivas para recuperar e conservar o local.

De acordo com essas necessidades e com os resultados obtidos nesse levantamento, pode-se ter base para a realização de técnicas iniciais para a recuperação e conservação do parque, pois com o conhecimento das espécies predominantes e das de potencial colonizador, é possível acelerar o processo de regeneração do local.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.651/2012. *Código Florestal Brasileiro*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acessado em 12/09/2014.

BRASIL. Lei nº 9.985/2000. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acessado em 12/09/2014.

GARCIA, Paulo Oswaldo. *Metodologias para levantamentos da biodiversidade brasileira*. 2007. 23 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação dos Recursos Naturais) – CAPES, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

NAPPO, M. E., FONTES, M. A. L., OLIVEIRA-FILHO, A. T. Regeneração natural em sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham, implantados em áreas mineradas, em Poços de Caldas, Minas Gerais. *Revista Árvore*, v. 24, n. 3, p. 297-307, 2000.

NUNES, Josiane. *Levantamento fitossociológico da vegetação de pequenos fragmentos de floresta estacional semidecidual no município de Medianeira, PR*. 2012. 48 f. Dissertação (Tecnólogo em Gestão Ambiental) – Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

OLIVEIRA FILHO, A. T. *et. al.* Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 17, n. 1, p. 67-85, 1994.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 167-182, dez. 1994.

OTONI, T. J. O. *et. al.* Flora e estrutura fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo em uma área de cerrado típico no município de Curvelo, MG. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., 2011, São José dos Campos. *Anais...* Diamantina, 2011.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W. (Ed.). *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa, MG: UFV, SOBRADE, 1998. p.203-215.

SANTOS, C. S. Levantamento florístico e fitossociológico de um fragmento florestal no município de Faxinal dos Guedes, SC. *Em Pauta - Unoesc & Ciência – ACET*, Joaçaba, v. 3, n. 1, p. 7-22, 2012.

SILVA, V. F. *et. al.* Impacto do fogo no componente arbóreo de uma floresta estacional semidecídua no município de Ibituruna, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, n.4, p. 701-716, 2005.

SOARES, Paulo. *Levantamento fitossociológico de regeneração natural em reflorestamento misto no noroeste de Mato Grosso*. 2009. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2009.