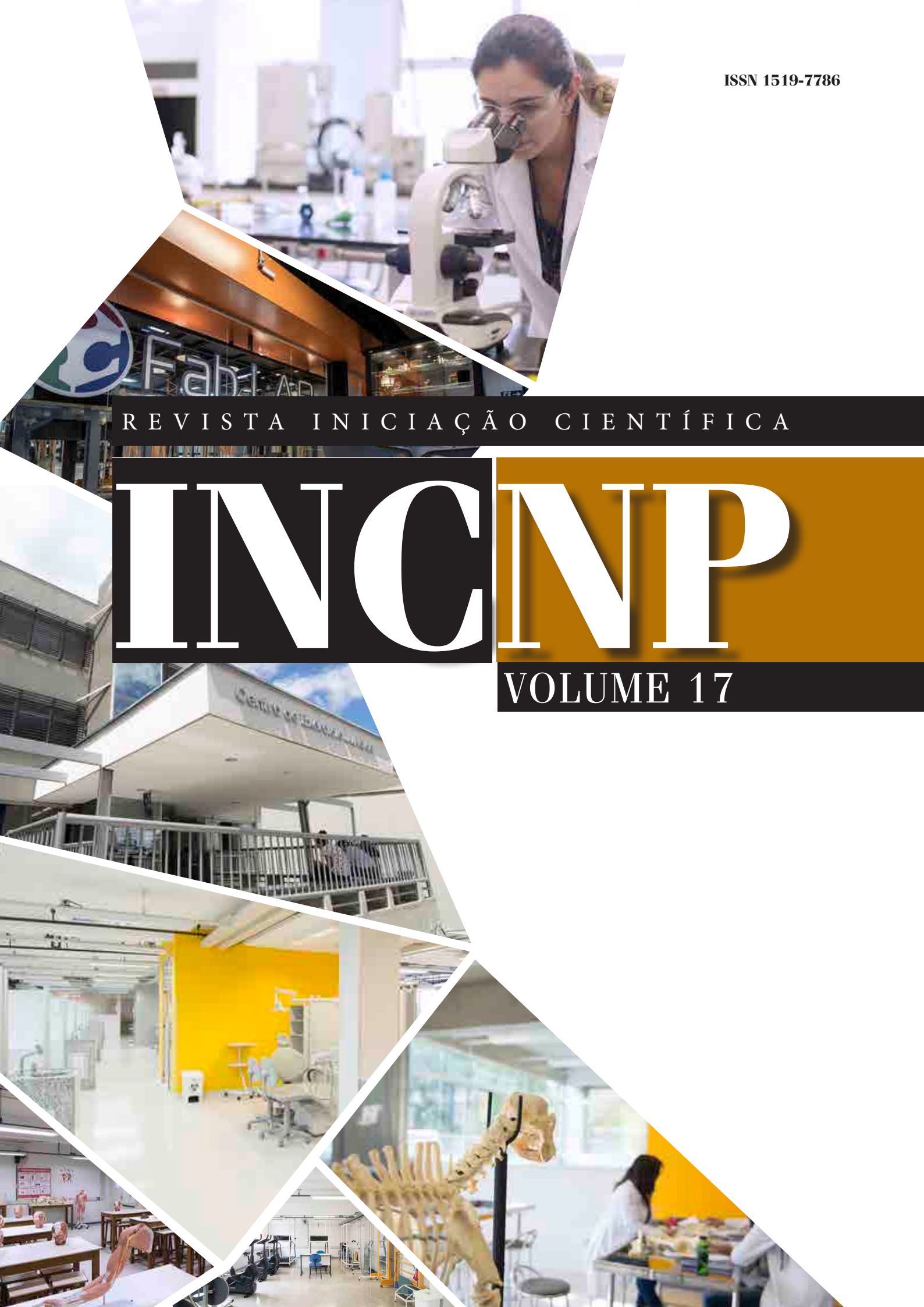


ISSN 1519-7786

REVISTA INICIAÇÃO CIENTÍFICA

INCNP

VOLUME 17



© 2017, by Centro Universitário Newton Paiva

Volume 17 | 2018

CENTRO UNIVERSITÁRIO NEWTON PAIVA
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
REVISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ESCOLA DE COMUNICAÇÃO
ESCOLA DE DIREITO
ESCOLA DE ODONTOLOGIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

Versão on-line: ISSN 2358-2146
Versão impressa: ISSN 1519-7786

Revista de Iniciação Científica INCNP/ Editora Cinthia Mara da Fonseca Pacheco; Centro Universitário Newton Paiva. Pesquisa Extensão e Inovação – Belo Horizonte: Centro Universitário Newton Paiva, 2017.

v.17, 150 p.

ISSN 1519-7786

1. Iniciação científica. 2. Pesquisa científica. 3. Ciência - Pesquisa.
I. Pacheco, Cinthia Mara da Fonseca. II. Centro Universitário Newton Paiva. III. Título

CDU: 001.891

(Ficha catalográfica elaborada pelo Núcleo de Bibliotecas do Centro Universitário Newton)

Todo conteúdo é de inteira responsabilidade de seus autores.

EXPEDIENTE

EDITOR

Profa. Dra. Cinthia Mara da Fonseca Pacheco

CONSELHO EDITORIAL

Dra. Adriana Gomes Dickman (PUCMINAS)

Dr. Adriano Donizete Pila (FACENS)

Dra. Clarice de Carvalho Veloso (UFAM)

Dra. Cláudia Maria Treumann Rocha (FACENS)

Dr. Douglas Campideli Fonseca (UNILAVRAS)

Dra. Delba Nisi Cosme Melo (FACENS)

Dra. Érica Guilhen Mario (FACSETE)

Dra. Gracielle Teodora da Costa Pinto Coelho (UFLA)

Dr. Laércio Avileis Junior (FACENS)

Dra. Lucirléia Alves Moreira Pierucci (UFVJM)

Dr. Marcos Augusto de Sá (UFMG)

Dra. Maria Cristina Leite Peixoto (FUMEC)

Dra. Micena Roberta Miranda Alves e Silva (UFMG)

Dra. Neiva Schuvartz (Pos Newton)

Dra. Patrícia Gonçalves da Mota (UNIVAÇO)

Dra. Valeska Soares Aguiar (FACENS)

REVISÃO

Maria de Lourdes Soares Monteiro Ramalho

EDIÇÃO

NÚCLEO DE PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO NEWTON PAIVA

<http://npa.newtonpaiva.br/npa>

EDITORA DE ARTE E DIAGRAMAÇÃO

Ariane Lopes

ESTRUTURA FORMAL DA INSTITUIÇÃO

PRESIDENTE DO GRUPO SPLICE

Antônio Roberto Beldi

REITOR

João Paulo Barros Beldi

DIRETOR ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO

Cláudio Geraldo Amorim de Sousa

SECRETÁRIA GERAL

Denise de Lourdes Oliveira

PROCURADORA INSTITUCIONAL

Gláucia Corrêa

GESTOR DO INSTITUTO DE HUMANAS

Henry Julio Kupty

GESTORA DO INSTITUTO DE SAÚDE

Marcela Unes Pereira Renno

GESTORA DO INSTITUTO DE EXATAS

Regiane Burger

COORDENADOR DE PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO

Leonardo Fernandes Coelho Rezende Santos

COORDENADORA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Cinthia Mara da Fonseca Pacheco

REITORIA

Avenida Carlos Luz, 650 - Bairro Caiçaras

Belo Horizonte - Minas Gerais

www.newtonpaiva.br/pesquisa

inc@newtonpaiva.br

APRESENTAÇÃO

A Revista de Iniciação Científica do Centro Universitário Newton Paiva, INCNP, foi criada em 2000 com o objetivo de publicar os artigos resultantes das Pesquisas do Programa de Iniciação Científica da Instituição. Em consonância com as transformações ocorridas ao longo do tempo, a Revista vem se modernizando e, atualmente, está disponível nos formatos impresso e digital. O presente volume traz mais uma inovação, um novo capítulo para divulgar trabalhos de iniciação científica publicados em outras revistas científicas, congressos, seminários e, também, aqueles publicados em outros formatos, que não um artigo científico, como livros, cartilhas e materiais didáticos/instrucionais.

Não apenas a Revista, mas também o Programa de Iniciação Científica vem se transformando e, a cada ano, os projetos desenvolvidos buscam solucionar problemas que afligem a nossa sociedade. A Newton tem também ampliado os espaços e laboratórios utilizados pelos pesquisadores, dando maior suporte às suas pesquisas. O Smart Campus e o Fab Lab estão entre as inovações da Newton. Aproveitamos este volume da Revista para que nossos leitores saibam mais sobre a proposta desses dois espaços e, por isso, convidamos os gestores para compartilharem conosco, por meio de um texto, a proposta desses ambientes.

Desde a sua criação, a Revista INCNP tem mantido o seu compromisso de divulgar a Ciência, a Tecnologia e a Inovação, além de fomentar a pesquisa científica.

Tenham todos uma excelente leitura!

Cinthia Mara da Fonseca Pacheco
COORDENADORA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

SMART CAMPUS NEWTON

Por que precisamos de Cidades Inteligentes?

É sabido que a Urbanização é um fenômeno que tem tomado grandes proporções nos últimos anos. Estima-se que, até 2050, cerca de 66% da população mundial ocupará os grandes centros urbanos. Outro ponto agravante é a população mundial que deverá alcançar os 11,2 bilhões no ano de 2100.

Com o aumento da Urbanização, uma série de problemas são gerados: maior geração de lixo e de resíduos sólidos, maior demanda de energia, necessidade de mais moradias, melhoria dos sistemas educacional, de saúde, econômico, de segurança, dentre outros. Os recursos são limitados e temos que usá-los de forma sustentável e inteligente.

É por isso que os prefeitos estão desenvolvendo diversas iniciativas para tornar as cidades mais Humanas, Inteligentes e Sustentáveis. Em Belo Horizonte, por exemplo, foi desenvolvido o Planejamento Estratégico Agenda 2030, que corresponde ao desenvolvimento de diversos projetos para tornar Belo Horizonte uma cidade melhor resolvendo quatro atributos e sete desafios. Um dos atributos é ter uma cidade próspera, atrativa e inovadora e um dos desafios é ter uma cidade compacta, integrada, inclusiva e conectada com mobilidade sustentável.

Por outro lado, é comum realizar um paralelo entre uma cidade e um Campus Universitário. Da mesma forma que se quer tornar uma cidade mais inteligente, um campus deve acompanhar a tendência das cidades. Nesse sentido surge o Smart Campus Newton.

O conceito do Smart Campus foi criado em 2015 em conjunto com alunos do programa G-LAB (Global Entrepreneurship Lab) do Massachusetts Institute of Technology (MIT), em parceria com a FACENS (Faculdade de Engenharia de Sorocaba). O Smart Campus Newton surgiu em 2016 no Centro Universitário Newton Paiva e seu conceito é baseado em Cidades Humanas, Inteligentes e Sustentáveis ou simplesmente, Smart Cities.

O Smart Campus é organizado em eixos de trabalho que correspondem aos temas que uma cidade necessita desenvolver: Tecnologia da Informação e Comunicação, Urbanização, Energia, Educação e Cultura, Mobilidade e Segurança, Governança, Saúde e Qualidade de Vida, Meio Ambiente e Indústria e Negócios.

O diferencial do Smart Campus Newton é o empoderamento do aluno. Eles usam toda a sua empatia, colaboração, proatividade, vontade de fazer a diferença e entusiasmo para tornar os campi da Newton e as cidades melhores. Isso se faz por meio do Gerenciamento e da busca de soluções para os projetos. Como resultado eles se tornam profissionais mais capacitados para o mercado de trabalho, além de trazer soluções para a Newton.

Com esse objetivo, já foram desenvolvidos mais de 50 projetos de extensão em menos de dois anos de atuação. Na parte de pesquisa, nossa primeira pesquisa de Iniciação Científica gerou um fruto valioso: um Curso Online sobre Cidades Inteligentes, Humanas e Sustentáveis disponibilizado para toda a Comunidade Acadêmica.

E como a união faz a força, todos têm a contribuir com pesquisas científicas para tornar as cidades melhores e mais evoluídas dentro da profissão que abraçarem. Sendo assim, fica meu convite para caminharmos juntos nessa jornada de deixar nosso legado para o mundo. O Smart Campus Newton está à disposição de toda a comunidade acadêmica da Newton.

Andréia Abrahão Sant'Anna
COORDENADORA DO *SMART CAMPUS* NEWTON

FAB LABS: UM PODEROSO INSTRUMENTO DE INOVAÇÃO



Figura: Foto do Fab Lab Newton

“Dê as ferramentas certas às pessoas comuns, e elas desenharão e construirão algo extraordinário.”

Esta é a proposta dos Fab Labs, criado pelo Professor e Diretor do Center for Bits and Atoms do M.I.T, Neal Gershenfeld. Tudo começou a partir da disciplina lecionada por Neil “How to Make (almost) Everything”. Criada para atender a uma demanda de alguns alunos que queriam um lugar onde pudessem *produzir algo com que sempre sonharam, mas que nunca existiu*. Um lugar onde pudessem fabricar coisas com as próprias mãos, sem medo de errar, criando de forma livre, com o coração. A disciplina atraiu rapidamente centenas de alunos, e, aos poucos, o conceito invadiu outras universidades, instituições e pessoas do mundo inteiro. Nasce assim a Fab Foundation, instituição criada para identificar, reunir e regulamentar todos os Fab Labs do mundo.

Hoje são 1196 Fab Labs no mundo, e este número cresce todos os dias. No Brasil, são 40, sendo 3 em Minas. Em outubro de 2015, a Newton saiu na frente e marcou presença no mapa global da Fab Foundation com o primeiro Fab Lab de Minas Gerais. No quesito infraestrutura, o Fab Lab Newton está entre os melhores do Brasil.

Um lugar para a convergência e democratização da Ciência

Fab Labs não são apenas lugares para se fazer quase tudo. São também espaços para a formação de grupos de pesquisa com competências diferentes, uma plataforma de inovação social e econômica, um espaço para resolução de problemas locais, um laboratório para novas metodologias de aprendizagem e formação, e concretização de projetos.

Para utilizar a nomenclatura “Fab Lab” é preciso ser credenciado pela Fab Foundation. E para isto é preciso seguir alguns requisitos descritos por eles em um documento, chamado

“Fab Charter” ou Carta de Princípios:

➤ O QUE É UM FAB LAB?

FabLabs são uma rede global de laboratórios locais que fomentam o espírito de inovação e criatividade oferecendo acesso a ferramentas de fabricação digital.

➤ O QUE ESTÁ NUM FAB LAB?

FabLabs possuem um inventário comum com as capacidades essenciais para criar (quase) tudo, permitindo a partilha de projetos e pessoas.

➤ O QUE FORNECE A REDE FAB LAB?

Assistência operacional, educacional, técnica, financeira e logística para além do que está disponível localmente dentro de um laboratório.

➤ QUEM PODE USAR UM FAB LAB?

FabLabs estão disponíveis como um recurso para a comunidade, oferecendo acesso livre a indivíduos, assim como acesso à programação agendada.

➤ QUAIS SÃO AS RESPONSABILIDADES?

Segurança: Não ferir pessoas ou equipamento.

Operações: Ajudar com a limpeza, manutenção e melhoria do laboratório.

Conhecimento: Contribuir com documentação e instruções.

➤ QUEM POSSUI AS CRIAÇÕES NUM FAB LAB?

Projetos e processos desenvolvidos em Fablabs podem ser protegidos e vendidos sempre que desejado, mas devem permanecer disponíveis à comunidade para uso e aprendizagem.

➤ COMO PODEM AS EMPRESAS UTILIZAR UM FAB LAB?

As atividades comerciais podem ser prototipadas e incubadas num FabLab, mas não devem conflitar com outros usos. Tais atividades devem crescer para além do laboratório, e espera-se que beneficiem os inventores e os Fablabs que contribuam para o seu sucesso.

Além destes princípios, um Fab Lab deve contar com, pelo menos, estes equipamentos:

- Cortadora de vinil
- Cortadora a laser
- Fresadora de precisão
- Fresadora de grande formato
- Impressora 3D
- Componentes eletrônicos (Arduino e seus diversos clones)

UMA REDE MUNDIAL DE COMPARTILHAMENTO DE PROJETOS

Além de partilhar os mesmos princípios, os Fab Labs também devem partilhar os mesmos equipamentos e processos. Assim cada Fab Lab divide tudo que é produzido dentro dele com os outros Fab Labs do mundo. Este intercâmbio de ideias é muito importante para o crescimento não apenas da rede, mas como de todas as pessoas e projetos que fazem parte dela.

Ficou inspirado? Então para saber mais, visite: www.fablabs.io. E venha inovar no Fab Lab Newton: www.fablabnewton.com.br.

Carla Queiroga Werkaizer
FAB MANAGER

SUMÁRIO

EFEITO FITOTÓXICO DE INSETICIDAS PIRETRÓIDES EM IMPATIENS WALLERIANA HOOK.F	16 - 20
Professor Orientador: Alice Gontijo de Godoy	
Alunos: Linique Logan de Souza, Bárbara Maciel e Silva, Laura Maria Rocha de Almeida, Bruna Isa Resende Silva	
IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DE ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADAS EM MERCADO POPULAR DE BELO HORIZONTE	21 - 29
Professor Orientador: Antônio Augusto Fonseca Jr	
Professor Colaborador: Lívia das Graças Amaral Avelar	
Alunos: Adão Jr. Viana de Paula, Greicielly Barbosa Santos, Daniela Veiga Costa	
PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA PARA OTIMIZAÇÃO DO ENSINO CIENTÍFICO POR MEIO DA EXPERIMENTAÇÃO EM BIOCOMBUSTÍVEIS.....	30 - 34
Professor Orientador: Anderson Hollerbach Klier	
Professor Colaborador: Priscila Teles de Toledo Bernardes	
Alunos: Leandro Rocha Rodrigues, Ana Carolina Ventura Reis, Estela Cristina Enoque Bicalho	
AVALIAÇÃO DE CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS EM PRODUTOS COSMÉTICOS	35 - 39
Professor Orientador: Gisele Santos Gonçalves	
Professor Colaborador: Indianara Paula Araújo	
Colaboradores: Cristina Lopes Zanette Mendes e Cristiane Marinho da Silva Costa	
Alunos: Rafaela Santos de Araújo e Cislene Rodrigues Pereira	
PROTOTIPAGEM EM MEDICINA VETERINÁRIA: CONSTRUÇÃO DE MODELOS ANATÔMICOS E PARASITOLÓGICOS AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEIS	40 - 46
Professor Orientador: Geraldo César Juliani	
Alunos: Celia Cristina da Cruz Charchar, Elaine Andrade Alves Pinto, Gabriel Wnuk Ferreira, Rafaela Pereira	
EFEITO DA TERAPIA PERIODONTAL NÃO CIRÚRGICA SOBRE O CONTROLE GLICÊMICO EM INDIVÍDUOS COM DIABETES TIPO2 E PERIODONTITE CRÔNICA: ENSAIO CLÍNICO	47 - 51
Professor Orientador: Rafael Paschoal Esteves Lima	
Alunos: Daniele da Silveira Cotrim, Felipe Marcio da Cunha Menezes, Marcelo Victor Fernandes Costa, Maria Luiza Souza Bernardo	
QUALIDADE DE VIDA, NÍVEL FUNCIONAL E ESTADO EMOCIONAL DE IDOSOS POLIFÁRMACOS INSTITUCIONALIZADOS: UM ESTUDO OBSERVACIONAL	52 - 57
Professor Orientador: Silvana Júnia Roriz	
Alunos: Claudio Phillippe F de Castro, Maria Carolina G. Inácio, Othon José S. Costa	
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE INFORMAÇÃO DOS USUÁRIOS DOS SERVIÇOS DE ESTÉTICA EM RELAÇÃO À FOTOPROTEÇÃO E CÂNCER DE PELE	58 - 70
Professor Orientador: Tatiana Péret Barbosa	
Professor Colaborador: Flávia Renata Santos	
Alunos: Gabriela Santana Nepomucena, Gisele Alves Cunha, Natane Stephanie Reis, Renata Flávia Sampaio Brito, Sara Gomes Tavares	
ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO HIDROGÊNIO COMO COMBUSTÍVEL ASSOCIADO À GASOLINA EM MOTORES COMERCIAIS A COMBUSTÃO INTERNA	71 - 85
Professor Orientador: Michel Fábio de Souza Moreira	
Alunos: Pollyana Gonçalves Rafael, Nathália Elisa Cotta Corrêa Marques, Fernanda Ferreira de Queiroz, Kemer Tadeu de Oliveira Júnior, Fábio Henrique de Pinho Tomaz, Thácio Clever Ferreira Gomes, Breno Luís Amoroso Senra, Dannel Natann Pessoa de Sousa Branches, Alexandre de Araujo Mesquita, André Maia de Azevedo	
A QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DO ADVOGADO EM BELO HORIZONTE	86 - 106
Professor Orientador: Amanda H Azeredo Bonaccorsi	
Professor (es) colaborador (es): Emerson Luiz de Castro, Juliana Oliveira Braga	
Alunos: Kamila Alves da Silva e Karina Moreira Gonçalves Viana	
PARA ALÉM DO "ERRO" - UM ESTUDO INICIAL EM CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL COM NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS: A RELAÇÃO ENTRE AS COMPETÊNCIAS LINGÜÍSTICAS PAUTADAS NA PSICOGÊNESE DA LÍNGUA ESCRITA E OS TESTES TDE E WISC-IV	107 - 118

Professor (a) orientador (a): Eliane Maria de Freitas Monken
 Professor (a) colaborador (a): Riviane Borghesi Bravo
 Alunos: Daniella Soares Portes, João Gabriel Grabe Salvador Valeriano e Márcia Cristina Pereira Galante

DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO COM SISTEMA INTEGRADO, PARA DETECÇÃO DE ALAGAMENTOS - SINAL 119 - 130

Professor (a) orientador (a): José Francisco Vilela Rosa
 Alunos: Nathan Vinícius Martins da Silva, Ana Lúcia da Silva Malta, Danilo Augusto Santos Silva, Letícia Cristina da Silva Mafia, Letícia de Oliveira Delfino, Nathália Elisa Cotta Correa Marques, Isabela Maria Lima de Alencar

AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS PRESENTES NA NARRATIVA DE SI DA PRIMEIRA JORNALISTA PROFISSIONAL DE MINAS GERAIS 131 - 140

Professor (a) orientador (a): Izamara Barbosa Arcanjo Ferreira Silva
 Alunos: Elias Rodrigo da Costa, Laís Cristina de Oliveira Souza

PUBLICAÇÕES EXTERNAS

A MÚSICA COMO INSTRUMENTO DE INCLUSÃO E INVENÇÃO SOCIAL 141
 Bernardo B. G. Nogueira

A EFETIVIDADE DA MEDIAÇÃO PARA ALÉM DA TEORIA... 142
 Ludmila Stigert

RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA PARA CRIAÇÃO RPPN EM BALDIM – MG: UMA PROPOSTA EDUCACIONAL E SOCIOAMBIENTAL 143

Luciano Emerich Faria
 Arthur R. S. Sales
 Suellem Santiago Flávio Ferreira Lanza
 Thaís K. Reis; Daniela Veiga da Costa

A EFETIVIDADE DA MEDIAÇÃO PARA ALÉM DA TEORIA... 144

Mariane Silveira de Barros Ribeiro
 Débora Nascimento de Oliveira
 Eriel Cândido Lourenço
 Jéssica Fernanda de Paula
 João Vitor Coutinho Sapucaia
 Ludmila Afonso da Silva

CURSO CIDADES INTELIGENTES, HUMANAS E SUSTENTÁVEIS UNIDADE I 145

Andréia Abrahão Sant'Anna
 Priscila Reis de Matos
 Marcos Felipe Santos Rezende

CURSO CIDADES INTELIGENTES, HUMANAS E SUSTENTÁVEIS UNIDADE II 146

Andréia Abrahão Sant'Anna
 Priscila Reis de Matos
 Marcos Felipe Santos Rezende

CURSO CIDADES INTELIGENTES, HUMANAS E SUSTENTÁVEIS UNIDADE III 147

Andréia Abrahão Sant'Anna
 Priscila Reis de Matos
 Marcos Felipe Santos Rezende

CURSO CIDADES INTELIGENTES, HUMANAS E SUSTENTÁVEIS UNIDADE IV 148

Andréia Abrahão Sant'Anna
 Priscila Reis de Matos
 Marcos Felipe Santos Rezende

EFEITO FITOTÓXICO DE INSETICIDAS PIRETRÓIDES EM *IMPATIENS WALLERIANA* HOOK.F.

Linique Logan de Souza¹
Bárbara Maciel e Silva¹
Laura Maria Rocha de Almeida¹
Bruna Isa Resende Silva¹
Alice Gontijo de Godoy²

Resumo: A crescente expansão das cidades e a distância de ambientes naturais faz com que muitas pessoas tentem introduzir em seus espaços residenciais jardins interiores. Esse contexto coincide com um momento em que a preocupação da população com o controle das arbovirozes, cada vez mais frequentes nas cidades, leva muitas vezes ao uso residencial indiscriminado de inseticidas piretróides. Entretanto, pouco se sabe a respeito dos efeitos dessas substâncias em organismos não-alvo, como as plantas. O objetivo desse trabalho foi testar a hipótese de que o contato de vegetais com piretróides pode acarretar em fitotoxidez. Para tal, foram avaliadas plantas de *Impatiens walleriana*, uma espécie comumente utilizada como ornamental, expostas a diferentes distâncias de aplicação de um inseticida piretróide em aerossol, comumente utilizado em residências. Observou-se de fato o desenvolvimento de efeitos fitotóxicos em folhas e flores, crescentes ao longo do tempo de exposição e mais pronunciados nas plantas em que se aplicou o piretróide a partir de uma menor distância. Recomenda-se, portanto, cautela no uso doméstico desses inseticidas e a proteção física dos organismos que não se deseja combater com a aplicação de piretróides.

Palavras-chave: Piretróides; fitotoxidez; inseticidas; plantas ornamentais.

Abstract: The increasing expansion of cities and the distance from natural environments leads many people to introduce interior gardens into their residential spaces. This context coincides with a time when the population's concern on the control of arboviruses, increasingly frequent in cities, often leads to the indiscriminate residential use of pyrethroid insecticides. However, little is known about the effects of these substances on non-target organisms such as plants. The aim of this work was to test the hypothesis that the contact of plants with pyrethroids can lead to phytotoxicity. For this purpose, plants of *Impatiens walleriana*, a species typically used as ornamental, were exposed to different distances of application of a pyrethroid insecticide in aerosol, commonly used in residences. It was observed the development of phytotoxic effects in leaves and flowers, increasing along the time of exposure and more pronounced in the plants in which the pyrethroid was applied from a shorter distance. Therefore, caution is recommended in the domestic use of these insecticides, along with the physical protection of the non-target organisms close to the application area of pyrethroids.

Keywords: Pyrethroids; phytotoxicity; insecticides; ornamental plants.

INTRODUÇÃO

A crescente expansão das cidades e a distância de ambientes naturais faz com que muitas pessoas tentem inserir jardins interiores em seus espaços residenciais, que melhoram o aspecto visual e reduzem a aridez do ambiente urbano. O crescimento do mercado de paisagismo de interiores coincide, atualmente, com um incremento alarmante dos casos de arboviroses em nosso país. A preocupação da população com o controle dessas doenças leva, em muitos casos, ao uso constante e indiscriminado de inseticidas piretróides no interior de residências, muitas vezes nos mesmos ambientes onde cultivam suas plantas.

Piretróides são derivados sintéticos de piretrinas (Spencer *et al.*, 2001) e, atualmente, são os inseticidas mais frequentemente adotados em práticas domissanitárias no combate a insetos vetores de doenças, por apresentarem baixa toxicidade aguda em mamíferos e baixo impacto ambiental. Além disso, não se acumulam nos tecidos adiposos e não são persistentes no ambiente, sendo efetivos contra um largo espectro de insetos e eficazes em baixas quantidades (Santos *et al.*, 2007).

Embora menos tóxicos quando comparados a outros pesticidas, estudos recentes apontam para a existência de danos desencadeados pela exposição a piretróides, tanto à saúde humana (Han *et al.*, 2016) como a outros organismos não-alvo que sejam expostos colateralmente (Hunt *et al.*, 2016; Viran *et al.*, 2003; casos revisados por Kiljanek *et al.* 2016). Entretanto, pouco se conhece a respeito de efeitos desses inseticidas em espécies vegetais presentes no interior de residências, sendo os estudos sobre plantas referentes, principalmente, à permanência de resíduos de praguicidas em culturas (Chen e Wang, 1998; Ripley *et al.*, 2001).

Esse trabalho teve como objetivo avaliar possíveis efeitos fitotóxicos de inseticidas piretróides em uma espécie vegetal comumente utilizada em jardins residenciais, *Impatiens walleriana* Hook.f., da família botânica Balsaminaceae. Os resultados aqui obtidos podem ser extrapolados como ferramentas para o desenvolvimento de práticas que permitam conciliar o

combate aos transmissores de arboviroses à conservação de plantas em residências.

METODOLOGIA

As análises foram realizadas por meio de um experimento em condições semi-controladas, em agosto e setembro de 2016, no Centro Universitário Newton Paiva, em Belo Horizonte, MG. Mudanças de *Impatiens walleriana*, homogêneas em tamanho, idade, desenvolvimento e número de folhas, foram compradas em uma floricultura local e mantidas em vasos de 2L com substrato adubado, hidratado à capacidade de campo e com pH alcalino (pH = 8). Os vasos foram mantidos sob telas de poliolefina com atenuação de 50% da irradiância ambiente.

O experimento foi delineado a partir de três tratamentos com cinco repetições cada, sendo cada unidade experimental constituída por um vaso contendo um indivíduo de *I. walleriana*. O tratamento zero (T⁰) correspondeu ao controle experimental, em que as plantas foram borrifadas diretamente com água, por quatro segundos. Já as plantas do tratamento um (T¹) e tratamento dois (T²) foram borrifadas com jato direto de piretróide em aerossol, também durante quatro segundos. Para isso, utilizou-se inseticida com a seguinte composição química: praletrina 0,03%, cipermetrina 0,1%, imiprotrina 0,03%. A distância de aplicação do produto em T¹ correspondeu àquela indicada pelo fabricante do inseticida do spray à superfície a ser tratada, de 50 cm. Esta distância foi reduzida à metade (25 cm) em T².

As aplicações dos tratamentos foram feitas entre 09:00 e 11:00 horas, a cada dois dias, num total de 18 dias. Durante esse período, a temperatura ambiental média foi de 27,2 °C, com mínima de 13,5 °C e máxima de 29 °C. A ordem das aplicações foi aleatorizada, assim como as posições dos vasos sob a tela de poliolefina, evitando-se assim outras possíveis fontes de variação.

Para as análises qualitativas de danos, foi utilizada uma escala percentual de fitotoxidez, adaptada de Frans e Crowley (1986), com escala numérica variável de 0 a 5. A cada dois dias após o início das aplicações, foi atribuído a cada planta um valor na escala, tanto para os danos nas folhas como nas flores (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Escala percentual de fitotoxidez para dano foliar, adaptada de Frans e Crowley (1986).

Dano (%)	Escala	Características observadas
0 - 9	0	Folhas saudáveis, com nenhum dano ou murcha e poucos danos físicos.
10 - 29	1	Pequenas manchas nos limbos e em poucas folhas da planta; algumas folhas murchas.
30 - 49	2	Manchas médias nas folhas, clorose e abscisão foliar em pequena escala.
50 - 69	3	Metade das folhas da planta com manchas, clorose e abscisão foliar em alguns ramos.
70 - 89	4	Maioria das folhas com manchas médias ou grandes, clorose e necrose foliar avançada.
90 - 100	5	Necrose na maior parte do limbo; murcha e seca; abscisão foliar severa.

Tabela 2 - Escala percentual de fitotoxidez para danos em flores, adaptada de Frans e Crowley (1986).

Dano (%)	Escala	Características observadas
0 - 9	0	Flores saudáveis com nenhum dano ou murcha; poucos danos físicos.
10 - 29	1	Pequenas manchas nas pétalas e em poucas flores da planta; algumas flores murchas.
30 - 49	2	Manchas médias nas flores; abscisão das peças florais em pequena escala.
50 - 69	3	Metade das flores da planta com manchas; abscisão de peças florais em média escala.
70 - 89	4	Quase todas as flores com manchas grandes ou perda do pigmento avermelhado; abscisão de peças florais em grande escala.
90 - 100	5	Abscisão total das flores, ou manutenção de remanescentes florais altamente danificados.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias por teste de Tukey a 5% ($P \leq 0,05$), feitas através de um macro para o programa Microsoft Excel, disponibilizado pela Universidade Federal de São Carlos (disponível em: <http://www.cca.ufscar.br/servicos/teste-de-tukey/>).

RESULTADOS

Ao longo do experimento, observou-se um aumento da fitotoxidez das plantas com o passar do tempo de exposição ao piretróide (Figuras 1 e 2). Tanto nas análises de folhas como nas de flores, observa-se, desde a segunda análise, maiores valores médios de fitotoxidez

de T¹ e T² em relação àqueles observados para esses tratamentos na primeira análise.

Após a primeira aplicação, no segundo dia de análise, também já foi possível observar um aumento estatisticamente significativo no valor médio de fitotoxidez de T¹ e T² em relação ao T⁰, tanto nas análises foliares como nas florais (Figuras 1 e 2). A partir do oitavo dia de aplicação, na análise 4, os valores médios de fitotoxidez observados em todos os tratamentos nas análises de folhas e flores foram estatisticamente diferentes entre si, sendo T² o grupo com o maior grau de injúria, seguido por T¹ e então por T⁰ (Figuras 1 e 2). Essa tendência foi mantida até o final do experimento.

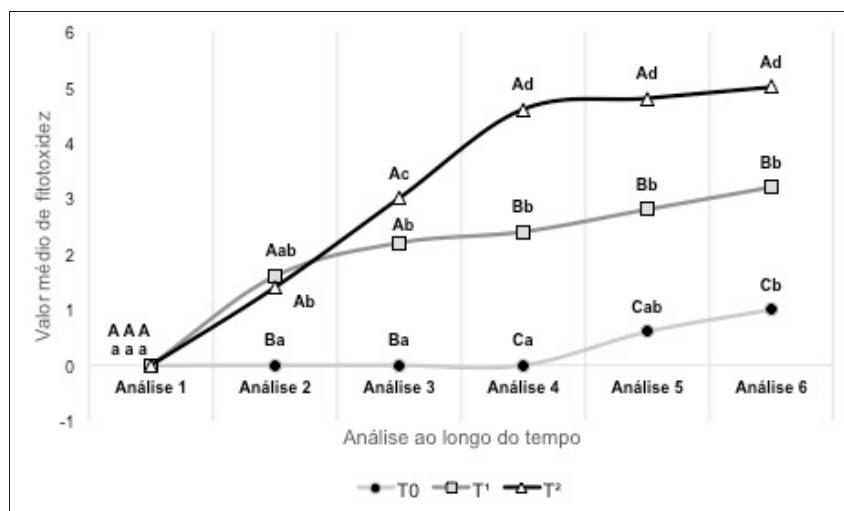


Figura 1: Valor médio da fitotoxidez (VMF) foliar em plantas de *Impatiens walleriana* submetidas à diferentes tratamentos, sendo: T0: aspersão de água, equivalente ao controle; T¹: aspersão de piretróide a 50 cm de distância; T²: aspersão de piretróide a 25 cm de distância. As análises foram realizadas a cada dois dias. Letras maiúsculas para comparação das médias dos diferentes tratamentos em cada análise; minúsculas para comparação das médias de cada tratamento ao longo do tempo (Tukey 5%; n=5).

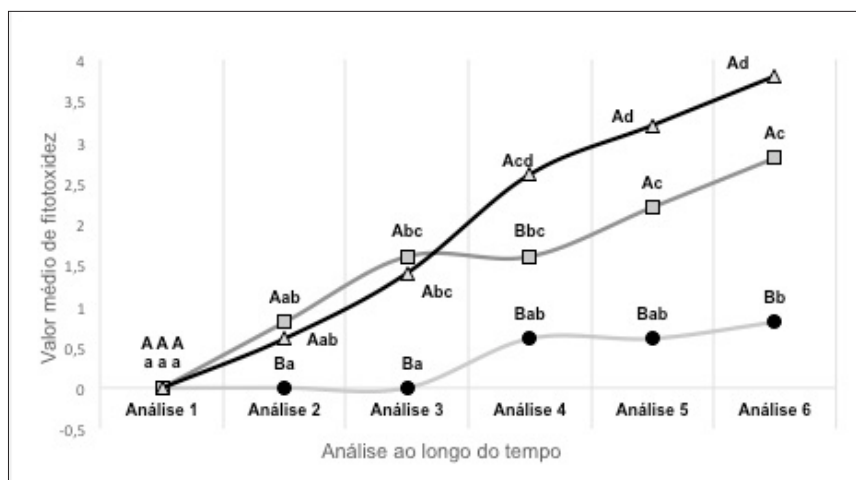


Figura 2: Valor médio da fitotoxidez (VMF) floral em plantas de *Impatiens walleriana* submetidas à diferentes tratamentos, sendo: T0: aspersão de água, equivalente ao controle; T¹: aspersão de piretróide a 50 cm de distância; T²: aspersão de piretróide a 25 cm de distância. As análises foram realizadas a cada dois dias. Letras maiúsculas para comparação das médias dos diferentes tratamentos em cada análise; minúsculas para comparação das médias de cada tratamento ao longo do tempo (Tukey 5%; n=5).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem constatar a existência de efeito fitotóxico decorrente da aplicação de inseticidas piretróides, comumente utilizados em ambiente doméstico. O contato direto das plantas com o inseticida acarretou em danos foliares e florais, observados desde a primeira aplicação. Esses efeitos intensificaram-se com o passar do tempo de exposição ao piretróide, levando ao desenvolvimento de injúrias severas em toda a parte aérea das plantas. Observou-se, entretanto, que todos os indivíduos foram capazes de se reestabelecer após o cessar das aplicações de inseticida, emitindo novas folhas e flores (dados não publicados).

A fitotoxidez foi dependente da distância de aplicação, sendo mais severa em plantas que receberam o jato de inseticida em maior proximidade, e observada mesmo quando seguidas as recomendações de uso presentes na embalagem do produto.

Embora outros estudos não tenham constatado efeito fitotóxico decorrente da aplicação de piretróides em *Citrus* (Stansly *et al.*, 2015) e brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) (Palumbo, 2015), a comparação desses resultados com os aqui obtidos indica que a fitotoxidez pode estar associada à interação do pesticida com outros fatores como, por exemplo, forma e frequência de aplicação dos piretróides, além de fatores genéticos e sua interação com variáveis ambientais. Dessa forma,

embora tenha-se constatado uma fitotoxidez inequívoca decorrente da aplicação de piretróides de uso doméstico em *I. walleriana*, diretamente relacionada à distância de aplicação, novos estudos fazem-se necessários para a melhor compreensão dos mecanismos fisiológicos e demais fatores responsáveis por tais resultados.

Além disso, os resultados aqui obtidos somam-se àqueles observados em outras pesquisas que constatarem efeitos indesejados de piretróides em organismos não-alvo (Hunt *et al.*, 2016; Viran *et al.*, 2003). Recomenda-se, portanto, cautela no uso doméstico desses inseticidas e a proteção física dos organismos que não se deseja combater com a aplicação de piretróides.

REFERÊNCIAS

- CHEN, Z.M.; WANG, Y.H. Chromatographic methods for the determination of pyrethrin and pyrethroid pesticide residues in crops, foods and environmental samples. *Journal of Chromatography A*, v. 754; p. 367- 395, 1996.
- FRANS, R.; CROWLEY, H. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. Em: *Southern Weed Science Society. Research methods in weed science*, Clemson, 3ed., p.29-45, 1986.
- HAN, J. et al. Non-occupational exposure to pyrethroids and risk of coronary heart disease in the Chinese population. *Environmental Science & Technology*, Just Accepted Manuscript, 2016.
- HUNT, L. et al. Species at Risk (SPEAR) index indicates effects of insecticides on stream invertebrate communities in soy production regions of the Argentine Pampas. *Science of The Total Environment*, *In press*, 2016.
- KILJANEK, T. et al. Pesticide poisoning of honeybees: a review of symptoms, incident classification, and causes of poisoning. *Journal of Apiculture Science*, v. 60, n.02, 2016.
- PALUMBO J.C. *Bagrada hilaris* Control with Conventional Insecticide Mixtures, 2014. *Arthropod Management Tests*, v. 40, 2015.
- RIPLEY, B.D. et al. Pyrethroid insecticide residues on vegetable crops. *Pest Management Science*, v. 57; p. 683 - 687, 2001.
- SANTOS, M.A.T., AREAS M.A., REYES, F.G.R. Piretróides – uma visão geral.

Alimentos e Nutrição, v.18, n.03, p. 339-349, 2007.

SPENCER, C.L. et al. Actions of pyrethroid insecticides on sodium currents, action potentials, and contractile rhythm in isolated mammalian ventricular myocytes and perfused hearts. *Journal Pharmacology and Experimental Therapeutics*, v. 298, n.03, p.1067-1082, 2001.

STANSLY, P.A. et al. Effect of Pyrethroid Insecticides on Citrus Rust Mite Control, Fall, 2013. *Arthropod Management Tests*, v. 40, 2015.

VIRAN, R. et al. Investigation of acute toxicity of deltamethrin on guppies (*Poecilia reticulata*). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 55, p. 82-85, 2003.

NOTAS

¹ Discentes do curso de graduação em Ciências Biológicas do Centro Universitário Newton Paiva.

² Professora Titular do Centro Universitário Newton Paiva.

IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DE ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADAS EM MERCADO POPULAR DE BELO HORIZONTE

Adão Jr. Viana de Paula¹
Greicielly Barbosa Santos²
Daniela Veiga Costa³
Lívia das Graças Amaral Avelar⁴
Antônio Augusto Fonseca Jr.⁵

Resumo: A técnica de DNA barcoding é uma importante ferramenta que auxilia a identificação de gêneros e espécies em nível molecular, baseada em genes ribossomais e mitocondriais. A metodologia pode ser importante na análise de peixes comercializados que podem apresentar classificação morfológica incorreta ou ocorrer substituição por fraude. O presente trabalho teve como objetivo analisar e verificar a correta identificação de peixes vendidos no comércio de Belo Horizonte. Os peixes foram adquiridos em mercado popular de Belo Horizonte e devidamente identificados de acordo com o comerciante. Foi realizada a extração de DNA de cada amostra e utilizou-se o método de PCR para a amplificação do gene da subunidade I da enzima citocromo c oxidase (COI), localizado no DNA mitocondrial. Este gene tem várias vantagens, como os iniciadores universais que são fortes, restauráveis, ou seja, são bem estabelecidos em múltiplos filões de animais e também apresenta uma vasta variação de sinal filogenético. O sequenciamento de cada amostra foi realizado pelo método de Sanger, alinhado e analisado junto ao programa de bioinformática BLAST, comparando sequências depositadas nos bancos de dados GenBank e BOLD (*Barcode of Life Data Systems*). Foram realizadas análises filogenéticas, o que possibilitou a determinação do gênero e espécie das amostras em análise. A metodologia foi eficaz, apresentando algumas adaptações. Ao final dos resultados, não houve a detecção da substituição do peixe vendido no mercado de Belo Horizonte, sendo assim, não houve fraude.

Palavras-Chave: Peixes. DNA barcoding. Identificação incorreta.

Abstract: The DNA barcoding technique is an important tool that helps the identification of gender and species at the molecular level, based on ribosomal and mitochondrial genes. The method might be useful in the analysis of commercialized fish that may present incorrect morphological classification or even substitution for fraud. The present work sought to analyze and verify the correct identification of fish sold in the markets of Belo Horizonte city. The fish were purchased in popular market of Belo Horizonte and properly identified according to the seller. DNA extraction from each sample was performed and the PCR method was used for the amplification of the cytochrome c oxidase subunit I gene (COI) located in the mitochondrial DNA. This gene has several advantages, such as universal primers that are strong, restorable, well established in multiple phyla of animals and also exhibits a wide variation of phylogenetic signal. The sequencing of each sample was performed by the Sanger method, aligned and analyzed with the BLAST bioinformatics program, comparing sequences deposited in the GenBank and BOLD (*Barcode of Life Data*

Systems) databases. Phylogenetic analyzes were performed, which allowed the determination of the gender and species of the samples under analysis. The method was effective, with some adaptations. The results detected no replacement of the fish sold in the market of Belo Horizonte, thus, it was concluded that there was no fraud.

Key Words: Fish. DNA barcoding. Incorrect identification.

INTRODUÇÃO

A venda de pescado faz parte do grupo de atividades importantes para a alimentação no Brasil. Apesar de o país ser conhecido pela pecuária, a pesca é suficientemente relevante para ter seu próprio ministério criado com a intenção de desenvolver ainda mais a produção do país. O processo, desde a captura dos peixes até a aquisição por parte do consumidor, é longo e com possibilidade de interferência de muitos intermediários. Durante essas etapas, existe o risco de substituição de espécies se não ocorrer a devida fiscalização.

A substituição das espécies de peixes comercializadas pode ocorrer por fraude ou simplesmente por erro de identificação do espécime, o que pode impactar em diversas áreas desde a venda incorreta e por preços divergentes para o consumidor até a ameaça a espécies já ameaçadas (Rasmussen e Morrisey, 2008). Agências regulatórias foram criadas nos Estados Unidos e Europa para estabelecer marcos regulatórios para a pesca e a correta identificação (Martinez *et al.*, 2005).

Os cardumes estão diminuindo dramaticamente, a despeito de esforços para a produção em cativeiro, e parte do motivo é a pesca predatória visando ao comércio nacional ou internacional (Pauly *et al.*, 2002). A comercialização de espécies ameaçadas é, portanto, outro problema importante na indústria pesqueira.

Os métodos moleculares são uma tecnologia eficiente para a correta identificação de espécies animais. Técnicas como cromatografia líquida de alta eficiência, focalização isoeletrica e eletroforese em gel de poliacrilamida já foram utilizadas para tal fim (Rasmussen *et al.*, 2008), no entanto a utilização do DNA tem vantagens como estabilidade da molécula alvo, uso em diferentes estágios da vida do animal (ovos, larvas e adultos) ou em produtos já processados como filés (Carvalho *et al.*, 2011).

A identificação molecular pela técnica de DNA *barcoding* é uma importante ferramenta de apoio à sistemática. Hebert *et al.* (2003) propuseram, então, uma única sequência genética capaz de diferenciar em sua totalidade ou a maioria das espécies animais. Essa técnica baseia-se na sequência do gene COI, este localizado no

DNA mitocondrial. A sequência genética foi então comparada ao sistema de código de barras. A identificação por *barcode* utilizando a sequência do COI é capaz de fornecer a distribuição da divergência genética das espécies (Pereira *et al.*, 2013).

A técnica molecular de análise de DNA mitocondrial (mtDNA) já foi utilizada no Brasil para identificação de surubim vendido em Belo Horizonte (*Pseudoplatystoma corruscan e Pseudoplatystoma reticulatum*) (Carvalho *et al.*, 2011). Os resultados indicaram que a identificação incorreta do pescado ocorre em baixos índices quando o próprio peixe é vendido, no entanto, até 58% dos filés comercializados estavam incorretamente identificados.

METODOLOGIA

A metodologia se baseia no uso da técnica de PCR para amplificar o gene da subunidade I da enzima citocromo c oxidase (COI) seguida de sequenciamento de comparação com sequências de referência (Espineira *et al.*, 2008). As análises das sequências, obtidas ao fim dos testes *in vitro*, são realizadas por bioinformática com inserção dos dados em programas que os compararão com bancos de dados. Dentre as fontes de referência estão o GenBank, banco de dados público e voltado para diversos fins mantido pelo governo dos Estados Unidos, e o *Barcode of Life Data Systems* (BOLD), produto de um esforço global para sequenciar o COI de diversas espécies para criar uma ferramenta de referência para estudos de identificação (Ward *et al.*, 2009).

As amostras foram adquiridas no mercado popular de Belo Horizonte (Tabela 1). Foram comprados filés de Surubim (*Pseudoplatystoma sp.*), Tilápia (*Oreochromis sp.*), Salmão (*Salmo salar*), Merluza (*Merluccius sp.*), Congrio rosa (*Genypterus sp.*), Linguado (*Paralichthys sp.*), Sardinha (*Sardinella sp.*), Cação (*Carcharhinus sp.*), *Squalus sp.*, *Squatina sp.*, *Prionace glauca*, *Negaprion brevirostris*, *Galeocerdo curvier*, *Isogomphodon oxyrinchus*, Panga (*Pangasianodon sp.*) e Pescada (*Cynoscion sp.*, *Lonchurus lanceolatus*, *Macrodon ancylodon*, *Nebrius micros*, *Odontoscion dentex*, *Isopisthus parvipinnis*, *Ophioscion audustus*) de cada estabelecimento relacionado com a venda de pescado. Todas as amostras foram

devidamente identificadas e separadas segundo o vendedor de cada estabelecimento.

O DNA das amostras foi extraído pelo kit *DNeasy Blood and Tissue* conforme orientação do fabricante e estocado a -20°C até o momento do uso. A amplificação pelo método de PCR do gene COI ocorreu de acordo com Ward *et al.* (2005), seguida de purificação dos produtos para sequenciamento pelo método de Sanger no equipamento 3500 (Life Technologies, Estados Unidos). As sequências foram editadas no programa BioEdit (Hall *et al.*, 1999).

Os resultados foram analisados a partir do Blast (NCBI) para comparação de sequências do GenBank e pelo BOLD (<http://www.boldsystems.com>). Após análise e alinhamento das sequências de referência, foram realizadas análises filogenéticas a partir de árvores geradas pelo programa MEGA 6.0, pelo método de máxima verossimilhança (MaximumLikelihood) e corrigidas pelo modelo de Hasegawa-Kishino-Yano com 1000 réplicas de Bootstrap (Tamura *et al.*, 2013).

Tabela 1 - Tabela de identificação - Apresenta o número de amostras coletadas e os nomes populares que estes peixes recebem no mercado. As amostras foram marcadas com (*), os iniciadores utilizados no trabalho não amplificaram o DNA dessas amostras.

Nº da amostra	Nome popular no mercado	Nº da amostra	Nome popular no mercado
01	Salmão rosa	09	Cação*
02	Merluza	10	Congrio rosa
03	Tilápia	11	Salmão rosa
04	Panga*	12	Merluza
05	Linguado	13	Cação*
06	Pescada	14	Linguado
07	Surubim	15	Sardinha
08	Tilápia	16	Panga*

Fonte: Desenvolvido pelos integrantes do grupo.

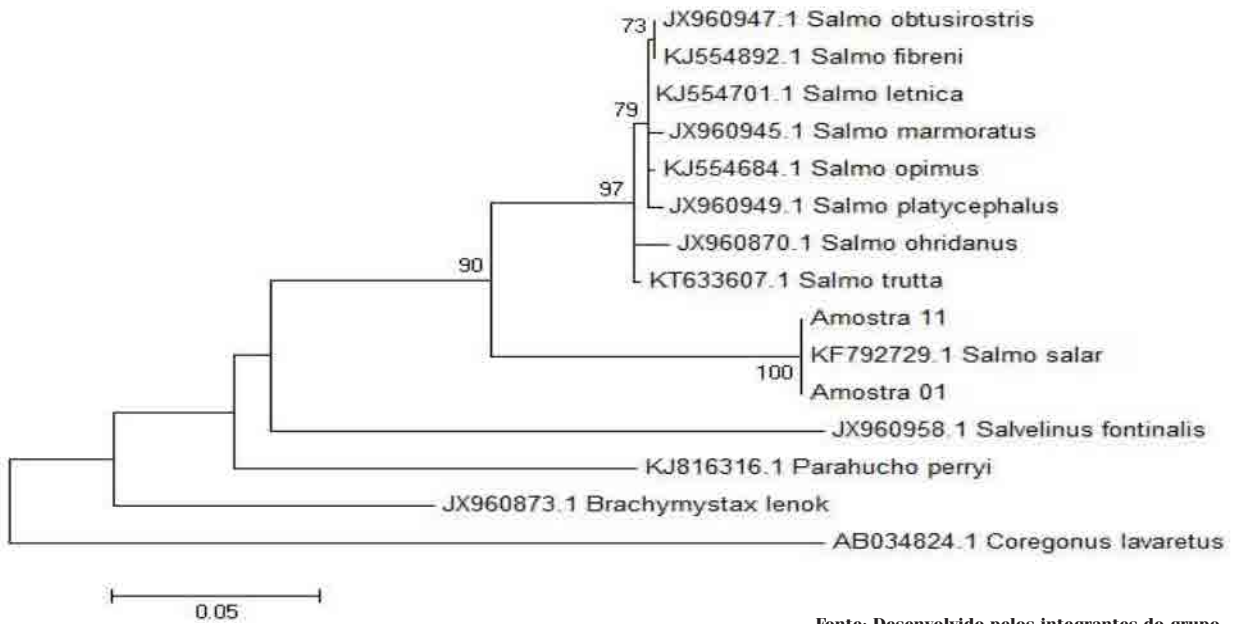
RESULTADOS

As amostras adquiridas no mercado de Belo Horizonte totalizaram dezesseis amostras de filés de peixes, sendo estas de dez espécies (Tabela 1). Das dezesseis amostras, somente doze tiveram o alvo de interesse amplificado e sequenciado. Possivelmente houve degradação do DNA das demais amostras, não obtendo sucesso na metodologia da técnica de extração de DNA (Amostras: 04,09,13 e 16). A amostra de filé de Pescada (06) não obteve sucesso no processo de sequenciamento.

Após o sequenciamento e edição, obtiveram-se doze sequências com a matriz contendo em média 640 bp. Com

as sequências obtidas, foi realizado o alinhamento e análises junto aos bancos de dados NCBI (Blastn), GenBank e BOLD. Após análise, com o auxílio dos programas de bioinformática, BioEdit e MEGA 7.0, foram geradas árvores filogenéticas de agrupamento por máxima verossimilhança e corrigidas pelo modelo de Hasegawa-Kishino-Yano.

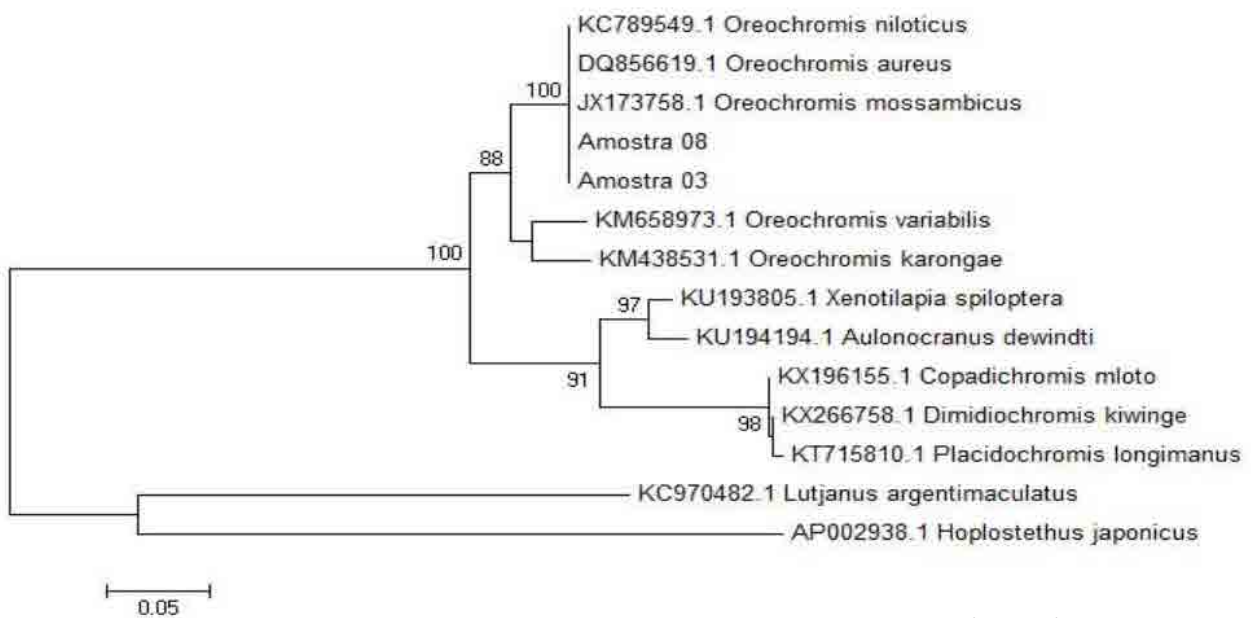
Na árvore obtida com as sequências referentes às amostras 01 e 11 (Figura 1), observou-se que estas se agruparam com o valor de bootstrap de 100% no ramo da espécie *Salmo salar* (Salmão). Portanto, como não há nenhuma distância genética que separe estas três sequências é possível afirmar que as amostras são pertencentes a exemplares de *Salmo salar*.



Fonte: Desenvolvido pelos integrantes do grupo.

Figura 1 - Análise filogenética pelo método da máxima verossimilhança a partir de sequências obtidas no GenBank. As amostras 01 e 11 se agruparam no mesmo clado que as sequências de *Salmo salar* com alto grau de confiança.

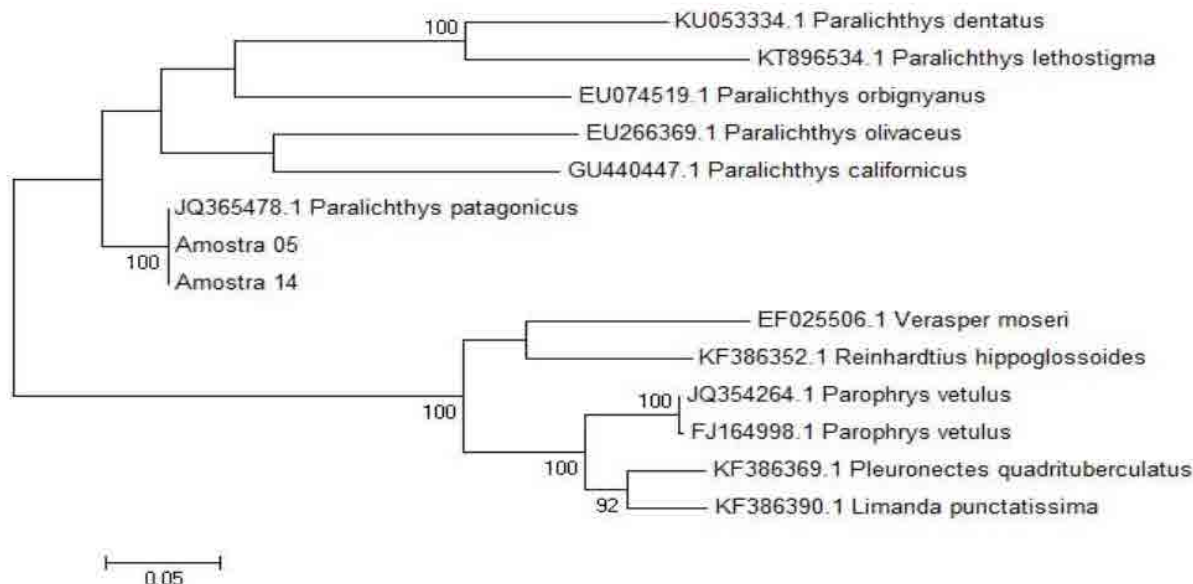
A árvore filogenética, gerada pelas análises das amostras 03 e 08 (Figura 2), demonstrou que estas ficaram agrupadas no ramo junto ao gênero *Oreochromis* com valor de bootstrap 100%; ainda assim, não é possível determinar ao certo a qual espécie pertencem as amostras, pois não há sinal filogenético que possibilite diferenciação além do gênero.



Fonte: Desenvolvido pelos integrantes do grupo.

Figura 2 - Análise filogenética pelo método da máxima verossimilhança a partir de sequências obtidas no GenBank. As amostras 03 e 08 se agruparam no mesmo clado que as sequências de *Oreochromis niloticus*, *O. aureus* e *O. mossambicus* com alto grau de confiança.

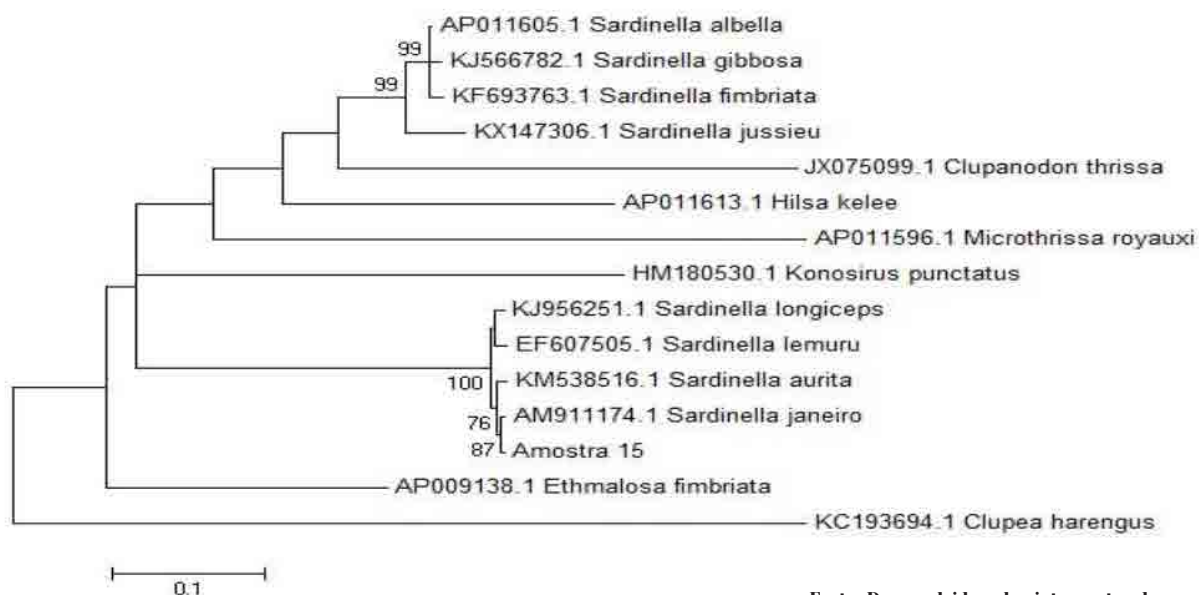
As amostras 05 e 14 foram agrupadas no mesmo ramo da árvore que a espécie *Paralichthys patagonicus* (Figura 3) com valor de bootstrap de 100%. Sendo assim, as respectivas amostras são da espécie *P. patagonicus*, confirmando com a espécie adquirida no mercado.



Fonte: Desenvolvido pelos integrantes do grupo.

Figura 3 - Análise filogenética pelo método da máxima verossimilhança a partir de sequências obtidas no GenBank. As amostras 05 e 14 se agruparam no mesmo clado que as sequências de *Paralichthys patagonicus* com alto grau de confiança.

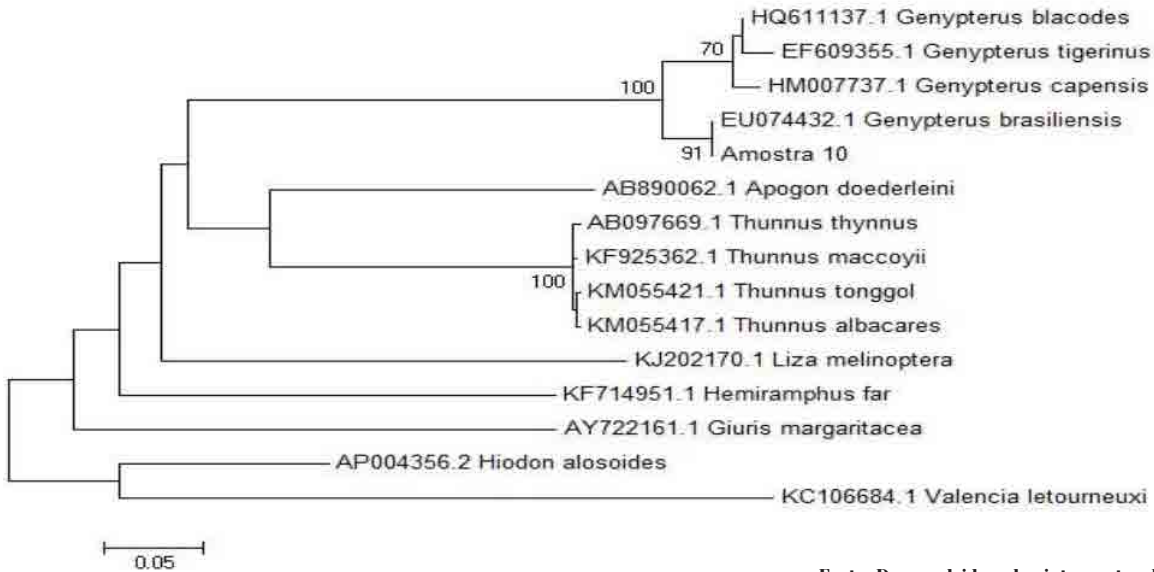
A amostra 15 foi agrupada próximo ao ramo da árvore onde se encontra a espécie *Sardinella janeiro* (Figura 4), o valor de apoio deste agrupamento é de 87%. É possível observar que existe baixa distância filogenética entre *S. janeiro* e *S. aurita*, mas mesmo assim é possível visualizar que a amostra pertence à espécie *S. janeiro*, o que confirma o resultado do alinhamento em 87% de identidade.



Fonte: Desenvolvido pelos integrantes do grupo.

Figura 4 - Análise filogenética pelo método da máxima verossimilhança a partir de sequências obtidas no GenBank. A amostra 15 se agrupou no mesmo clado que a sequência de *Sardinella janeiro* com alto grau de confiança.

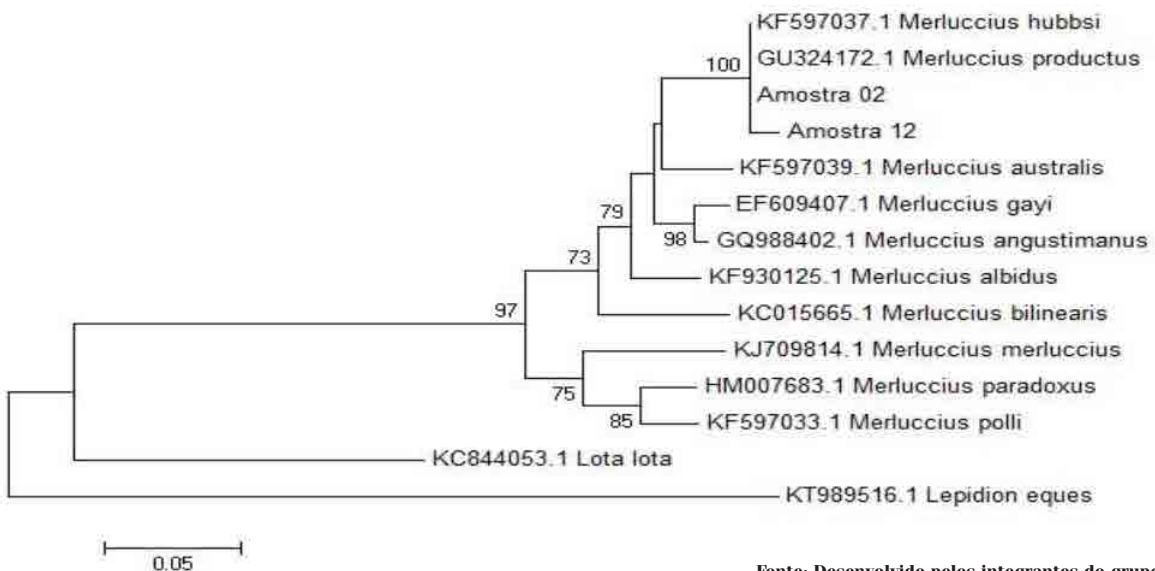
É possível visualizar, na árvore gerada com a sequência obtida da amostra 10, a formação de um clado monofilético do gênero *Genypterus*. Os valores de apoio para a separação das espécies desse gênero variam entre 70% e 100%, e o posicionamento específico da amostra tem o bootstrap de 91%, classificando-a como *Genypterus brasiliensis* (Figura 5).



Fonte: Desenvolvido pelos integrantes do grupo.

Figura 5 - Análise filogenética pelo método da máxima verossimilhança a partir de sequências obtidas no GenBank. A amostra 10 se agrupou no mesmo clado que a sequência de *Genypterus brasiliensis* com alto grau de confiança.

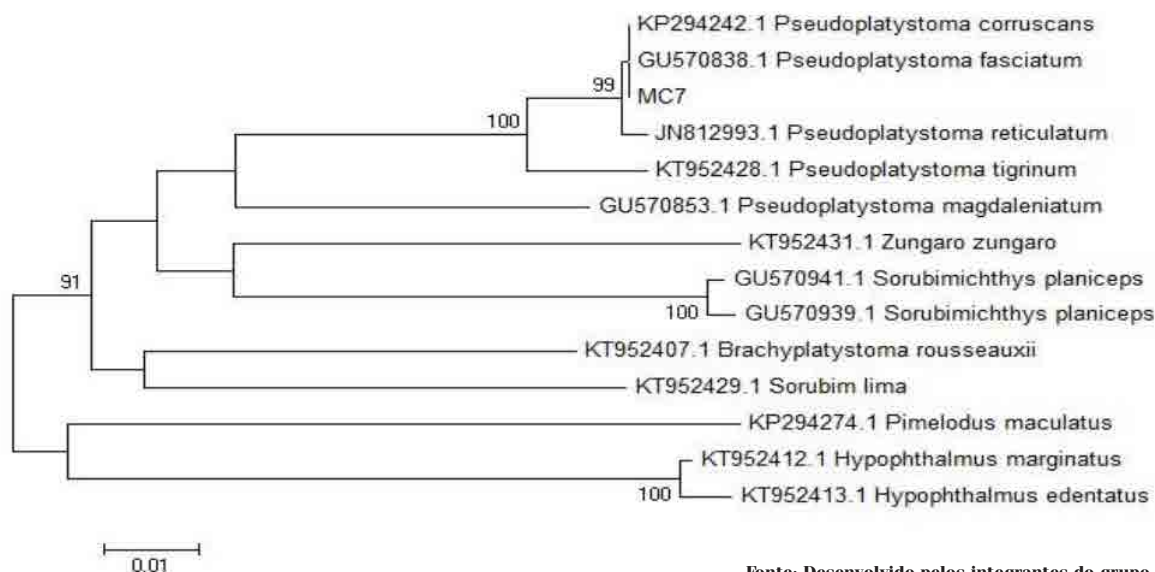
A árvore, gerada com as sequências 02 e 12, classificou as amostras para o gênero *Merluccius* (Figura 6). Não é possível determinar a espécie das amostras, pois no mesmo ramo ficaram alocadas duas espécies diferentes, *M. hubbsi* e *M. productus*. Este agrupamento é amparado por um bootstrap de 100%, porém em seu resultado de alinhamento, as amostras apresentaram 100% de identidade, 100% de Query cover e E-value 0.0 para a espécie *M. hubbsi*.



Fonte: Desenvolvido pelos integrantes do grupo.

Figura 6 - Análise filogenética pelo método da máxima verossimilhança, a partir de sequências obtidas no GenBank. As amostras 02 e 12 se agruparam no mesmo clado que as sequências de *Merluccius hubbsi* e *M. productus* com alto grau de confiança.

A amostra 07 ficou agrupada no ramo junto às espécies *Pseudoplatystoma carruscans* e *Pseudoplatystoma fasciatum* (Figura 7) amparada por um valor de bootstrap de 99%. Com isso é possível atribuir somente o gênero *Pseudoplatystoma* à amostra. Dentre as três sequências do ramo, não houve sinal filogenético suficiente capaz de distingui-las.



Fonte: Desenvolvido pelos integrantes do grupo.

Figura 7 - Análise filogenética pelo método da máxima verossimilhança a partir de sequências obtidas no GenBank. A amostra 07 se agrupou no mesmo clado que a sequência de *Pseudoplatystoma fasciatum* com alto grau de confiança.

DISCUSSÃO

Em estudos envolvendo a técnica de *Barcode*, são observados resultados principalmente em casos de gêneros cuja taxonomia pode ser duvidosa (Pereira *et al.*, 2013). A metodologia de código de barras, no presente estudo, teve bastante eficácia para a discriminação dos gêneros e, em algumas amostras, para as espécies. Das doze amostras analisadas, em todas foi possível a determinação do gênero, e destas, apenas em seis foi possível determinar a espécie.

A PCR foi adaptada em diversos casos para melhor amplificação das amostras. Certas espécies não apresentaram resultados positivos no preparo do gel após o uso do protocolo descrito na publicação original, provavelmente devido a polimorfismos presentes na região de ligação dos iniciadores. Alterações de protocolo, como diminuição da temperatura de anelamento, permitiram amplificação.

Para as amostras positivas, após o sequenciamento e análise filogenética, os resultados apontaram que 100% dos gêneros determinados eram respectivos aos vendidos no mercado popular de Belo Horizonte, confirmando a não substituição das espécies. O resultado difere de outros trabalhos realizados na capital de Minas Gerais,

onde taxas de até 80% de identificação incorreta de pescado foram encontradas (Carvalho *et al.*, 2011).

Essa metodologia de identificação é de grande importância para a confirmação taxonômica de cada organismo morfológicamente parecido ou para aqueles que também não apresentam morfologia determinada, como no caso dos filés de peixes. Apesar de uma parte das espécies ter sido bem identificada, em outros casos, a região analisada não teve divergência suficiente para a identificação precisa além de gênero. O gênero *Merluccius* apresenta espécies crípticas que necessitam de outras metodologias ou fragmentos maiores para discriminação adequada à separação dentro do clado (Deli *et al.*, 2015).

A identificação além do gênero pode não ser essencial em alguns casos quando o produto vendido não necessita corresponder a uma espécie, apenas como no caso da pescada e do surubim. No caso desse último, por exemplo, o vernáculo pode ser utilizado para *P. carruscans* e *P. reticulatum* (Froese and Pauly 2011). Em casos de espécies ameaçadas ou sob proibição, pode ser necessário o uso de novas estratégias ou aumento da região sequenciada. Firmat *et al.* (2013) utilizaram 423 loci de AFLP e genes mitocondriais para diferenciar espécies do gênero *Oreochromis* na tentativa de identificar

híbridos e analisar espécies invasoras que ameaçavam a diversidades de grupos ameaçados de extinção.

Os resultados confirmaram a eficácia da metodologia aplicada mesmo não sendo possível a discriminação de 100% das espécies analisadas. A correta identificação precisa e inequívoca de quantidade de peixes, produtos de peixes, ovos para adultos têm importância em diversas áreas. A detecção de substituições de espécies ajuda a gerir as pescarias para uma sustentabilidade em longo prazo e melhora a pesquisa e a conservação dos ecossistemas (Ward, 2005).

REFERÊNCIAS

Carvalho, Daniel C. et al. DNA barcoding unveils a high rate of mislabeling in a commercial freshwater catfish from Brazil. *Mitochondrial DNA*, v. 22, n. sup1, p. 97-105, 2011.

Dawnay N, Ogden R, McEwing R, Carvalho GR, Thorpe RS. 2007. Validation of the barcoding gene COI for use in forensic genetic species identification. *Forensic Sci Int* 173:1–6.

Deli Antoni MY, González-Castro M, Díaz de Astarloa JM. New tools (DNA barcoding), old hypothesis: the case of the taxonomic identity of the Argentine hakes (Actinopterygii: Merluccius). *J Fish Biol.* 2015 Sep;87(3):783-93. editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids electronic publication.* www.fishbase.org, version (02/2011). endangered cichlid *Oreochromis mossambicus*. *PLoS One.* 2013 May 9;8(5):e63880.

Espineira M, Gonzalez-Lavin N, Vieites JM, Santaclara FJ. 2008. Development of a method for the genetic identification of flatfish species on the basis of mitochondrial DNA sequences. *J Agric Food Chem* 56:8954–8961.

Firmat C, Alibert P, Losseau M, Baroiller JF, Schliewen UK. Successive.

Froese R, Pauly D, Editors. 2011. FishBase. World Wide Web.

Hall, T.A., 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment.

Hebert, P. D., Cywinska, A., & Ball, S. L. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 270(1512), 313-321.

Hebert, P. D., Ratnasingham, S., & de Waard, J. R. (2003). Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 270(Suppl 1), S96-S99. invasion-mediated interspecific hybridizations and population structure in the

Martinez I, James D, Lore'al H. 2005. Application of modern analytical techniques to ensure seafood safety and authenticity. FAO Fisheries Technical Paper. Rome: Food and Agriculture Organization of United Nations.

Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S., Pitcher, T. J., Sumaila, U. R., Walters, C. J., & Zeller, D. (2002). Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418(6898), 689-695.

Pereira, L. H., Hanner, R., Foresti, F., & Oliveira, C. (2013). Can DNA barcoding accurately discriminate megadiverse Neotropical freshwater fish fauna?. *BMC genetics*, 14(1), 1.

Rasmussen RS, Morrissey MT. 2008. DNA-based methods for the identification of commercial fish and seafood species. *Compr Rev Food Sci F* 7:280–295. Symp. Ser. 41, 95–98.

Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipski, A., & Kumar, S. (2013). MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Molecular biology and evolution*, 30(12), 2725-2729.

Toffoli, D., Hrbek, T., Araújo, M. L. G. D., Almeida, M. P. D., Charvet-Almeida, P., & Farias, I. P. (2008). A test of the utility of DNA barcoding in the radiation of the freshwater stingray genus *Potamotrygon* (Potamotrygonidae, Myliobatiformes). *Genetics and Molecular Biology*, 31(1), 324-336.

Tresbach, R. H., Cerqueira, N. M., Medeiros, S. R., Gutierrez, H. J. P., Hernández, N. O., & Rodrigues, M. D. N. DNA barcoding: uma ferramenta de apoio molecular para identificação de espécies de peixes. *CEP*, 85960, 000.

Ward RD, Hanner R, Hebert PDN. 2009. The campaign to DNA barcode all fishes, FISH-BOL. *J Fish Biol* 74:329–356.

Ward RD, Zemlak TS, Innes BH, Last PR, Hebert PDN. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. *Philos Trans R Soc B* 360:1847–1857.

NOTAS

¹ Graduando em Ciências Biológicas, Centro Universitário Newton Paiva. E-mail: adao93bh@hotmail.com

² Graduando em Ciências Biológicas, Centro Universitário Newton Paiva. E-mail: greicyguartinelli@hotmail.com

³ Graduando em Ciências Biológicas, Centro Universitário Newton Paiva. E-mail: dani.veiga@live.com

⁴ Coordenadora do curso de Ciências Biológicas e professora titular no Centro Universitário Newton Paiva. E-mail: livia.avelar@newtonpaiva.br

⁵ Professor no Centro Universitário Newton Paiva, Fiscal Federal Agropecuário no Laboratório Nacional Agropecuário de Minas Gerais, LANAGRO/MG, Brasil. E-mail: antonio.biotec@gmail.com

PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA PARA OTIMIZAÇÃO DO ENSINO CIENTÍFICO POR MEIO DA EXPERIMENTAÇÃO EM BIOCOMBUSTÍVEIS

Leandro Rocha Rodrigues¹
Ana Carolina Ventura Reis¹
Estela Cristina Enoque Bicalho¹
Priscila Teles de Toledo Bernardes²
Anderson Hollerbach Klier²

Resumo: O ensino científico, em áreas estratégicas como química e física, passa atualmente por dificuldades relacionados aos métodos de ensino-aprendizagem, baseados na memorização, o que inibe o senso crítico-criativo do discente. Neste contexto, a defasagem de aprendizado tem reflexo direto no aproveitamento desses discentes em diversos cursos superiores que necessitam de embasamento do ensino científico proveniente do ensino médio. As parcerias entre centros universitários e escolas públicas podem funcionar como ambientes motivadores para a aprendizagem, buscando uma abordagem prática para o aprendizado científico.

Palavras-chave: Educação. Biocombustível.

Abstract: Scientific teaching in strategic areas such as chemistry and physics currently faces difficulties related to the teaching-learning methods, which are mainly based on memorization. Such an approach inhibits student's critical-creative sense. In this context, this learning gap has a direct effect on the students' achievement in several higher educational courses that need the knowledge of science coming from previous education. The partnership between Universities and public schools can promote a motivating environment for learning, using a practical approach for scientific learning.

Keywords: Education. Biofuel.

INTRODUÇÃO

As disciplinas científicas há muito sofrem com a defasagem que existe na fundamentação do ensino médio brasileiro, com reflexo direto na inserção dos discentes no ensino superior. Como ciência, a química sofre com tal defasagem, assim como a física e a matemática, pois, em inúmeros cursos superiores, uma vasta gama de disciplinas dependem de um mínimo conhecimento prévio nesses conteúdos. Entretanto, mesmo com esta defasagem, cabe às instituições superiores cativar seu corpo discente para que, mesmo com as dificuldades inerentes à falta de conhecimento, não ocorra uma grande evasão em seus cursos. Paralelamente, uma maior proximidade entre o ensino médio e o ensino superior pode valorizar drasticamente o campo científico através da vivência científica em laboratórios de ensino superior. Neste intuito, a parceria dos ensinos médio e superior pode valorizar e motivar o corpo discente de ambos os níveis através da experimentação, diminuindo a defasagem da aprendizagem através da vivência do assunto na prática. Inúmeros exemplos descritos na literatura ilustram os resultados promissores desta parceria (OLIVEIRA, 2015; ANACLETO, 2015; SONAI, 2015; BARBOSA, 2015; VAZ, 2015).

O ensino científico atual carece de mudanças radicais na sua forma, uma vez que o avanço tecnológico, cada vez mais incorporado ao nosso cotidiano, é fruto de avanços inerentes às ciências como a física e a química. Entretanto o ensino nessas áreas ainda está vinculado à repetição de conceitos e princípios e aplicação correta de fórmulas, o que não permite ao aluno fazer uma leitura crítico-científica do mundo. Torna-se extremamente importante mostrar ao aluno que o ensino científico permite construir conhecimento acerca do universo, uma vez que as leis e teorias não são absolutas, são patamares provisórios que lhes permitem indagar: “ parece ser assim, mas não poderia ser diferente? ” ou “ até quando será desta maneira? ” (OLIVEIRA, 2015).

Além disso, por muitas vezes, o educador guarda expectativas e diretrizes para o processo de ensino, que não são oficialmente declaradas, mas que farão parte do processo de avaliação da aprendizagem facilitando alcançar determinados objetivos. Porém, é mais difícil para o discente alcançar o patamar de desenvolvimento cognitivo, por não saber o que dele é esperado durante e após o processo de ensino (FERRAZ, 2010). No contexto da aprendizagem o paradigma dos três Cs é bastante discutido e aplicados atualmente num ambiente colaborativo. Os três Cs significam *Comunicação*, *Cooperação* e *Coordenação*. Esses três elementos, aliados à *percep-*

ção, são itens elementares para concepção e implementação de um ambiente adequado para a aprendizagem colaborativa. A *Cooperação* pode ser entendida como a atuação simultânea de dois ou mais indivíduos em determinado cenário. A *Comunicação* é entendida como a troca de informações entre os usuários do ambiente. A *Coordenação* trata do gerenciamento dos integrantes de um grupo para que suas ações sejam executadas de forma harmônica (QUARTO, 2007). Este paradigma associado aos domínios cognitivo, afetivo e psicomotor, definidos pela taxonomia de Bloom para aprendizagem, permitem uma tentativa extremamente favorável ao aprendizado no campo das metodologias ativas onde o discente é o principal protagonista do processo (FERRAZ, 2010; QUARTO, 2007).

Alguns relatos de sucesso, obtidos com a implementação das metodologias ativas no processo de aprendizagem, podem ser citados e referenciados, tais como a problematização no ensino de química toxicológica (LOPES, 2011), experimentos utilizando a tecnologia da hibridação molecular no ensino de química medicinal (ARAUJO, 2015), caracterização de pontos de carbono no ensino da nanociência (VAZ, 2015), sensibilização de células solares no ensino de sustentabilidade e bioenergia (SONAI, 2015), ferramentas computacionais no ensino de interações intermoleculares (BARBOSA 2015) e a qualidade da água como estratégia no ensino de ciências (ANACLETO, 2015). Além das citações recentes outros projetos desenvolvidos no próprio Centro Universitário Newton demonstram a relevância do ensino baseado em experimentação, valorizando acima de tudo a inserção do discente na condução do processo e construção do aprendizado (KLIER, 2012; KLIER, 2012a; PEREIRA, 2013; MIGUEL, 2016). Neste contexto, a obtenção de biocombustíveis por transesterificação, além de ser um tema atual quanto à sustentabilidade, constitui uma ferramenta de ensino dentro das metodologias baseadas em experimentação, uma vez que já é estabelecida como técnica dentro das disciplinas do ensino de graduação no campus Silva-Lobo do Centro Universitário Newton Paiva (PEREIRA, 2013; MIGUEL, 2016).

METODOLOGIA

As metodologias, para obtenção de biocombustível ou monoésteres de triacilgliceróis vegetais, são variadas e bem determinadas e incluem, como insumo, óleo utilizado em frituras, óleo de soja, óleo de babaçu, óleo de girassol e óleo de mamona. Como o material de partida é um triacilglicerol, a alcoólise

ou transesterificação se dá em três etapas gerando sequencialmente diacilgliceróis, monoacilgliceróis e, finalmente, glicerina, com resultantes de três moles do monoéster do álcool utilizado. A alcoólise completa ocorre numa proporção de três moles para um mol entre o álcool e o triacilglicerol, e o excesso do álcool não só otimiza o rendimento da reação, como também facilita a separação da glicerina formada por decantação. Dentre os álcoois utilizados são preferidos os de baixa massa molar, devido à maior facilidade de dissolução do catalisador básico, menor custo, decantação mais rápida da glicerina e maior polaridade. Atendendo a esses pré-requisitos o metanol, é o álcool mais utilizado. Quanto ao etanol, o mesmo é utilizado sob condição anidra com uma amostra de óleo com baixo teor de água para facilitar a decantação da glicerina. Contudo o biodiesel etanólico possui a vantagem ambiental de ser totalmente renovável (MARTINS, 2007; RIBEIRO, 2011; RIBEIRO, 2011a; PEREIRA, 2013; MIGUEL, 2016).

A catálise na reação de transesterificação (reação reversível na qual um éster é transformado em outro através da troca do grupamento alcoxila), pode ser realizada por ácidos ou bases, entretanto a catálise básica apresenta melhores rendimentos e menores tempos de reação. A participação dos catalisadores inorgânicos básicos se dá pela possível reação destes com o álcool, gerando alcóxidos que são nucleófilos mais poderosos que os respectivos álcoois, facilitando o ataque nucleofílico ao éster do triacilglicerol resultando a formação mais rápida do monoéster. Como o catalisador atua exclusivamente na cinética de reação, é natural imaginarmos que o aumento da concentração do catalisador fará com que a reação ocorra mais rapidamente. Entretanto o catalisador concentrado pode gerar subprodutos diminuindo a seletividade da reação desejada. Dentre as reações indesejadas, a principal é a saponificação, que implica em duas consequências: o consumo do próprio catalisador e a estabilização da emulsão biodiesel/glicerol. Além disso, o consumo do catalisador gerando alcóxidos em elevada concentração gera também água, que sob altas temperaturas favorece a hidrólise dos monoésteres formados gerando ácidos graxos, e estes neutralizados pelo catalisador básico geram produtos de saponificação (MARTINS, 2007; RIBEIRO, 2011; RIBEIRO, 2011a; PEREIRA, 2013; MIGUEL, 2016).

A execução experimental da metodologia ocorreu

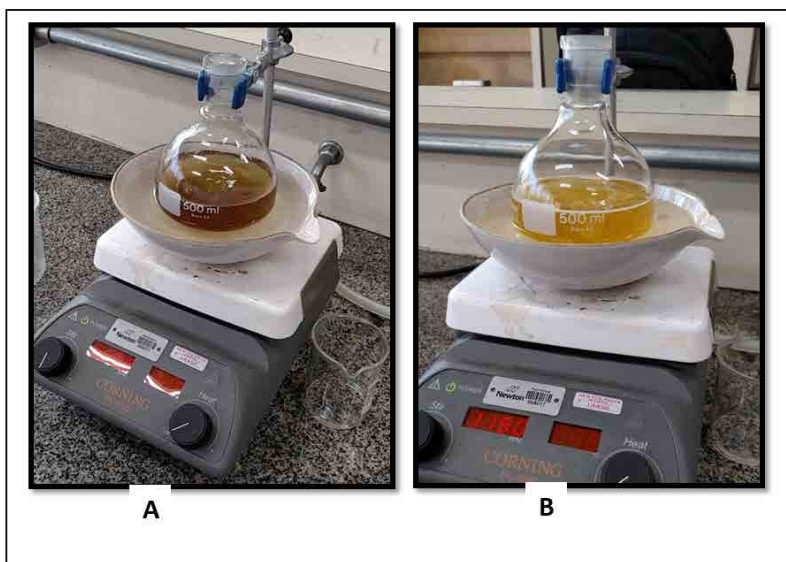
em encontros com os alunos do ensino médio da Escola Estadual Dom Cabral, e que aconteceram nos laboratórios básicos de ensino químico do Centro Universitário Newton Paiva. A seleção dos alunos foi definida e executada pela direção da escola parceira, tendo sido selecionados dez alunos que participaram das atividades experimentais. Toda a logística de transporte e deslocamento dos alunos da Escola até o Centro Universitário foi agendada de acordo com a disponibilidade dos alunos, em horário distinto do curso do ensino médio e sempre no turno da tarde. Toda a logística foi custeada com a verba específica do projeto de iniciação científica, concedida pelo Centro Universitário Newton Paiva.

A execução dos experimentos transcorreu sob a orientação de três alunos discentes do Centro universitário, bolsistas do projeto e acadêmicos do curso de graduação em Farmácia. Os alunos do ensino médio foram subdivididos em dois grupos de três alunos e um grupo de quatro alunos, e a divisão aconteceu por afinidade entre os próprios alunos. Além do acompanhamento e orientação dos discentes, os grupos de alunos do ensino médio estavam sob a supervisão dos docentes responsáveis pelo projeto durante toda a execução experimental dentro do laboratório. A duração da experimentação em laboratório foi de três horas.

RESULTADOS

A fase inicial do experimento incluiu a interpretação objetiva de um roteiro experimental desenvolvido pelos discentes do curso de farmácia envolvidos, no qual os alunos do ensino médio obtiveram um primeiro contato com as normas de segurança em procedimentos laboratoriais. A seguir foi feita a identificação visual e utilização de equipamentos e vidrarias específicas das técnicas pertinentes ao experimento.

Numa fase intermediária do procedimento os alunos, observaram as diferenças visuais colorimétricas da reação de transesterificação alcalina do óleo de soja comercial, identificando uma intensificação inicial da cor da mistura reacional em função da hidrólise alcalina inicial do triéster constituinte do triacilglicerol (figura 1 A), seguida do clareamento subsequente da mistura reacional, resultante da geração da esterificação dos ácidos graxos oriundo da hidrólise inicial com o etanol (figura 1 B) (MARTINS, 2007; MIGUEL, 2016; RIBEIRO, 2011, RIBEIRO 2011a).



RIBEIRO, 2011, RIBEIRO 2011a).

Figura 1 – Reação de transesterificação: A – hidrólise alcalina, B - esterificação etílica.

Na etapa final de experimentação, os alunos conseguiram alcançar os objetivos propostos, visualizando nitidamente o resultado da transesterificação etanólica do triacilglicerol, oriundo do óleo de soja comercial, material de partida para o experimento conforme figura 2. O material decantado incluiu o excesso do etanol uti-

lizado na dissolução da base, assim como subprodutos da transesterificação como a glicerina, monoacilglicérolis, diacilglicérolis parcialmente transesterificados e possíveis produtos de saponificação residual. O sobrenadante límpido constituiu o monoéster etílico, ou biodiesel, obtido majoritariamente.

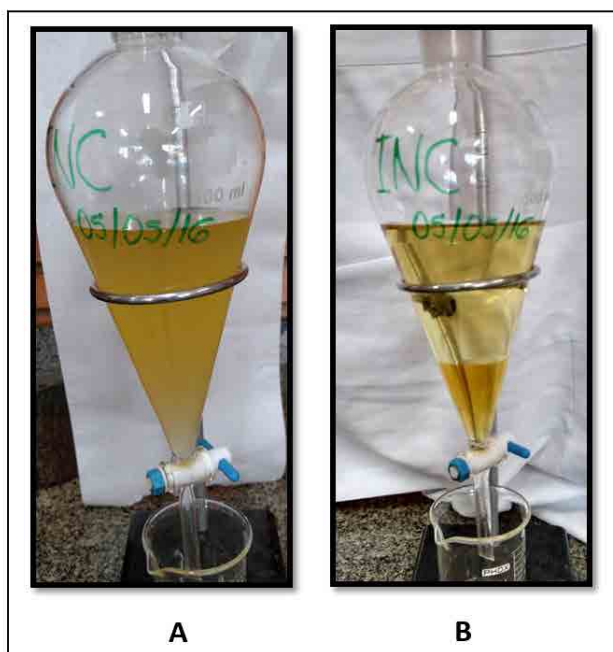


Figura 2 – Produto de transesterificação do triacilglicerol do óleo de soja comercial: A - não decantado, B - decantado.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A fase experimental intermediária mostrou-se bastante impactante para os alunos devido à visualização da alteração colorimétrica, despertando não só a curiosidade dos alunos, mas acima de tudo o interesse pela experimentação científica. A elucidação da proposta de obtenção de um combustível bio sustentável por meio da execução experimental, fortaleceu os aspectos cognitivos, de comunicação e cooperação entre os alunos.

Na etapa final de experimentação foram discutidos com os alunos tópicos do conteúdo formal que inclui a constituição química de óleos vegetais, hidrólise alcalina, hidrólise ácida, hidrossolubilidade, lipossolubilidade e densidade. Nesta fase, a observação da separação das fases por diferença de densidade foi extremamente elucidativa para o entendimento do experimento e dos conteúdos formais relacionados. Ao final do experimento, os alunos se apresentavam inseridos num ambiente de aprendizagem colaborativa, onde a percepção visual da ocorrência do fenômeno químico foi fundamental para o fortalecimento do paradigma da aprendizagem baseada na cooperação, comunicação e coordenação entre os próprios alunos. Este ambiente fortaleceu os domínios cognitivos, afetivos e psicomotores, definidos por BLOOM (FERRAZ, 2010) como essenciais para um processo de aprendizagem em que o discente deixa a posição de expectador, passando a ser protagonista do processo.

A parceria do Centro Universitário Newton Paiva com escolas de ensino médio foi fundamental para a percepção de que o método tradicional de ensino, no qual o aluno se mantém numa posição passiva, não constitui um ambiente promissor para uma aprendizagem adequada de conteúdos complexos como os abordados no contexto científico no ensino médio. A presença dos alunos em laboratório despertou a vontade de aprender dos mesmos, permitindo que questionassem a origem do processo químico envolvido e colaborassem de forma eficaz no aprendizado do colega por meio de discussões em um ambiente favorável. Nesse contexto, o ambiente adequado para aprendizagem necessariamente deve manter o discente numa posição de protagonista, estimulando cada vez mais o domínio cognitivo do grupo de alunos envolvidos no processo.

REFERÊNCIAS

ANACLETO, R.G., BILOTTA, P. Uma abordagem interdisciplinar sobre qualidade da água como estratégia para o ensino de ciências. *Rev. Virtual Quím.*, v.7, n.6, 2622-2634, 2015.

ARAUJO, C.R.M., LEITE FILHO, C.A., SANTOS, V.L.A., MAIA, G.L.A., GONSALVES, A.A. Desenvolvimento de fármacos por hibridação molecular: uma aula prática de química medicinal usando comprimidos de paracetamol e sulfadiazina e a ferramenta virtual *SciFinder*. *Quim. Nova*, v.38, n.6, 868-873, 2015.

BARBOSA, F.G., MAFEZOLI, J., LIMA, M.A.S., ALEXANDRE, F.S.O., ALMEIDA, D.M., LEITE JUNIOR, A.J.M., SILVA JUNIOR, J.N. Interactions: implementation and evaluation of a computational tool for teaching intermolecular forces in higher education. *Quim. Nova*, v.38, n.10, 1351-1356, 2015.

FERRAZ, A.P.C.M., BELHOT, R.V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod.*, v.17, n.2, 421-431, 2010.

KLIER, A.H. Conformações do ciclohexano: um modelo de estudo no PcModel. *Pós em Revista*, n.5, 233-239, 2012a.

KLIER, A.H., SABINO, G.S., LEAL, S.C., PEREIRA, A.F.A., MAPA, L.A., FERREIRA, L.E.C., MOREIRA, N.M., CHIESA, P.G. Diedros conformacionais e sua aplicação no estudo de estabilidade de biomoléculas. *Pós em Revista*, n.6, 199-209, 2012.

LOPES, M.L., SILVA FILHO, M.V., MARDSDEN, M., ALVES, N.G. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica. *Quim. Nova*, v.34, n.7, 1275-1280, 2011.

MARTINS, H., CARVALHO, A.M. BIODIESEL: produção e desafios. *Contagem: SEMPRE*, 2007, 222p.

MIGUEL, C.R., DRUMOND, A.J.R., KLIER, A.H. Quantificação de amostras de monoésteres tílicos por espectrometria no infravermelho: uma avaliação experimental aplicada às misturas comerciais de biodiesel e biodiesel. *Revista de Iniciação Científica Newton Paiva*, 2016.

OLIVEIRA, R. J. Ensino de Química: por um enfoque epistemológico e argumentativo. *Quim. nova esc.*, v.37, n.4, 257-263, 2015.

PEREIRA, A.F.A., ARAÚJO, D.G., COELHO, G.T.C.P., BRANCO, K.M.G.R., KLIER, A.H. Avaliação química preliminar da reação de transesterificação aplicada ao óleo de macaúba. *Pós em Revista*, n.7, 129-135, 2013.

QUARTO, C.C., LABIDI, S., JAQUES, P.A., SCHIVITZ, I.M.M. Inferindo fatores sócio-afetivos para a formação de grupos em ambientes colaborativos de aprendizagem. *Anais do Workshop da Escola de sistemas de agentes para ambientes colaborativos*, 2007.

RIBEIRO, C.C.L., FIGUEIREDO, M.O., RODRIGUES, T.M.A.S., FRÔES, V.O., NASCIMENTO, E., KLIER, A.H., SOUSA, A.N. Síntese de biodiesel, análise dos parâmetros físico-químicos e caracterização por cromatografia líquida de alta eficiência e espectroscopia no infravermelho e ultravioleta-visível. *Revista Iniciação Científica Newton Paiva*, v.11, 90-100, 2011.

RIBEIRO, C.C.L., FIGUEIREDO, M.O., RODRIGUES, T.M.A.S., FRÔES, V.O., A.N. SOUSA, KLIER, A.H., NASCIMENTO, E. Resumo Expandido nos Anais do Sexto Congresso Internacional de Bioenergia. Curitiba-PR, Brasil, 2011a.

SONAI, G.G., MELO JR. M.A., NUNES, J.H.B., MEGIATTO JR., J.D., NOGUEIRA, A.F. Células solares sensibilizadas por corantes naturais: um experimento introdutório sobre energia renovável para alunos de graduação. *Quim. Nova*, v.38, n.10, 1357-1365, 2015.

VAZ, R., VIEIRA, K.O., MACHADO, C.E., FERRARI, J.L., SCHIAVON, M.A. Preparação de pontos de carbono e sua caracterização óptica: um experimento para introduzir nanociência na graduação. *Quim. Nova*, v.38, n.10, 1366-1373, 2015.

NOTAS

¹ Graduandos em Farmácia, Centro Universitário Newton Paiva.

² Professores do Centro Universitário Newton Paiva.

AVALIAÇÃO DE CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS EM PRODUTOS COSMÉTICOS

Rafaela Santos de Araújo¹
Cislene Rodrigues Pereira²
Cristiane Marinho da Silva Costa³
Indianara Paula Araújo⁴
Cristina Lopes Zanette Mendes⁵
Gisele Santos Gonçalves⁶

Resumo: A qualidade microbiana é um dos requisitos indispensáveis de um produto cosmético. No Brasil, foi criada em 2000 a Resolução RDC n° 33, que aprova o regulamento técnico sobre Boas Práticas de Manipulação de produtos cosméticos. O controle da qualidade analisa todos os insumos que participam do processo produtivo e o produto acabado dos cosméticos. Nesse controle, são realizados testes físico-químicos e biológicos, como a contagem de microrganismos viáveis em produtos não estéreis. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade, no que se refere ao controle microbiológico de diferentes produtos cosméticos, visando à melhoria da qualidade e segurança no uso dos mesmos. A pesquisa de bactérias e fungos foi realizada através do método de contagem em placas pela técnica de semeadura em superfície, padronizado pela Farmacopeia Brasileira. O material submetido às análises microbiológicas constitui de produtos cosméticos novos, e após o uso por cerca de três meses, bem como outros com maior tempo de uso. Os cosméticos escolhidos foram aqueles considerados mais propícios ao crescimento de microrganismos, como os que utilizam água como principal veículo e os produtos utilizados na área dos olhos, devido ao maior risco ao usuário. Dessa forma, o material objeto desse estudo foi constituído por sombra, batom, base sólida e líquida. Dos produtos analisados, não foi observado nenhum crescimento microbiano significativo. O presente trabalho, como um estudo piloto, sugere o prosseguimento das análises, uma vez que o número amostral deve ser aumentado para avaliar a reprodutibilidade dos resultados e mais confiabilidades dos mesmos. A análise de uma amostragem maior poderá permitir ao profissional de estética, e mesmo ao consumidor leigo, uma melhor compreensão sobre a utilização dos produtos cosméticos mais propícios à contaminação microbiológica, bem como permitir o uso de forma mais adequada para cada maquiagem.

Palavras-chave: Controle Microbiológico. Produtos Cosméticos. Risco Biológico

Abstract: Microbial quality is a fundamental requirement concerning cosmetic products. In the year of 2000, it was created in Brazil the Resolution RDC n ° 33, which approves the technical regulation of good practices of manipulation for cosmetic products. This quality control analyzes all inputs that participate in the production process and the cosmetics final products. In this control, physical-chemical and biological tests are performed, such as the counting of viable microorganisms in non-sterile products. Thus, the goal of this study is to evaluate the microbiological quality control of different cosmetic products, aiming to increase their quality and safety. The bacterial and fungi research was accomplished by the plaque counting method using the technique of surface sowing, standardized by the Brazilian Pharmacopoeia. Unopened cosmetic, cosmetics with three months of use and other cosmetics with more than three months of use formed the material submitted to microbiological analysis. The chosen cosmetics were

those more favorable to microorganisms growth, such as those that use water as the main vehicle, and also products used in the eye area, due to the greater risk to the user. Thus, the material selected for the study comprised of eyeshadow, lipstick and solid and liquid foundation. No significant microbial growth was observed in the analyzed products. This pilot study suggests the continuation of analyzes, since the sample number should be increased to better evaluate the reproducibility and reliability of the results. An analysis of a larger sample can provide to the aesthetic professional and even to the consumer a better understanding of the use of the cosmetics more susceptible to microbiological contamination, as well as allow the use of more appropriate forms for each type of makeup.

Keywords: Microbiological Control. Cosmetic Products. Biological risk

INTRODUÇÃO

Os cosméticos são produtos para uso externo, de origem sintética ou natural, destinados à proteção ou embelezamento das diferentes partes do corpo. Dentre esses produtos, encontram-se os destinados à maquiagem (BRASIL, 2010), como batons, sombras, máscaras para cílios, pós-faciais e outros (BENVENUTTI *et al.*, 2016).

Conforme dados da Associação Brasileira das Indústrias de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), a cada ano o setor de cosméticos tem registrado aumento significativo, a balança comercial dos produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, nos últimos dez anos, demonstrou um crescimento médio de 7,5% a.a. nas exportações e de 19,5% a.a. nas importações entre 2004 e 2014 (BENVENUTTI *et al.*, 2016).

Para acompanhar esse crescimento, é necessário o emprego de normas de fabricação dos produtos cosméticos, no sentido de “organizar e seguir a produção dos mesmos de forma segura”, conforme estabelecido na RDC nº 48 de 25 de outubro de 2013, do Ministério da Saúde, a qual enfatiza a importância do cumprimento do Manual de Boas Práticas de Fabricação para produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes. Para tal, é imprescindível assegurar a proteção microbiológica, e, assim, permitir que o produto esteja livre de microrganismos que possam causar danos à saúde humana, uma vez que isto é de amplo interesse dos consumidores e de órgãos fiscalizadores (SIQUEIRA, 2005; PINTO; KANEKO; PINTO, 2010).

Assim, a qualidade microbiológica dos produtos farmacêuticos é essencial para a segurança, eficácia e aceitabilidade dos mesmos e constitui um dos fatores fundamentais para a recuperação e preservação da saúde dos consumidores. A capacidade do microrganismo de provocar a deterioração dos produtos depende da sua

habilidade em crescer e se multiplicar em meios contendo substâncias inibidoras do seu crescimento e a forma farmacêutica do produto pode ser determinante para favorecer o crescimento microbiano (RAMOS, 2010).

Os produtos cosméticos mais suscetíveis à contaminação são os que apresentam água em sua formulação como emulsões, géis, suspensões ou soluções. Ao lado da qualidade microbiana adequada para comercialização, o cosmético deve ser seguro ao consumidor, garantindo a manutenção dessa qualidade durante o uso, mediante a adição de conservantes eficazes em concentração adequada. Esse aspecto assume importância maior quando se trata de cosméticos de uso dérmico, já que estes passam um bom tempo em contato direto com a pele antes da remoção. Existe sempre o contato do produto com as mãos e a possibilidade de exposição do produto às repetidas contaminações durante o uso (OHARA *et al.*, 1991). A utilização de sistemas conservantes adequados e validados, assim como o cumprimento das Boas Práticas de Fabricação são necessários para a conservação adequada das formulações (ANVISA 2004).

Outro fator importante, que deve ser levado em consideração, é o armazenamento dos produtos cosméticos, que deve ser em local arejado, evitando calor e umidade. O prazo de validade delimitado pelo fabricante deve ser respeitado. A variação de cor, textura e odor, que são perceptíveis, determinam que o produto perdeu sua estabilidade e conseqüentemente sua eficácia (ANVISA, 2004).

A contaminação derivada dos operadores também é significativa, devido à grande perda de escamas da pele (na ordem de 10 por minuto) que transportam contaminantes da microbiota normal como *Staphylococcus aureus* e, dependendo da higiene dos operadores, *Salmonella* e *Escherichia coli*. Outro tipo de contaminação, difícil de prever, é a contaminação pós-fabricação, ocasionada durante o uso ou estocagem do produto (PINTO *et al.*, 2003).

Se não forem tomadas as medidas cabíveis de biossegurança, os procedimentos que envolvem contato humano na área da beleza podem gerar fatores de risco biológico, que culminam com as chamadas infecções cruzadas. Estas se definem pela transmissão de doenças de uma pessoa para outra, através do contato direto ou por meio de objetos contaminados, podendo ocorrer entre o profissional e o cliente, como também entre os profissionais responsáveis pela conservação e limpeza de um estabelecimento de beleza (COVISA, 2006).

Os materiais envolvidos no processo da maquiagem necessitam de uma adequada limpeza e desinfecção. A limpeza é um processo no qual são removidas sujidades de superfícies ou objetos, enquanto a desinfecção reduz um grande número de microrganismos potencialmente patogênicos em objetos e superfícies, mas não destrói, necessariamente, vírus e esporos, sendo geralmente utilizados desinfetantes e antissépticos (ANVISA, 2004).

Diante dessa realidade, o presente trabalho tem por objetivo a avaliação da qualidade no que se refere ao controle microbiológico de diferentes produtos cosméticos e a conscientização do profissional e do público em geral sobre o problema relacionado à contaminação microbiana que pode causar doenças devido ao uso dos produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia empregada nas análises microbiológicas visou à quantificação dos microrganismos nos diferentes produtos cosméticos.

Seleção das amostras

O material submetido às análises microbiológicas constituiu de produtos cosméticos novos (a serem ainda utilizados), e produtos cosméticos após o uso por cerca de três meses, bem como outros com maior tempo de uso durante as aulas práticas do curso de Estética e Cosmética do Centro Universitário Newton Paiva - BH/MG. Foram escolhidos aqueles considerados mais propícios ao crescimento de microrganismos, como os que utilizam água como principal veículo e os produtos utilizados na área dos olhos, devido ao maior risco ao usuário. Assim, o material objeto deste estudo foi constituído por sombra, batom, base sólida e líquida adquiridos de diferentes indústrias cosméticas.

Preparo das amostras

Inicialmente a embalagem primária da maquiagem foi limpa externamente com algodão embebido em álcool 70° GL. Em seguida, foram utilizadas aproximadamente 5g das amostras, diluídas em 90 mL de tampão

fosfato pH 7,2 estéril, acrescidas de polissorbato 80 (Tween® 80) para inativação do sistema conservante (FARMACOPEIA, 1988). No primeiro experimento, foi necessário o aquecimento do batom e das bases para terem uma melhor diluição.

A partir da dispersão obtida, que corresponde à diluição de 10^{-1} , foram realizadas diluições decimais de 10^{-2} e 10^{-3} , sendo utilizada como diluente a água destilada estéril. Em seguida, foi realizado, em duplicata, o plaqueamento para a contagem de contaminantes viáveis totais. As diluições foram semeadas conforme o método de semeadura em superfície utilizando a alça de Drigalski.

Contagem de microrganismos viáveis totais

A pesquisa de bactérias e fungos foi realizada através do método de contagem em placas pela técnica de semeadura em superfície. Para a pesquisa de bactérias foi utilizado ágar nutriente, incubando-se as amostras por 72 horas em temperatura de $35 \pm 1^\circ\text{C}$, realizando-se leituras nos períodos de 24, 48 e 72 horas. Para a pesquisa de fungos e leveduras, as amostras foram semeadas em ágar Sabouraud-Dextrose (SBD) com posterior incubação em estufa durante 14 dias em temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, com observações diárias (FARMACOPEIA, 1988).

Paralelamente, como controle de qualidade dos ensaios, foram incubadas placas contendo somente os meios de cultura (ágar nutriente e ágar Sabouraud) e placas contendo estes meios acrescidos do diluente.

Avaliação dos resultados

A contagem das colônias foi realizada visualmente, sem o auxílio de instrumentos. Foi calculada a média aritmética de cada diluição por grama (g) ou mililitros (mL) de produto a partir dos valores obtidos nas placas no último dia de análise. O número de colônias foi multiplicado pela diluição utilizada e expresso como Unidades Formadoras de Colônia (UFC/ g de produto).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, foi adotado o polissorbato 80 (Tween® 80) como recurso para a neutralização do sistema conservante dos produtos cosméticos. Os produtos foram considerados próprios ou impróprios para consumo com base nas exigências da Resolução RDC nº 481 de 23 de setembro de 1999, na qual o limite permitido para produtos do Tipo I é 10^2 UFC/ g ou mL (limite máximo de 5×10^2 UFC/ g ou mL) (BRASIL, 1999).

Os resultados obtidos na análise inicial das quatro maquiagens podem ser conferidos na Tabela 1. Cabe

ressaltar que durante o preparo das amostras de batom e base foi necessário o aquecimento para uma melhor diluição dos produtos na solução de tampão fosfato.

Foi registrado o valor como sendo menor que uma vez a menor diluição utilizada no método de contagem em placa, ou seja, menor que 10 UFC, para todas as amostras

Tabela 1: Resultados obtidos na etapa inicial de análise de quatro produtos cosméticos após o uso por cerca de 1 ano.

Amostra	Tipo de produto cosmético	Bactérias (UFC/g)	Fungos (UFC/g)
1	Base líquida	< 10	< 10
2	Base sólida em bastão	< 10	<10
3	Batom sólido em bastão	< 10	< 10
4	Sombra em pó	< 10	<10

UFC/g = Unidades Formadoras de Colônia por grama

que não apresentaram crescimento de colônias.

O batom, a sombra e a base líquida não apresentaram crescimento em nenhum meio de cultura de contagem (Nutriente e Sabouraud) após 72 horas de incubação. Contudo, para a base sólida foi observado o crescimento de cinco colônias na diluição de 10⁻³ na placa de ágar Sabouraud, sugerindo uma contaminação, uma vez que nas diluições anteriores não se observou nenhum crescimento.

A segunda parte do estudo constituiu da avaliação

microbiológica de produtos cosméticos novos. Para a terceira etapa foram utilizados os mesmos produtos da segunda, após o uso por cerca de três meses nas aulas práticas de maquiagem do curso de Estética e Cosmética do Centro Universitário Newton Paiva - BH/MG. Os resultados da segunda e terceira etapas de análise podem ser conferidos na Tabela 2, não sendo novamente identificado nenhum crescimento significativo para os produtos utilizados.

Tabela 2: Resultados obtidos na segunda e terceira etapa de análise com os produtos novos e após três meses de uso.

Amostra	Tipo de produto cosmético	Bactérias (UFC/g)		Fungos (UFC/g)	
		Novo	Após três meses de uso	Novo	Após três meses de uso
1	Batom sólido em bastão	< 10	< 10	< 10	< 10
2	Sombra em pó	< 10	< 10	< 10	< 10

UFC/g = Unidade Formadora de Colônia por grama.

Em estudo realizado por Gomes e colaboradores, em 2015, dos resultados encontrados na pesquisa microbiológica em bases cosméticas faciais, das oito amostras analisadas, apenas uma comercializada em feiras livres, apresentou leveduras e fungos filamentosos acima do limite permitindo, sendo um total de 5,28 x 10² UFC/g, já em outros produtos comercializados por indústrias renomadas e bastante consumidas não houve nenhum

crescimento microbiológico.

Entretanto, trabalho realizado por Tonin et al. (2007) com avaliação microbiológica de cosméticos (cremes O/A) manipulados em Farmácias do Planalto Médio, RS, das 10 amostras avaliadas, apenas duas não apresentaram crescimento microbiano sendo o alto índice de contaminação fúngica a causa de reprovação de 60% das amostras.

No geral, os resultados indicam um bom controle de qualidade microbiológico das indústrias, assegurando um menor risco ao consumidor. Assim, torna-se primordial que os profissionais de estética levem em consideração medidas de biossegurança para propiciar atendimento seguro, ou seja, utilizando materiais descartáveis ou devidamente descontaminados durante o uso dos produtos cosméticos em clientes diferentes.

CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos, verificou-se que não houve nenhum crescimento microbiológico significativo para os produtos cosméticos analisados. O presente trabalho, como um estudo piloto, sugere o prosseguimento das análises, uma vez que, o número amostral deve ser aumentado para avaliar a reprodutibilidade dos resultados e mais confiabilidades dos mesmos. A análise de uma amostragem maior poderá permitir ao profissional de estética, e mesmo ao consumidor leigo, uma melhor compreensão sobre a utilização dos produtos cosméticos mais propícios à contaminação microbiológica, bem como permitir o uso de forma mais adequada para cada maquiagem.

Contudo, os produtos cosméticos apresentam grande fluxo de uso, os profissionais têm contato direto com diversos clientes diariamente, assim o ambiente se torna propício à contaminação cruzada, caso não sejam seguidas de forma correta medidas de biossegurança, o que pode colocar em risco a saúde dos clientes. Outro ponto importante a ser considerado pelo consumidor no momento da compra dos produtos cosméticos é adquirir somente produtos cuja embalagem esteja intacta, limpa e com a validade estabelecida pelo produto.

AGRADECIMENTO

À **técnica** em química Cristina Lopes Zanette Mendes pela disponibilidade e contribuição durante todo o trabalho prático.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos. *Agência Nacional de Vigilância Sanitária*. 1. ed. Brasília: ANVISA, 2004. 52 p.

BENVENUTI, A. de S.; VEIGA, A.; ROSSA, L. S.; MURAKAMI, F. S. Avaliação da qualidade microbiológica de maquiagens de uso coletivo. *Cienc. Saúde UNIPAR*, Umarama, v. 20, n. 3, p. 159-163, dez. 2016.

BRASIL. Farmacopéia Brasileira 5ª ed., v.1, Brasília: 20, n. 3, p. 159-163, set./dez. 2016 163. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Parâmetros para Controle Microbiológico de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes. Resolução RDC nº 481 de 23 de setembro de 1999.

COVISA. Coordenação de Vigilância em Saúde: Guia de Orientação para Estabelecimentos de Assistência à Saúde. São Paulo, 2006, 16p.

FARMACOPÉIA, Brasileira. 4. ed., São Paulo: Atheneu, 1988. pt.1.

OHARA, M.T.; FISCHER, D.C.H.; SAITO, T. Contaminação Microbiana em Condicionadores de Cabelo. *Revista Brasileira de Farmácia e Bioquímica*. 27(1), 1991.

PINTO, T.J.A.; KANEKO, T.M.; PINTO, A.F. Controle Biológico de Qualidade de Produtos Farmacêuticos, Correlatos e Cosméticos. São Paulo: Atheneu Editora, 2010. 780 p.

RAMOS, S. V. V. Validação da metodologia analítica aplicada ao controle da qualidade microbiológica de formas farmacêuticas líquidas e determinação da eficácia dos conservantes. Recife, 2010.

SIQUEIRA, VL. Cuidados microbiológicos em cosméticos e produtos de higiene pessoal. *Informativo CRQ*, 2005.

TONIN F. Z., BARELLI C., KNORST M. T. Avaliação microbiológica de produtos cosméticos manipulados em farmácias do planalto médio, RS. *Infarma*, v.19, nº 5/8, 2007, 117-119p.

NOTAS

¹ Graduanda em Farmácia do Centro Universitário Newton Paiva

² Graduanda em Estética e Cosmética do Centro Universitário Newton Paiva

³ Enfermeira graduada pelo Centro Universitário Newton Paiva

⁴ Professora do Centro Universitário Newton Paiva Técnica em Química

⁵ Professora Orientadora do Centro Universitário Newton Paiva.
E-mail: giselesantos@newtonpaiva.br

PROTOTIPAGEM EM MEDICINA VETERINÁRIA: CONSTRUÇÃO DE MODELOS ANATÔMICOS E PARASITOLÓGICOS AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEIS

Celia Cristina da Cruz Charchar ¹
Elaine Andrade Alves Pinto ¹
Gabriel Wnuk Ferreira ¹
Rafaela Pereira ¹
Geraldo César Juliani ²

Resumo: O desenvolvimento do laboratório FABLAB, e em especial da impressora 3D, aliado à crescente discussão de métodos alternativos para estudo da anatomia, buscando minimizar os impactos ambientais e ancorado nas práticas de bem-estar animal, fomentaram a construção de modelos anatômicos para as práticas de anatomia animal. Este trabalho objetivou vivenciar a construção de modelos anatômicos e verificar a aceitabilidade dos acadêmicos de medicina veterinária na utilização desses modelos nas aulas práticas de anatomia animal. Utilizou-se a impressora 3D-LAB – com PLA – 2,85 mm, do FABLAB – Newton Paiva – Campus Buritis. Os questionários foram aplicados aos alunos da disciplina de anatomia veterinária do curso de Medicina Veterinária da Newton Paiva. Apesar dos alunos abraçarem a ideia como inovadora, existe grande restrição à substituição das peças naturais por protótipos anatômicos. Conclui que permanece aberta a necessidade de fomentar discussões envolvendo questões éticas da utilização de animais nas práticas de ensino e a busca de alternativas para manter a qualidade do ensino.

Palavras-chave: modelos anatômicos, impressão 3D, Medicina Veterinária, bem-estar animal.

Abstract: The development of the FABLAB laboratories and, in particular the 3D printer, together with the growing discussion of alternative methods for anatomy study, seeking to minimize environmental impacts and anchored in animal welfare practices, fostered the construction of anatomical models for animal anatomy practices. This work aimed to experience the construction of anatomical models and to verify the acceptability of veterinary medicine scholars concerning the use of these models during practical classes of animal anatomy. The 3D-LAB - with PLA - 2.85 mm printer from FABLAB - Newton Paiva - Buritis Campus was used. Questionnaires were applied to the students attending veterinary anatomy classes from Veterinary Medicine of Newton Paiva University Center. Although the students embrace the idea as innovative, there was still a great restriction in the replacement of the natural parts by anatomical prototypes. It was concluded that the need to raise discussions involving ethical issues regarding the use of animals in teaching practices and the search for alternatives to maintain the quality of teaching remains open.

Keywords: anatomical models, 3D printing, veterinary medicine, animal welfare.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, observamos uma crescente discussão sobre a utilização de cadáveres de animais nas aulas práticas de anatomia veterinária, quer pelos aspectos éticos e ambientais da utilização desses quer pelo desenvolvimento e adoção de novos modelos de práticas e peças anatômicas alternativas.

O uso de animais tanto para fins de educação, quanto em pesquisas é hoje uma questão bastante controversa e discutida, sendo cobrado pela sociedade o estabelecimento de diretrizes com padrões mínimos de cuidados com os animais, uma vez que, essa questão provoca desconforto e comoção na população.

O conceito dos '3Rs', iniciado na década de 50 por dois pesquisadores ingleses, William Russel e Rex Burch, (FENWICK, N., et al., 2000) preconiza a ideia de substituir (Replace) animais sempre que possível; reduzir (Reduce) ao mínimo o número de animais em ensino, pesquisa e testes; e refinar (Refine) os métodos para minimizar quaisquer lesões aos animais, sendo hoje proposto como um conceito base para instituições de ensino e pesquisa, devendo ser considerado quando se deseja implantar algum tipo de centro de pesquisa ou laboratório de estudo nos quais estão presentes os animais.

Os Laboratórios de Fabricação - Fab Lab's espalhados pelo mundo permitiram a criação de modelos anatômicos alternativos para estudos tornando possível a substituição de modelos naturais. Esses laboratórios são constituídos por um conjunto de máquinas profissionais viabilizando a construção de protótipos (EYCHENNE, F., et al., 2013).

Carregando a máxima "faça você mesmo", o Fab Lab Newton Paiva proporcionou aos alunos de Iniciação Científica do curso de Medicina Veterinária a oportunidade de criarem protótipos anatômicos e parasitológicos que auxiliariam no ensino da medicina veterinária, tanto na instituição quanto fora dela.

O presente trabalho objetivou vivenciar os acadêmicos de medicina veterinária na utilização da impressora

3D na construção de modelos anatômicos, e, ainda, avaliar a aceitação de peças anatômicas no ensino da anatomia veterinária.

MATERIAL E MÉTODOS

As impressões, modelos anatômicos e parasitológicos foram elaborados no Fab Lab - Laboratório de Fabricação - do Centro Universitário Newton Paiva, Campus Buritis. Utilizou-se na impressão fios PLA - 2,85 mm adquiridos da Empresa 3D-LAB - MG.

Os fios foram armazenados longe da umidade direta, em ambiente climatizado e com pacotes de sílica dentro da embalagem, para que não houvesse perda da integridade do material, que se torna quebradiço quando exposto a essas condições. Após a impressão as peças anatômicas foram armazenadas em um saco plástico comum.

Num segundo momento, foram apresentados aos alunos de graduação em Medicina Veterinária, cursando a disciplina de Anatomia Veterinária, duas peças anatômicas, um atlas (primeira vértebra cervical) e um axis (segunda vértebra cervical), sendo peças ósseas de cão, e juntamente com estas, seus respectivos modelos impressos em 3D. As dimensões das peças anatômicas naturais e as oriundas de impressão 3D eram praticamente iguais.

Após esse contato, os alunos da disciplina de anatomia veterinária do curso de Medicina Veterinária foram submetidos a um questionário, (segue abaixo junto com as figuras) sendo o mesmo editado no modelo Google form. As análises estatísticas foram realizadas no Laboratório de Anatomia Veterinária do Centro Universitário Newton Paiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Procedeu-se a pesquisa para análise estatística acerca da aceitabilidade do uso de modelos alternativos pelos alunos do curso de Medicina Veterinária e os resultados se apresentam a seguir:

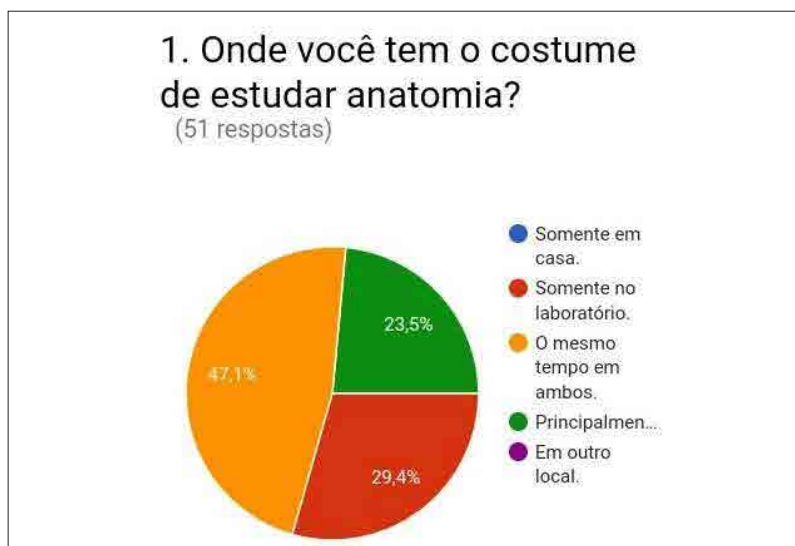


Figura 1: Onde você tem costume de estudar anatomia?

Conforme pode ser observado na figura 1, a respeito do local onde os alunos costumam estudar anatomia, a grande maioria dedica igual tempo de estudo, tanto em casa quanto no laboratório, sendo que 29,4% dos alunos estudam somente no laboratório, já que lá estão as peças anatômicas que auxiliam o aprendizado e estudo.

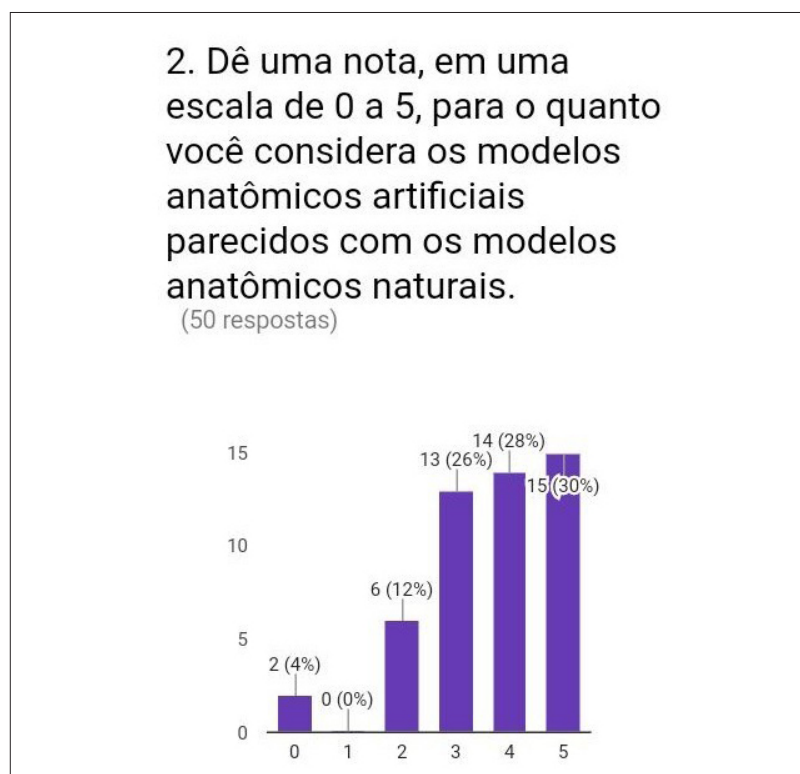


Figura 2.: Semelhança dos modelos anatômicos

Na segunda pergunta, (figura 2) que se refere à verossimilhança dos modelos artificiais e naturais, a maioria das notas variou entre 3 e 5, sendo um resultado satisfatório e esperado: 30% dos alunos deram nota 5. Desse modo, percebe-se que os modelos anatômicos artificiais se assemelham bastante com os originais.

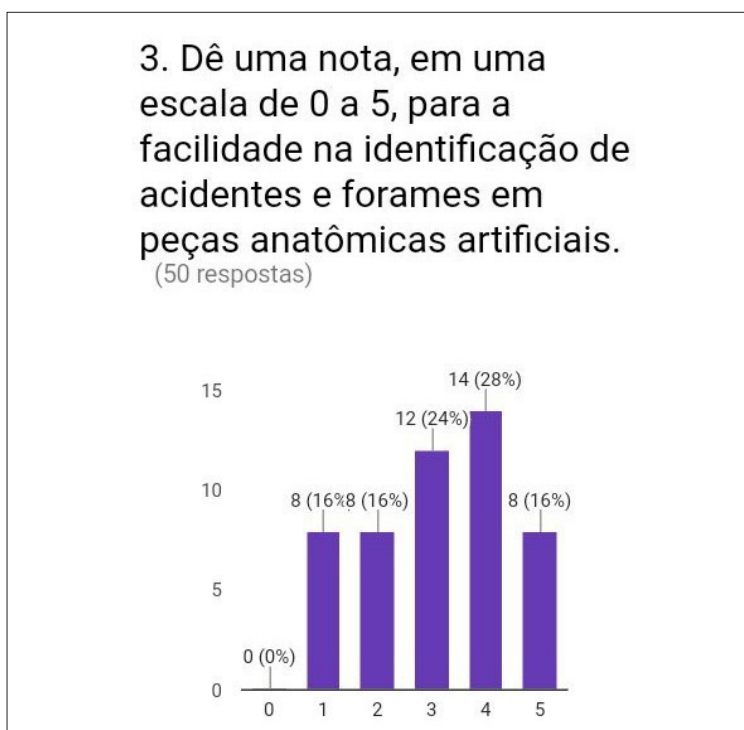


Figura 3.: Facilidade na identificação de acidentes anatômicos

Na terceira questão, sobre a facilidade de identificar os acidentes anatômicos nas peças artificiais, a maioria das notas foram 3 e 4, sendo que 28% dos alunos escolheram a nota 4, o que confirma a equivalência com os modelos anatômicos reais. Foi comprovada a riqueza de detalhes contida nas peças, já que os resultados apresentados mostram que os alunos assemelham as características da mesma forma nos dois modelos.



Figura 4.: Relação comodidade e estudo

Na pergunta quatro, em relação à comodidade para o momento de estudo dos alunos, a maioria (62,7%) dos entrevistados deu nota 5. Desse modo, conclui-se que os alunos preferem um local silencioso e cômodo para o estudo.

A quinta questão, que diz respeito à opinião dos alunos para substituir as peças anatômicas naturais pelas peças artificiais, 49% dos alunos deram nota 0 mostrando serem contra a substituição. E, em segundo, 19,6% dos alunos deram nota 3, o que podemos considerar uma nota mais neutra, mostrando uma possível dúvida quanto à substituição e utilização das peças artificiais. Quando se trata da substituição tanto parcial como total, os alunos se opõem veementemente, mas não se sentem prejudicados na mesma proporção.

Na sexta questão, com referência a se os alunos se sentiriam prejudicados com essa substituição, 34,7% dos alunos entrevistados deram nota 3. Dessa forma, novamente uma nota mais neutra que demonstra uma certa resistência dos alunos na aceitação das peças anatômicas artificiais.

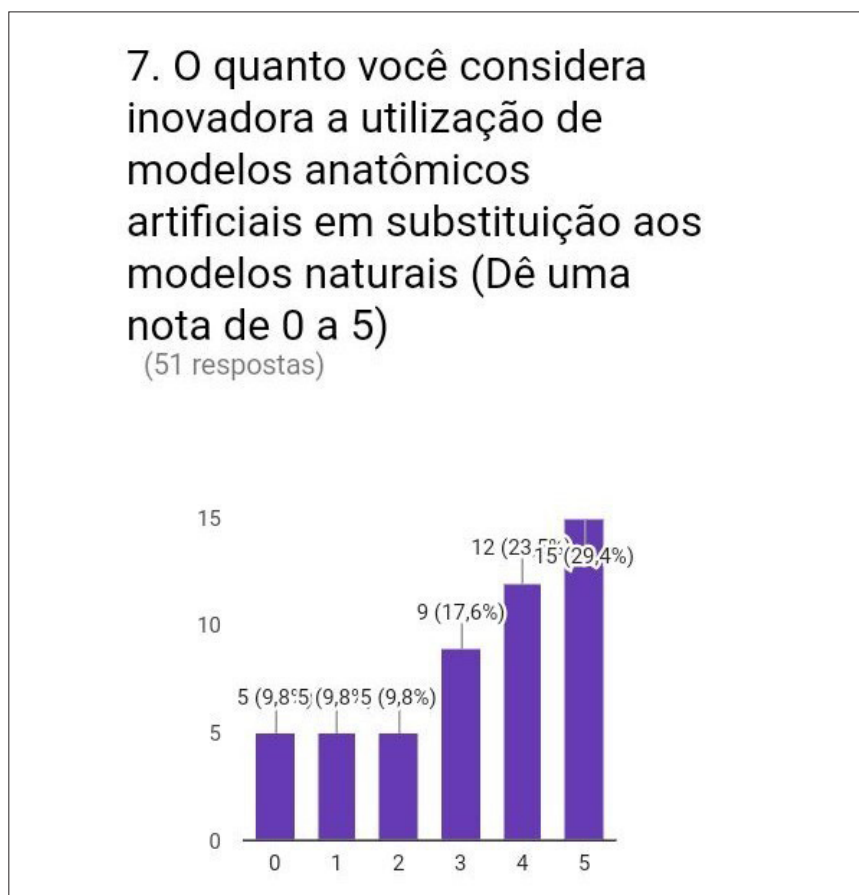


Figura 6.: Grau de inovação do modelo da impressão 3D

Quanto à inovação da utilização de modelos anatômicos artificiais, a maioria ficou entre as notas 3 a 5, sendo que 29,7% dos alunos escolheram a nota 5. Desse modo, há um grande reconhecimento da inovação do protótipo anatômico.

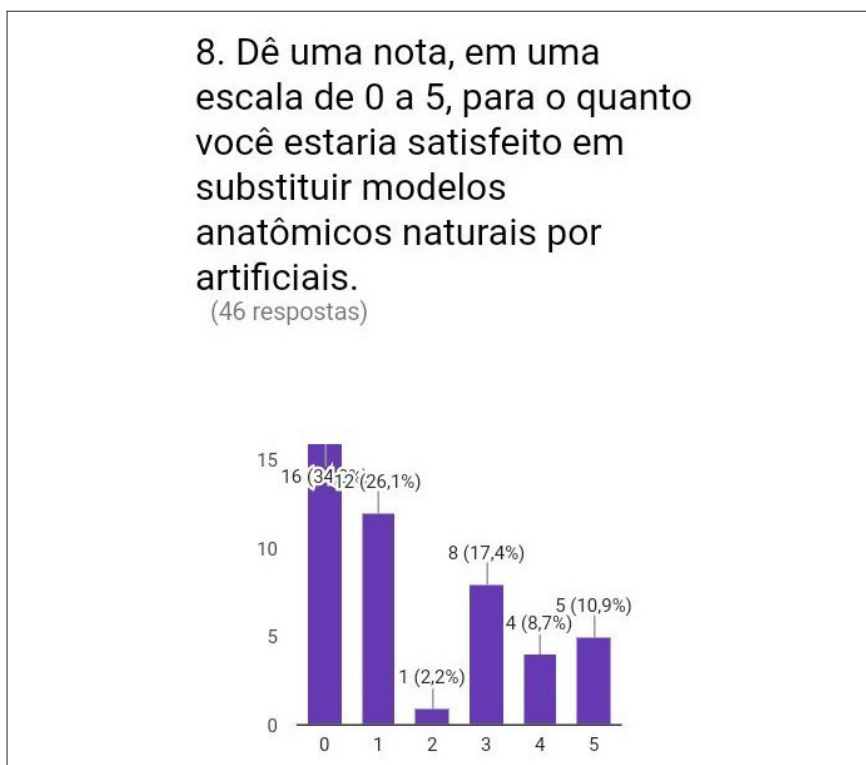


Figura 7.: Satisfação pela substituição das peças naturais por modelos anatômicos

Na questão sobre a satisfação dos alunos a respeito da substituição dos modelos anatômicos, a maioria dos alunos ficou entre as notas 0 e 1, sendo que 34,12% escolheram a nota 0, corroborando com os dados apresentados na figura 5, e indicando uma grande insatisfação na substituição dos modelos anatômicos naturais pelos artificiais, apesar de reconhecerem como uma inovação.

Desse modo, é perceptível uma incoerência nas respostas dos entrevistados, já que a maioria considera os modelos anatômicos artificiais parecidos com os reais e analisa a facilidade de identificar os acidentes ósseos e os forames, e ainda prezam pela comodidade na hora de estudar anatomia, já que esses modelos seriam mais práticos e poderiam ser levados para casa pelos alunos. Porém, de acordo com as perguntas, a grande maioria é contra a substituição das peças, mes-

mo sendo a favor da tecnologia e do material utilizado.

O uso de animais no meio acadêmico levanta muitos questionamentos éticos, apesar de muitas vezes serem vistos apenas como um instrumento de pesquisa. Tem sido cada vez mais comum a utilização de animais para fins educacionais, para pesquisa e experimentação, e não apenas no curso de veterinária, mas em outros cursos como medicina para treinamento cirúrgico (MAGALHÃES, 2006). No entanto, com toda a tecnologia existente atualmente e a grande gama de materiais alternativos que podemos utilizar, a aplicação dos animais nesse meio tem sido discutida (MAGALHÃES, 2006), principalmente pelo aumento de animais domésticos nas casas, pelo crescimento de investimento na área pet e no aumento da preocupação das pessoas com o bem-estar animal e o meio ambiente em geral.

CONCLUSÃO

Considerando a relevância e a proposta inovadora do projeto, cabe salientar que o presente estudo só trabalhou com modelos anatômicos de peças ósseas e com um número reduzido de modelos anatômicos desenvolvidos e avaliados.

Ressaltamos a boa qualidade das peças anatômicas provenientes da impressão 3D, e a aceitabilidade por parte dos alunos de inovações, e considerando também a sustentabilidade ambiental e as práticas de bem-estar animal, a inclusão de modelos artificiais no curso de Medicina Veterinária se mostra como promissora, apesar da resistência pela substituição das peças naturais por modelos anatômicos.

Reiteramos aqui a necessidade de fomentar as discussões, dentro da disciplina de anatomia sobre os métodos e alternativas para desenvolvimento de aulas interessantes, inovadoras, desafiadoras, criativas e éticas.

Entendemos que a construção de modelos anatômicos, seguindo a metodologia proposta, é uma ferramenta valiosa que contribuirá bastante ao ensino-aprendizagem da Anatomia Animal e, possivelmente, reduziria a utilização de peças naturais nos laboratórios de Anatomia, o que é eticamente desejável e muito discutido pelos autores, mas jamais as substituiriam totalmente.

REFERÊNCIAS

BALCOMBE, J. *The use of animals in higher education: Problems, alternatives, and recommendations*. Washington, DC: Humane Society Press. 2000.

EYCHENNE, F., et al. *Fab Lab: A vanguarda da Nova Revolução Industrial*. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013.

FENWICK, N., et al. *The welfare of animals used in science: How the 'Three Rs' ethic guides improvements*. Canadian Veterinary Journal, 50, 523-530.

MAGALHÃES, M., et al. *Alternativas ao uso de animais como recurso didático*. Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama, v. 9, n. 2, p. 147-154, 2006.

MARTINSSEN, S., et al. *Towards a humane veterinary education*. Journal of Veterinary Medical Education, 32, 454-460. 2005.

NOTAS

¹ Acadêmico de Medicina Veterinária do Centro Universitário Newton Paiva.

² Médico Veterinário, Professor de Anatomia Animal e orientador do Centro Universitário Newton Paiva.

EFEITO DA TERAPIA PERIODONTAL NÃO CIRÚRGICA SOBRE O CONTROLE GLICÊMICO EM INDIVÍDUOS COM DIABETES TIPO2 E PERIODONTITE CRÔNICA: ENSAIO CLÍNICO

Daniele da Silveira Cotrim¹
Felipe Marcio da Cunha Menezes¹
Marcelo Victor Fernandes Costa¹
Maria Luiza Souza Bernardo¹
Rafael Paschoal Esteves Lima²

Resumo: O diabetes mellitus tipo 2 é considerado um fator de risco para o desenvolvimento da periodontite. Por outro lado, a infecção periodontal pode prejudicar o controle glicêmico. O objetivo deste estudo do tipo ensaio clínico foi analisar o efeito da terapia periodontal não cirúrgica sobre os níveis de glicose em jejum e hemoglobina glicada em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 e periodontite. A amostra deste estudo foi composta por dez indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 e periodontite crônica. Os indivíduos foram submetidos a exame clínico periodontal e exame sanguíneo de glicose em jejum e hemoglobina glicada antes e três meses, após terapia periodontal não cirúrgica. Não foi observado impacto da terapia periodontal não cirúrgica na redução dos níveis de glicemia em jejum e hemoglobina glicada. Entretanto, foi observada significativa melhora nos parâmetros periodontais. Estudos adicionais são necessários para melhor elucidação dos resultados e da relação entre as duas doenças.

Palavras-chave: Desbridamento Periodontal, Diabetes Mellitus, Periodontite.

Abstract: Type 2 diabetes mellitus is considered a risk factor for the development of periodontitis. On the other hand, periodontal infection can impair glycemic control. The purpose of this clinical trial study was to analyze the effect of non-surgical periodontal therapy on fasting glucose and glycated hemoglobin levels in subjects with type 2 diabetes mellitus and periodontitis. The sample of this study consisted of ten individuals with type 2 diabetes mellitus and chronic periodontitis. Subjects underwent periodontal clinical examination and blood test for fasting glucose and glycated hemoglobin before and three months after non-surgical periodontal therapy. No impact of non-surgical periodontal therapy was observed on the reduction of fasting glycemia and glycated hemoglobin levels. However, periodontal parameters were significantly improved. Additional studies are needed to better elucidate the results and the relationship between the two diseases.

Keywords: Diabetes Mellitus, Periodontal Debridement, Periodontitis.

INTRODUÇÃO

A periodontite é uma doença inflamatória de origem bacteriana que afeta os tecidos de suporte dos dentes. Essa doença é caracterizada por sangramento gengival, aumento na profundidade de sondagem, perda de inserção e reabsorção alveolar, podendo evoluir para a perda dos dentes (ARTESE 2015).

O diabetes mellitus (DM) compreende um grupo de doenças que afetam o metabolismo, caracterizadas por um quadro de hiperglicemia. A deficiência na secreção de insulina pelas células do pâncreas e/ou uma diminuição da sensibilidade dos receptores celulares à insulina estão envolvidas na patogênese do DM (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION 2011).

O diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) é o mais prevalente, acometendo 85% dos casos. A maioria dos indivíduos acometidos apresenta idade avançada, entretanto, indivíduos jovens também podem ser acometidos pela doença. Fatores como dieta, genética, estilo de vida e obesidade são considerados fatores predisponentes para o DM 2. O quadro de hiperglicemia observado no DM está associado a significativas complicações como retinopatia, neuropatia, nefropatia, doenças cardiovasculares, susceptibilidade a infecções e periodontite (TELGI et al. 2013).

Indivíduos com DM apresentam maior prevalência e gravidade de periodontite (OCHOA et al. 2011). A hiperglicemia induz uma resposta hiperinflamatória, com aumento na produção de citocinas e agravamento do dano aos tecidos periodontais. Por outro lado, o processo infeccioso e inflamatório periodontal pode contribuir para um quadro de resistência à insulina e, conseqüentemente, piora do controle do glicêmico em indivíduos diabéticos (DARRÉ et al. 2008).

O objetivo do presente ensaio clínico é avaliar o impacto da terapia periodontal nos níveis glicêmicos de indivíduos portadores de DM 2 e periodontite crônica.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra deste estudo foi constituída por dez indivíduos diagnosticados com DM 2 e com periodontite crônica selecionados aleatoriamente nas clínicas odontológicas do Centro Universitário Newton Paiva. Foram incluídos indivíduos diabéticos, portadores de periodontite crônica ou moderada, com idade mínima de 18 anos, apresentando no mínimo doze dentes e sem qualquer contraindicação sistêmica para o exame clínico perio-

donal. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: casos de indivíduos submetidos à terapia antibiótica nos últimos três meses, submetidos à terapia periodontal nos últimos seis meses, indivíduos com abscesso dental ou outra infecção oral, gestantes e casos com mudança de medicação para o diabetes durante o estudo.

Este estudo foi submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa. Os participantes foram informados sobre os objetivos desta pesquisa e somente foram incluídos após manifestarem interesse mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Características sociais, biológicas e comportamentais

Dados de interesse foram coletados de cada participante por meio de um questionário estruturado. Este forneceu dados sobre idade, gênero, escolaridade, renda familiar, hábito de fumar, histórico de consultas odontológicas, presença de doenças sistêmicas, duração do diabetes e tipo de tratamento para o diabetes. Adicionalmente, foram registrados peso, altura e pressão arterial dos participantes. O índice de massa corporal foi calculado dividindo-se o peso pelo quadrado da altura.

Exames Laboratoriais

Foram solicitados exames de glicemia em jejum e hemoglobina glicada para cada participante no momento inicial prévio ao tratamento periodontal (T0) e dois meses após terapia periodontal não cirúrgica (T1). Para a realização dos exames foi padronizado um período de 8 horas em jejum.

Exame Clínico Periodontal

Os participantes foram submetidos a exame clínico periodontal no momento inicial prévio ao tratamento periodontal (T0) e dois meses após terapia periodontal não cirúrgica (T1). Foram avaliados os parâmetros sangramento à sondagem (SS), profundidade de sondagem (PS) e nível clínico de inserção (NIC).

O exame clínico periodontal em T0 e em T1 foi realizado por um único pesquisador, treinado e calibrado para os parâmetros clínicos periodontais de interesse.

Os dados coletados foram registrados e avaliados individualmente para alocação de cada um dos critérios diagnósticos propostos, sendo, ainda, adotados os seguintes critérios de exclusão no exame periodontal: terceiros molares, impossibilidade de determinação do limite-amelocementário, dentes com alteração da morfologia gengival impedindo a realização da sondagem, dentes com lesão cáriosa extensa, dentes com procedi-

mentos restauradores iatrogênicos impedindo a realização adequada do exame e presença excessiva de cálculo.

Intervenção Periodontal

Todos os indivíduos foram informados sobre a condição periodontal e instruídos sobre métodos de higiene oral e controle do biofilme. A terapia periodontal não cirúrgica foi realizada através da raspagem e alisamento radicular por quadrante com instrumentos manuais e ultrassônicos semanalmente.

Análise Estatística

Foi realizada, inicialmente, uma análise descritiva da amostra. Os grupos foram comparados em relação aos parâmetros glicêmicos e, em relação aos parâmetros periodontais entre T0 e T1, pelo teste de Wilcoxon para

amostras pareadas.

As análises foram realizadas com o auxílio do software StatisticalPackage For Social Sciences (SPSS) versão 17. Os resultados foram considerados significativos se $p < 0,05$.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características da amostra, que foi constituída de 10 pessoas, tendo uma média de idade de 60,3 anos, sendo 50% do gênero feminino. Na amostra estudada não possuem fumantes, entretanto 20% foram classificados como ex-fumantes. A média de tempo de diabetes foi de 11 anos. O índice de massa corpórea (IMC) teve uma média de 29,3. A maioria dos indivíduos foi considerada com sobrepeso. Metade da amostra era hipertensa.

Tabela 1 – Caracterização da amostra

Variável	Amostra (n=10)
Gênero	
Masculino	50% (5)
Feminino	50% (5)
Idade (média)	60,3 anos
Fumante	0% (0)
Ex-Fumante	20% (2)
Tempo de diabetes (média)	11,0 anos
IMC	
Baixo peso	0% (0)
Peso adequado	30% (3)
Sobrepeso	40% (4)
Obesidade	30% (3)
IMC (media)	29,3%
Hipertensão	50% (5)
Dentes presents (média)	20

A tabela 2 apresenta uma comparação dos parâmetros glicêmicos e periodontais entre T0 e T1. Não foi observada diferença estatisticamente significativa nos níveis de glicemia em jejum e hemoglobina glicada entre T0 e T1. Foi observada uma melhora no percentual dos sítios com SS, no percentual de sítios com profundidade alterada entre T0 e T1.

DISCUSSÃO

O DM é uma desordem metabólica caracterizada por um quadro de hiperglicemia. O controle insatisfatório do DM está associado ao desenvolvimento de diversas complicações, incluindo doenças crônicas como a periodontite (LALLA et al. 2000). Alguns trabalhos afirmam

Tabela 2 - Comparação dos parâmetros glicêmicos e periodontais entre T0 e T1

Variável	T0	T1	p
Glicose em jejum (valor médio)	135,6 mg/dl	145,3mg/dl	0,493
Hemoglobina Glicada (valor médio)	7,4%	7,5%	0,288
Sítios de sangramento (SS) %	40,9%	25,6%	0,053
Sítios com PS = 4	11,2%	6%	0,038
Sítios com PS = 5 e 6	11,2%	7,1%	0,048
Sítios com PS ≥ 7	4%	3,7%	0,693

que a periodontite tem impacto no controle glicêmico, embasando uma relação bidirecional entre as duas doenças (MEALEY & OATES 2006, MORITA et al. 2011, KOROMANTZOS et al. 2011, CORBELLA et al. 2013).

No presente estudo, os resultados obtidos demonstraram que a terapia periodontal não apresentou impacto positivo no controle glicêmico, contrariando outros estudos que afirmam que o tratamento da periodontite contribui para o controle glicêmico (TEEUW et al. 2010, KOROMANTZOZ et al. 2011, MOEINTAGHAVI et al. 2012). O reduzido tamanho amostral é uma limitação do presente estudo que deve ser considerada na interpretação e comparação dos resultados. Adicionalmente, outros fatores precisam ser considerados, como a alimentação e o peso.

Outro fator importante mostrado, que pode ser um viés, é o fato de que 70% da amostra apresentou o IMC alterado, sendo classificada com sobrepeso ou obesidade. O IMC elevado é um fator de risco para a hiperglicemia (KAHN et al. 2014). No estudo de Correa et al. (2010), os participantes que foram classificados como obesos também não apresentaram mudanças significativas no controle glicêmico após a terapia periodontal.

Importante ressaltar que um indivíduo da amostra apresentou um aumento nos níveis de glicemia em jejum e hemoglobina glicada de aproximadamente 100% após a terapia periodontal. Esse fato pode impactar significativamente os resultados uma vez que a amostra do presente estudo é pequena. Se a amostra incluída fosse maior o impacto do resultado de um participante seria menor e os resultados poderiam ser diferentes.

A doença periodontal é uma das alterações crônicas mais prevalentes nos pacientes diabéticos (SAITO et al. 2004, O'CONNELL et al. 2008), devido a alterações na resposta inflamatória. Há uma predisposição para a perda dos tecidos e diminuição da capacidade de reparo dos mesmos, principalmente em pacientes descompensados. Nesse estudo, os pacientes apresentaram melhora significativa nos parâmetros periodontais. Houve redução estatisticamente significativa no percentual de sítios PS de 4, 5 e 6 mm. Adicionalmente, redução marginalmente estatística no percentual de sítios apresentando sangramento à sondagem foi observada. Entretanto, quanto aos sítios que apresentaram PS acima de 7 mm não houve diferença significativa. A dificuldade de acesso em bolsas

profundas com a terapia não cirúrgica, o reduzido número de sítios com PS 7 e a possibilidade de concentração dos sítios mais profundos em poucos indivíduos não colaborativos podem explicar esse resultado.

Outro fator limitante do presente estudo foi o fato de que os exames iniciais dos pacientes não foram realizados em um mesmo laboratório. Esse pode ser um viés que deve ser considerado na interpretação e generalização dos resultados.

CONCLUSÃO

Este estudo não permite afirmar que a terapia periodontal apresenta efeitos benéficos sobre os níveis glicêmicos de indivíduos com DM 2 e periodontite crônica. Estudos adicionais são necessários para melhor elucidação dos resultados e da relação entre as duas doenças.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2011; 34:S62-S69.

Artese, HPC, Foz AM, Rabelo MS, Gomes GH, Orlandi M, Suvan J et al. Periodontal therapy and systemic inflammation in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. *PLoS One* 2015; 10(5):1-14.

Corbella S, Francetti L, Taschieri S, DE Siena F, DEL Fabbro M. Effect of periodontal treatment on glycemic control of patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis. *J of Diabetes Investigation* 2003; 4(5):502-09.

Correa FO, Gonçalves D, Figueredo CM, Bastos AS, Gustafsson A, Orrico SR. Effect of periodontal treatment on metabolic control, systemic inflammation and cytokines in patients with type 2 diabetes. *J Clin Periodontol* 2010; 37(1):53-8.

Darré L, Vergnes JN, Gourdy P, Sixou M. Efficacy of periodontal treatment on glycaemic control in diabetic patients: A meta-analysis of interventional studies. *Diabetes Metab* 2008; 34(5):497-506.

Kahn SE, Cooper ME, Del Prato S. Pathophysiology and treatment of type 2 diabetes: perspectives on the past, present, and future. *Lancet* 2014; 383:1068-1083.

Koromantzos PA, Makrilakis K, Dereka X, Katsilambros N, Vrotsos IA, Madianos PN. A randomized, controlled trial on the effect of non-surgical periodontal therapy in patients with type 2 diabetes. Part I: effect on periodontal status and glycaemic control. *J Clin Periodontol* 2010; 38(2):142-7.

Lalla E, Lamster IB, Drury S, Fu C, Schmidt AM. Hyperglycemia, glycoxidation and receptor for advanced glycation endproducts: potential mechanisms underlying diabetic complications, including diabetes-associated periodontitis. *Periodontol* 2000; 23:50-62.

Mealey BL, Oates TW. Diabetes mellitus and periodontal diseases. *J Periodontol* 2006; 77(8):289-303.

Moeintaghavi A, Arab HR, Bozorgnia Y, Kianoush K, Alizadeh M. Non-surgical periodontal therapy affects metabolic control in diabetics: a randomized controlled clinical trial. *Aust Dent J* 2012; 57(1):31-7.

Morita I, Inagaki K, Nakamura F, Noguchi T, Matsubara T, Yoshii S et al. Relationship between periodontal status and levels of glycated hemoglobin. *J Dent Res* 2012; 91(2):161-6.

Ochoa SP, Ospina CA, Colorado KJ, Montoya YP, Saldarriaga AF, Miranda M et al. Condición periodontal y pérdida dental en pacientes diabéticos del Hospital Universitario San Vicente de Paúl. *Biomédica* 2012; 32(1): 52-59.

O'Connell PA, Taba M, Nomizo A, Foss Freitas MC, Suaid FA, Uyemura AS et al. Effects of periodontal therapy on glycemic control and inflammatory markers. *J Periodontol* 2008; 79(5):774-83.

Saito T, Shimazaki Y, Kiyohara Y, Kato I, Kubo M, Iida M et al. The severity of periodontal disease is associated with the development of glucose intolerance in non-diabetics: the Hisayama study. *J Dent Res* 2004; 83(6):485-90.

Teeuw WJ, Gerdes VE, Loos BG. Effect of periodontal treatment on glycemic control of diabetic patients: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care* 2010; 33(2):421-7.

Telgi RL, Tandon V, Tangade PS, Tirth A, Kumar S, Yadav V. Efficacy of nonsurgical periodontal therapy on glycaemic control in type II diabetic patients: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontal Implant Sci* 2013; 43(4):177-182.

NOTAS

¹ Discentes do curso de graduação de Odontologia do Centro Universitário Newton Paiva

² Coordenador da pesquisa. Docente do Centro Universitário Newton Paiva

QUALIDADE DE VIDA, NÍVEL FUNCIONAL E ESTADO EMOCIONAL DE IDOSOS POLIFÁRMACOS INSTITUCIONALIZADOS: UM ESTUDO OBSERVACIONAL

Silvana Júnia Roriz ¹
Claudio Phillipe F. de Castro ²
Maria Carolina G. Inácio ²
Othon José S. Costa ²

Resumo: A polifarmácia é uma condição comum entre os idosos devido às alterações próprias do envelhecimento. O objetivo foi identificar se há a presença de alterações funcionais, emocionais e na qualidade de vida em idosos classificados como polifármacos e residentes em uma instituição de longa permanência para idosos (ILPI) na cidade de Belo Horizonte/MG. Estudo transversal, baseado em análise de prontuários e aplicação de testes padronizados de avaliação das funções cognitivas, da qualidade de vida (PSN), da funcionalidade (MIF) e de sintomas depressivos (EDG). A amostra foi composta por 16 idosos, tempo médio de institucionalização de 4,5 anos e média de 4,38 doenças por residentes. O PSN obteve uma média de 12,95 pontos com alteração nos domínios de habilidades física, dor e reações emocionais. A EDG apontou que 6 idosos (28,57%) apresentaram sintomas depressivos. Na MIF, a média foi de 109,94 pontos, dos 16 idosos 11 (68,75%) eram independentes. A média de medicamentos consumida foi de 9,56 medicações. A maioria dos idosos institucionalizados tinha boa funcionalidade, poucos apresentaram suspeita de depressão e o aspecto dor foi o que mais impactou a qualidade de vida. Apesar dos resultados positivos, o consumo médio de medicação foi elevado, sabe-se que a presença da polifarmácia apresenta riscos, sendo necessário um acompanhamento interdisciplinar visando à prevenção e à manutenção da integridade física e mental dos idosos.

Palavras-chave: Polifarmácia, idoso, saúde do idoso.

Abstract: Polypharmacy is a common condition among the elderly due to the alterations of aging itself. The objective of the present study was to identify the presence of functional, emotional and quality of life alterations in polypharmacy elderly individuals living in a long-term institution for the elderly in the city of Belo Horizonte / MG. The method comprised of a cross-sectional study based on the analysis of medical charts and the use of standardized tests for the evaluation of cognitive functions, quality of life (PSN), functional (MIF) and depressive symptoms (EDG). The sample consisted of 16 elderly, mean institutionalization time of 4.5 years and mean of 4.38 diseases per resident. The PSN obtained an average of 12.95 points with changes in the domains of physical abilities, pain and emotional reactions. The EDG pointed out that 6 elderly (28.57%) presented depressive symptoms. In the MIF the average was 109.94 points, from the 16 elderly enrolled, 11 (68.75%) were independent. The average number of medications consumed was 9.56. It was concluded that the majority of institutionalized elderly had good functionality, few presented suspicion of depression and the pain aspect was the one that most impacted their quality of life. Despite the positive results, the average consumption of medication

was high. It is known that the presence of polypharmacy presents risks, requiring an interdisciplinary follow-up to prevent and maintain physical and mental integrity of the elderly.

Keywords: Polypharmacy, Aged, Elderly health

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas um nítido processo de envelhecimento da população mundial tem sido observado. No Brasil, a expectativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é de que homens e mulheres com mais de 60 anos de idade sejam aproximadamente 11% da população geral até o ano de 2020 (FOHN e col. 2012).

Em decorrência das mudanças fisiológicas próprias do envelhecimento, a população idosa tende a apresentar altos índices de morbidade e doenças crônicas, sendo comum a prática de polifarmácia nestes indivíduos, ou seja, o uso de mais de cinco medicamentos regularmente (DAL PIZZOL e col., 2012).

A prática da polifarmácia na população idosa acarreta, na maioria das vezes, efeitos nocivos e/ou adversos, advindos da interação medicamentosa associado ao perfil mais vulnerável dessa população. Não obstante, crescem a esse contexto clínico outras consequências, tais como o aspecto funcional, pois é possível que se possa acelerar o declínio fisiológico com os efeitos colaterais das várias medicações; o econômico para a família e sociedade que precisarão arcar com os gastos das medicações e, ainda, o fator social e familiar, considerando aquele idoso mais frágil e incapaz de lidar com sua própria medicação (SECOLI, 2010; GAUTÉRIO e col., 2012, CARVALHO, 2013).

Desta forma, buscar identificar o impacto da polifarmácia nos indivíduos idosos, especialmente os institucionalizados que apresentam dependência e fragilidade maiores que aqueles vivendo em comunidade, torna-se imprescindível para tentar encontrar possibilidades de atenuar essa prática e seus efeitos deletérios.

Este artigo tem por objetivo identificar se existem alterações funcionais, emocionais e na qualidade de vida em idosos classificados como polifármacos e residentes em uma instituição de longa permanência para idosos (ILPI) na cidade de Belo Horizonte/MG.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, transversal e de caráter descritivo, com coleta de dados realizada em agosto de 2016, a partir da análise de prontuários e apli-

cação de testes padronizados, aplicados aos idosos ou a seus cuidadores. O presente estudo foi submetido à plataforma Brasil e recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer número: 1.678.585.

Foram incluídos os idosos regularmente matriculados na ILPI, classificados como polifármacos e que forneceram o termo de consentimento livre e esclarecido. O critério para classificar o idoso como polifármaco foi o uso de cinco ou mais medicações diariamente, conforme o levantamento de informações junto aos prontuários de cada residente. Foram excluídos os idosos que apresentaram déficits cognitivos, pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM), os que não se comunicavam verbalmente ou estavam ausentes no momento da coleta de dados (LOURENÇO, 2006).

A qualidade de vida foi avaliada através do Perfil de Saúde Nottingham (PSN), questionário que fornece medida simples da saúde física, social e emocional do indivíduo (SALMELA, 2004). A avaliação funcional ocorreu pela aplicação do questionário de Medida de Independência Funcional (MIF) (RIBERTO e col., 2004). Os distúrbios depressivos foram rastreados pela aplicação da Escala de Depressão Geriátrica (EDG) (PARADELA, 2005).

Foi utilizada estatística descritiva para apresentação dos dados. As variáveis categóricas foram apresentadas em proporção e a variável quantitativa em média e desviopadrão.

RESULTADOS

Dos 35 idosos matriculados, 19 foram excluídos: um estava acamado e incomunicável; quatro estavam ausentes; nove apresentaram pontuação no MEEM correspondente a déficit cognitivo e cinco não foram classificados como polifármacos, uma vez que em suas prescrições o número de medicações em uso era inferior a cinco. A amostra foi composta, então, por 16 idosos, seis homens (37,5%) e dez mulheres (62,5%), com idade média de 74,77 (DP $\pm 8,11$) e institucionalizados a 4,5 anos em média (DP $\pm 4,63$), com número de comorbidades médio de 4,38 (DP $\pm 2,66$) por idoso, sendo a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e o Diabetes Mellitus as doenças mais prevalentes, presente em quatorze (87,5%) e seis idosos (37,5%), respectivamente.

O número médio de medicamentos consumidos por idosos polifármacos foi de 9,56 (DP \pm 2,28), com o mínimo de seis e máximo de quinze medicações. Entre os mais utilizados encontraram-se os que objetivam o controle da HAS, do DM e da Dislipidemia. Além de protetores gástricos, analgésicos, vitamina D e cálcio, antiagregante plaquetário e hormônios (principalmente da tireoide). A frequência de distribuição dos medicamentos encontra-se na Tabela 1.

A média geral da pontuação no questionário PSN foi de 12,05 com os domínios de habilidades físicas e reações emocionais os mais alterados, a Tabela 2 apresenta a frequência de alteração dos domínios, sendo que, em quatro idosos, houve empate de dois deles. Os resultados da EDG apontaram que quatro idosos (25%) apresentam sintomas de possível depressão. Em relação a MIE, a média de pontuação obtida foi de 109,9 pontos (DP \pm 14,17), com onze idosos (68,75%) classificados

Tabela 1. Medicamentos em uso pelos idosos polifármacos.

MEDICAMENTO	Nº absoluto	Frequência
Cardiovasculares	15	93,7%
Psicotrópicos	13	81,2%
Gastrointestinais	08	50%
Metabolismo	11	68,7%
Vitaminas	08	50%
Antitrombóticos	08	50%

como tendo independência completa para realizar as atividades e cinco (31,25%) parcialmente dependentes com dependência modificada com necessidade de assistência para até 25% da tarefa.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A maioria dos idosos avaliados apresentou bons níveis de funcionalidade, poucos foram os que apresentaram

Tabela 2. Domínios alterados no Perfil de Saúde de Nottingham.

Perfil de Saúde de Nottingham	
Domínios	% Idosos
Habilidades Físicas	35%
Dor	25%
Reações Emocionais	30%
Sono	5%
Interação Social	5%

pontuação correspondente com suspeita de depressão, e, em se tratando da qualidade de vida, os domínios com maiores pontuações e influência foram habilidades físicas, dor e reações emocionais.

Tendo em vista que a amostra deste estudo foi constituída por idosos com bons níveis funcionais e poucos foram aqueles que apresentaram resultados compatíveis com suspeita de depressão, um dado chama a atenção: 81,2% dos idosos avaliados faziam uso de algum medicamento antidepressivo, psicotrópico ou para dormir. Este número só foi menor que o uso de medicação para tratamento da HAS (93,7%). Estudo realizado por Blanski e Lenardt (2005), com 45 idosos no Brasil, demonstrou que a droga mais comumente prescrita para os idosos são os anti-hipertensivos 53,3%.

Corroboram com este estudo, os dados encontrados por Carvalho *et. al.* (2012), em que 67,8% dos idosos avaliados relataram ser hipertensos e 23,6% diabéticos, em uso de medicação específica para tratamento dessas patologias. Segundo este autor, o fato já era esperado visto ser essas morbidades bastante prevalentes entre os idosos, sendo necessária a utilização de vários medicamentos para o seu controle.

Segundo Gomes e Caldas (2008), no Brasil, 70% dos idosos possuem pelo menos uma patologia crônica e 56,6% possuem receitas com mais de quatro medicamentos de uso contínuo, ou seja, necessitam de tratamento farmacológico e uso regular de medicamentos para o controle destas doenças.

As doenças crônicas, por serem controladas por medicações diversas, contribuem para o aumento da quantidade de prescrições de fármacos para esta população que acaba dependente da polifarmácia (GAUTÉRIO *et. al.* 2012; SANTOS *et. al.* 2013). Um dos dados levantados neste estudo foi a quantidade média de doenças crônicas apresentadas pelos idosos institucionalizados investigados, chegando ao resultado de 4,1 doenças por idoso. O número de medicações prescritas chegou a uma média de 9,5.

No estudo de Araujo e Galato (2012), realizado com idosos vivendo em comunidade, o número médio de medicamentos foi de 3,5 por idoso, enquanto que neste estudo observa-se 9,56 medicações por residente. Esses dados apontam para o impacto negativo que a polifarmácia pode gerar para saúde do idoso e risco de agravo de seu estado, principalmente para o que vive em ILPI, onde se espera encontrar idosos com maiores comorbidades e menores níveis funcionais.

A polifarmácia também é considerada um problema de saúde pública por gerar custos onerosos para o sistema de saúde. Segundo Mastroianni *et. al.* (2011), o uso

inadequado de medicamentos onera os serviços de saúde com atendimentos, internações e óbitos. Pode provocar agravamento do quadro clínico, enfermidades iatrogênicas, interações, reações adversas a medicamentos e resultados negativos associados à medicação.

Em se tratando dos riscos da polifarmácia, Cassiani (2005) demonstrou que o uso simultâneo de seis medicamentos ou mais pode elevar o risco de interações medicamentosas graves em até 100%. A polifarmácia ocorre quando um medicamento interfere no efeito do outro, quando os medicamentos são utilizados por mais tempo que o necessário e/ou quando são subutilizados (SECOLI, 2010. MANSO *et al.*, 2015). Estima-se, ainda, que cerca de 15% das internações hospitalares sejam por reações adversas a medicamentos (MASTROIANNI *et al.* 2009) e que 92% dos casos de problemas relacionados com medicamentos no âmbito secundário e terciário da saúde possam ser prevenidos com a redução no número de prescrições (ZARGARZADEH *et al.* 2007).

Este estudo não objetivou avaliar a interação medicamentosa, porém, durante a coleta de dados foi observada uma carência de adequada sistematização no cuidado em relação às medicações dos idosos institucionalizados, como desatualizações na listagem de medicamentos e/ou medicamentos repetidos. O que pode, em parte, contribuir para o aparecimento de efeitos indesejados após administração, devido a uma somação das medicações a cada consulta realizada e falta de controle da precisa indicação destas.

Também Carvalho *et. al.* (2012) atentam para este fato. Segundo os autores, o idoso normalmente é atendido por diferentes especialidades médicas e por isso acaba utilizando um número maior de medicamentos, devido em parte à falta de questionamento sobre quais medicamentos já estão em uso. Além disso, muitas receitas são utilizadas continuamente, pois não há orientação sobre o tempo de duração do tratamento. E o mais preocupante, a própria interação medicamentosa, muitas das vezes é vista como uma nova entidade clínica e tratada com novos medicamentos, perpetuando o ciclo.

Por se esperar que no ambiente de ILPI encontrem-se idosos com maior número de comorbidades, mais inativos e dependentes, a associação destes fatores com a polifarmácia, pode, ainda, aumentar o risco de quedas, como observado por Barros *et al.* (2012), em seu estudo com idosos vivendo na comunidade. O que talvez indique que, para aqueles que são institucionalizados, a associação possa ser bem pior, contribuindo, assim, para aumentar todo o impacto que as quedas podem trazer para a saúde e funcionalidade dos idosos.

O estudo de Uchida e Borges (2013) e também de

Carvalho (2012) apontaram para uma associação positiva entre a presença de polifarmácia e quedas. Segundo esses autores, o uso de medicamentos, como psicotrópicos, diuréticos, cardiovasculares, comuns no tratamento de doenças crônicas, pode causar sedação excessiva, diminuição do tempo de reação, hipotensão postural e alterações de equilíbrio, favorecendo a ocorrência de quedas.

O presente estudo apresenta como limitação o número da amostra, pois apenas 16 idosos foram avaliados com presença de polifarmácia. Os autores acreditam que devido ao pequeno número de participantes do estudo, não foi possível a realização de uma análise estatística que comprovasse associação entre polifarmácia, funcionalidade, fatores emocionais e qualidade de vida, objetivo inicial deste artigo. Porém na literatura, também não foram encontrados estudos que apresentassem estas correlações. Entretanto, 16 idosos com polifarmácia dentro de uma ILPI é um número a se considerar. Apesar dos níveis de funcionalidade, qualidade de vida e situação emocional não estarem alterados na maioria dos residentes estudados, a polifarmácia em si já é um fator de risco para que tais alterações possam vir a ocorrer futuramente.

Fica claro que a alta prevalência no uso de medicamentos pela população idosa traz uma preocupação em relação aos riscos advindos desta prática e chama a atenção para a necessidade de se adotarem outras medidas que possam reduzir o uso de medicação. Neves *et. al.* (2013) sugerem que a prática regular de atividade física, hábitos alimentares saudáveis e orientação contínua aos idosos e cuidadores sobre a utilização correta de medicamentos podem ajudar. Reduzir a prática da polifarmácia e garantir melhor qualidade de vida aos idosos visa manter o estado de saúde funcional e emocional, bem como melhorar tais aspectos nos indivíduos que apresentarem alterações.

Foi possível observar que a maioria dos idosos institucionalizados polifármacos, apresentavam-se com funcionalidade próxima da independência completa, poucos resultados compatíveis com suspeita de depressão e o aspecto dor, o que mais impactou a qualidade de vida.

Apesar dos bons resultados achados nesta pesquisa, sabe-se que a carência de uma adequada sistematização das informações, desatualizações nas medicações utilizadas e somação destas a cada consulta podem ter aumentado o número de medicamentos que cada idoso utiliza, favorecendo a presença da polifarmácia.

Faz-se necessária uma correta análise da real necessidade da indicação medicamentosa, considerando o

atual estado clínico do idoso, bem como avaliar os riscos e benefícios e possíveis interações e reações adversas. Ainda, uma abordagem interdisciplinar com o objetivo de buscar alternativas para o cuidado da saúde que não a farmacológica, pode diminuir a prevalência desta classificação e os riscos inerentes a tal prática, não apenas como recuperação de saúde, mas como forma de prevenção a futuros agravos.

REFERÊNCIAS

- Araujo, PL, Galato, D. *Risco de fragilização e uso de medicamentos em idosos residentes em uma localidade do sul de Santa Catarina*. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., Rio de Janeiro, 15(1):119-126, 2012.
- Barros, SS, Souza, GFM, Uchôa, EPBL. *Correlação entre inatividade física, polifarmácia e quedas em idosos*. ConScientiae Saúde.11(1):37-45, 2012.
- Blanski CRK, Lenardt MH. *A compreensão da terapêutica medicamentosa pelo idoso*. Rev Gaucha Enferm 26(2):180-8, 2005.
- Brito PC, Bastos FM. *Aquisição de medicamentos: um paralelo entre a compra e o desperdício dos medicamentos adquiridos pelo setor público*. Revista academica do instituto de ciencias da saúde. 1(1):57-7, 2015.
- Carvalho MFC, Romano-Lieber NS, Bergsten-Mendes G, Secoli SR, Ribeiro E, Lebrão ML. *Polifarmácia entre idosos do Município de São Paulo - Estudo SABE*. Rev Bras Epidemiol. 15(4): 817-27, 2012.
- Cassiani AHB. *A segurança do paciente e o paradoxo no uso de medicamentos*. Rev Bras Enferm. 58(01), 95-9, 2005.
- Dal Pizzol TS, Pons ES, Hugo FN, Bozzetti MC, De Souza MLR, Hilgert JB. *Uso de medicamentos entre idosos residentes em áreas urbanas e rurais de município no Sul do Brasil: um estudo de base populacional*. Cad. Saúde Pública. 28(1):104-114, 2012.
- Fhon JRS, Wehbe SCCF, Vendruscolo TRP, Stackfleth R, Marques S. *Quedas em idosos e sua relação com a capacidade funcional*. Rev. Latino Am-Enfermagem 2012.
- Gautério DP, Santos SSC, Pelzer MT, Barros EJ, Baumgarten L. *Caracterização dos idosos usuários de medicação residentes em instituição de longa permanência*. Rev Esc Enferm USP 46(6):1394- 9; 2012.
- Gomes HO, Caldas CP. *Uso inapropriado de medicamentos pelo idoso: polifarmácia e seus efeitos*. Rev Hosp Univer Pedro Ernesto 7(1): 88-99, 2008.
- Lourenço RA, Veras RP. *Mini-Exame do Estado Mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais*. Rev Saúde Pública 40(4): 712-9, 2006.
- Manso MEG, Biffi ECA, Gerardi TJ. *Prescrição inadequada de medicamentos a idosos portadores de doenças crônicas em um plano de saúde no município de São Paulo, Brasil*. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol 18(1):151-164, 2015.
- Mastroianni PC, Lucchetta RC, Sarra JR, Galduróz JCF. *Estoque doméstico e uso de medicamentos em uma população cadastrada na estratégia saúde da família no Brasil*. Rev Panam Salud Publica 29(5): 358-364, 2011.
- Mastroianni PC, Varallo FR, Barg MS, Noto AR, Galduróz JCF. *Contribuição do uso de medicamentos para a admissão hospitalar*. Braz J Pharm Sci. 4 5(1): 163-70,2009.
- Neves SJF, Marques APO, Leal MCC, Diniz AS, Medeiros TS, Arruda IKG. *Epidemiologia do uso de medicamentos entre idosos em área urbana do Nordeste do Brasil*. Rev Saúde Pública 47(4):759-68, 2013.
- Paradela EMP, Lourenço RA, Veras RB. *Validação da escala de depressão geriátrica em um ambulatório geral*. Rev Saúde Pública 39(6): 918-23, 2005.

Riberto M, Miyazaki MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Pinto PPN, Battistella LR. *Validação da versão brasileira da Medida de Independência Funcional*. Acta Fisiátrica. 11(2):72-6, 2004.

Santos TRA, Lima DM, Nakatani, AYK, Pereira LV, Leal, GS, Amaral, RG. *Consumo de medicamentos por idoso, Goiânia, Brasil*. Rev Saúde Pública 2013; 47(1):94-103, 2013.

Salmela LFT, Magalhães LC, Souza AC, Lima MC, Lima RCM, Goulart F. *Adaptação do Perfil de Saúde de Nottingham: um instrumento simples de avaliação da qualidade de vida*. Cad. Saúde Pública. 20(4):905-914, 2004.

Secoli SR. *Polifarmácia: interações e reações adversas no uso de medicamentos por idosos*. Rev. Bras Enferm. 63(1):136-40, 2010.

Uchida JEF, Borges S de M. *Quedas em idosos institucionalizados*. Revista Kairós Gerontologia. 16(3): 83-94, 2013.

Zargarzadeh AH, Emani MH, Hosseini F. *Drug-related hospital admissions in a generic pharmaceutical system*. Clin Exp Pharmacol Physiol.34:494-8, 2007.

NOTAS

¹ Coordenadora da Pesquisa. Docente do Centro Universitário NewtonPaiva

² Discentes do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Newton Paiva.

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE INFORMAÇÃO DOS USUÁRIOS DOS SERVIÇOS DE ESTÉTICA EM RELAÇÃO À FOTOPROTEÇÃO E CÂNCER DE PELE

Flávia Renata Santos¹
Tatiana Péret Barbosa²
Gabriela Santana Nepomucena³
Gisele Alves Cunha⁴
Natane Stephanie Reis⁵
Renata Flávia Sampaio Brito⁶
Sara Gomes Tavares⁷

Resumo: Esta pesquisa teve como objetivo analisar o nível de informação dos usuários dos serviços de Estética em relação à fotoproteção e câncer de pele. Para tanto, foi feita uma revisão bibliográfica acerca do assunto e um estudo descritivo e exploratório, tendo como amostra 50 pessoas que frequentavam a clínica-escola de Estética do Centro Universitário Newton Paiva e que aceitaram participar da pesquisa. Tais indivíduos responderam a um questionário, previamente elaborado pela equipe de pesquisa, por meio do qual foi analisado o grau de conhecimento quanto aos fatores indesejados decorrentes da exposição solar e sobre o câncer de pele. Os resultados obtidos foram interpretados e ordenados de modo a identificar os principais aspectos desconhecidos da população estudada quanto à fotoproteção e prevenção do câncer de pele. A partir desta análise foi elaborada uma cartilha com orientações sobre a prevenção de possíveis consequências ocasionados pela exposição solar.

Palavras chave: câncer de pele; fotoenvelhecimento; fotoproteção.

Abstract: This study aimed to analyze the level of information and knowledge of the Esthetic service users about fotoprotection and skin cancer. A literature review was performed about this subject and a descriptive study carried out including 50 attending Centro Universitário Newton Paiva's Stetic service, who gave their consent to participate of the study. The patients responded a questionnaire previously made by the researchers that analyzed the level of knowledge of the undesirable factors resulting from sun exposure and about skin cancer. The results were interpreted and described in a way to identify the main unknown features of the subjects about fotoprotection and skin cancer prevention. From the analysis an informative about the prevention of the possible consequences from the solar exposure were developed.

Keywords: skin cancer; fotoaging; fotoprotecion

INTRODUÇÃO

A agressão do sol é uma ação cumulativa e irreversível capaz de produzir alterações normalmente imperceptíveis macroscopicamente. Tais danos correspondem a alterações bioquímicas, inclusive nas fibras colágenas e elásticas, perda de tecido adiposo subcutâneo e fotocarcinogênese (MARTINS; PASCHONAL, 2006; SAMPAIO; RIVITTI, 2007).

A proteção efetiva contra a radiação ultravioleta está disponível na forma de preparações para uso tópico, contendo filtros solares, conhecidas como fotoprotetores. Os filtros que podem ser químicos ou físicos de acordo com os ativos neles contidos são capazes de bloquear as ações dos raios UV nas nossas células cutâneas (PUPO, 2012). Estes, quando utilizados correntemente, constituem uma medida profilática eficiente na redução dos diversos efeitos indesejáveis ocasionados pela agressão solar (HORA, 2003; VIEIRA et al., 2011; POPIAM et al., 2008).

A proteção solar tem sido muito difundida atualmente. Tal hábito pode ser verificado em indivíduos que já sofreram algum tipo de câncer de pele, no intuito de evitar nova lesão ou de forma mais generalizada, como prevenção primária, aplicada às pessoas de risco para câncer de pele. Além disso, ela vem sendo praticada em larga escala, no sentido de evitar o envelhecimento foto-determinado (SANTOS et al., 2007).

Por outro lado, estudos mostram um grande desconhecimento da população, quanto a tal medida, bem como a falta de adoção de hábitos adequados (HORA, 2003; SOUSA et al., 2005; POPIAM et al., 2008). Portanto, apesar do grande apelo nas diferentes mídias quanto à importância da fotoproteção para a prevenção do câncer de pele e fotoenvelhecimento, a sua prática efetiva ainda é insatisfatória.

Nota-se, exatamente o cenário acima mencionado no serviço de Estética prestado à comunidade na clínica-escola do Centro Universitário Newton Paiva. Apesar da grande procura por tratamentos que combatam, ou mesmo, previnam os sinais decorrentes do envelhecimento, a maioria das pessoas que buscam tais serviços não tem conhecimento algum de medidas simples que seriam o primeiro passo para uma prevenção eficaz. Outras até sabem, mas não as colocam em prática.

O câncer de pele é um dos problemas mais graves originados pela falta de proteção contra os raios UV, principalmente em pessoas com fototipos mais baixos. E, apesar de suas causas serem bem conhecidas, sua incidência ainda é grande, o que se dá por diversos motivos tais como o preço dos filtros e a utilização errada

destes (HYGEIA, 2010).

Sabe-se que o número de casos de câncer de pele é relativamente alto quando comparado aos outros tipos de câncer (BRASIL, 2009). Com base nesse dado e tendo em vista que ainda existe desconhecimento quanto a medidas simples para prevenção desta patologia, torna-se relevante saber o nível de informação sobre os efeitos e importância da fotoproteção para a prevenção do câncer de pele dos usuários da clínica de Estética, bem como a condição de acesso a certos tipos de proteção contra os raios UV. Deste modo, é possível contribuir para a construção de projetos informativos e preventivos sobre a fotoproteção e o câncer de pele e, conseqüentemente, para a redução dos casos.

Nesse sentido, o conhecimento acerca das estruturas da pele, dos efeitos decorrentes da transferência de energia UV para o organismo, bem como a eleição da melhor conduta de tratamento, dentro do que compete a cada profissional da saúde, são cruciais para uma resposta positiva (BERNARDO FILHO et al., 2007). No caso específico do Esteticista, o cuidado adequado aliado à atualização científica permitirá que este profissional atue em diferentes níveis de atenção, no que tange aos efeitos da radiação solar sobre a saúde humana. Isto contribuirá para uma melhora na qualidade de vida de todos que buscam os serviços de Estética na clínica-escola do Centro Universitário Newton Paiva e, também, na difusão das informações adquiridas sobre o tema por estas pessoas no meio em que vivem.

Deste modo, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o conhecimento e nível de informações dos pacientes que frequentam a clínica-escola de Estética do Centro Universitário Newton Paiva em relação à fotoproteção e câncer de pele.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada caracteriza-se como um estudo descritivo, com abordagens qualitativa e quantitativa. Para tanto, uma das técnicas utilizadas foi a revisão da literatura a respeito dos impactos da radiação solar sobre a pele e suas conseqüências como o fotoenvelhecimento e o câncer de pele. Foram usados os descritores radiação solar, câncer de pele e fotoenvelhecimento para a busca que se deu por acesso a bancos de dados indexados e periódicos nas áreas de Medicina Estética, Dermatologia, Fisioterapia Dermato-Funcional, sendo Pupo (2012), considerada a referência mais relevante.

Após o levantamento bibliográfico, um modelo inicial de questionário foi elaborado para avaliar o nível de informação dos usuários dos serviços de estéti-

ca sobre fotoproteção e câncer de pele. A aplicação do mesmo foi realizada na clínica-escola de Estética do Centro Universitário Newton Paiva, inicialmente, para 10 pacientes que assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Este questionário foi utilizado como um pré-teste com o objetivo de identificar incorreções ou dificuldades de interpretação das questões e/ou alternativas propostas.

Participaram da pesquisa pessoas do sexo masculino e feminino, maiores de 18 anos, que foram informados a respeito do estudo e sua contribuição e aceitação para o registro da pesquisa. A condição para fazer parte do estudo era ser usuário dos serviços da clínica-escola de Estética do Centro Universitário Newton Paiva.

Após reunir os 10 questionários, foram detectadas questões com problemas nas alternativas de resposta. Assim, o questionário foi reelaborado e aplicado para 50 pacientes frequentadores da clínica-escola de Estética, no segundo semestre de 2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio de diferentes fontes, foi possível elucidar aspectos relativos ao câncer de pele, de modo que sua fisiopatologia foi estudada de forma mais detalhada. Tal processo encontra-se descrito, a seguir.

Câncer é o nome dado a um conjunto de doenças que têm em comum o crescimento desordenado de células que invadem os tecidos e órgãos, podendo sofrer metástase. Dividindo-se rapidamente, estas células tendem a ser muito agressivas, induzindo a formação de tumores ou neoplasias malignas (POPIAM *et al.*, 2008).

Entre os diferentes tipos de câncer, destaca-se o câncer de pele. Atualmente, esta é a forma mais comum e prevenível dos tipos de cânceres. A incidência de carcinoma da pele supera a incidência de cânceres do pulmão, mama, reto, próstata, bexiga, entre outros. Além da grande magnitude do problema, existe uma tendência para o aumento da morbidade e mortalidade por câncer de pele, o que impõe sua consideração como problema de saúde pública, mas de controle por prevenção primária e secundária (BARDINI; LOURENÇO; FISSMER, 2012).

O câncer já é considerado a terceira principal causa de morte no Brasil. Alguns fatores, como o envelhecimento da população, contribuem para o crescimento do câncer no país, porém, o desenvolvimento socioeconômico altera os hábitos da população, podendo evitar esse crescimento por meio da conscientização (FERREIRA; NASCIMENTO, 2008).

A pele pode reparar algumas das alterações superficiais causadas pelo sol, mas as alterações mais pro-

fundas permanecem. Através dos anos os danos causados pela radiação ultravioleta se acumulam e os efeitos lesivos podem levar de 20 a 30 anos para se tornarem aparentes (TOFETTI; OLIVEIRA, 2006).

Os mecanismos envolvidos no processo de desenvolvimento de células malignas têm início na exposição excessiva às radiações UV que lesam o DNA celular e provocam mutações no gene antitumoral p53. Com esse gene suprimido, os danos causados ao DNA não são reparados, contribuindo para a formação de um câncer de pele (MONTAGNER; COSTA, 2009).

A radiação UVB é responsável pelos danos ao DNA por promover a mutação em duas bases pirimidinas que resultam na formação do dímero de pirimidina ciclobutílica. Já a radiação UVA é responsável pelos danos ao DNA por gerar espécies altamente reativas de oxigênio que provocam lesões oxidativas no DNA celular (BALOGH *et al.*, 2011).

Os tipos de câncer de pele mais significantes são: Carcinoma Basocelular (CBC), Carcinoma Espinocelular (CEC) e o Melanoma Maligno Cutâneo (MMC). Acredita-se que a exposição à radiação UV seja a responsável pela maioria dos casos de desenvolvimento desse tipo de câncer.

O Carcinoma Basocelular é o mais frequente dos tumores malignos (75% dos casos), entretanto é o menos agressivo e sua taxa de mortalidade é baixa, sendo considerado o mais benigno dos tumores malignos. A incidência em adultos (acima de 40 anos e de cor branca) está crescendo, o que pode indicar os efeitos a longo prazo da exposição solar. Apresentam um crescimento invasivo local, lento, assintomático e que raramente sofrem metástase (PUPO, 2012).

Segundo Pupo (2012), sua patogênese está relacionada com a exposição às radiações UV, principalmente a UVB, que induz à mutação do gene supressor tumoral. O CBC origina-se na camada basal da epiderme e é encontrado com mais frequência no rosto, pescoço e no dorso das mãos. Suas manifestações clínicas aparecem na forma de lesões de difícil cicatrização, apresentando pápulas peroladas com ulceração e bordas elevadas.

Para Ferreira, Diniz e Filho (2011), embora a radiação ultravioleta seja o fator mais importante para seu aparecimento, alguns fatores, como exposição à radiação ionizante ou arsênio, imunossupressão, história prévia de câncer de pele, lesões locais, pele clara e nevos sebáceos podem induzir o aparecimento desse tipo de câncer em áreas fotoprotégidas (mama, palma, planta, glúteos, axilas, região inguinal e genitália).

O Carcinoma Espinocelular apresenta incidência menor que o Carcinoma Basocelular, porém são mais agressivos

e, em muitos casos, fatais. Seu aparecimento está relacionado à exposição às radiações UV, principalmente à acumulativa, influenciada pelo padrão do corpo bronzeado, mudanças no estilo de vida e diminuição da camada de ozônio. Acomete indivíduos de pele, cabelo e olhos claros e, mais frequentemente, homens acima de 40 anos de idade (PUPO, 2012).

Segundo Pupo (2012), o Carcinoma Espinocelular desenvolve-se por uma proliferação atípica de células das camadas espinhosas, decorrente de mutações no DNA celular, que resulta em penetração basal e, posteriormente, tecidual. A exposição crônica à radiação UVB pode ocasionar uma alteração no gene p53 (gene antitumoral) e, conseqüentemente, induzir o desenvolvimento do CEC. Este provoca lesões crostosas, avermelhadas, na forma de placas ou nódulos eritematosos (também podem apresentar nódulos lisos ou verrucosos). Em geral, são de difícil cicatrização, podendo, então, aparecer úlceras.

Já o Melanoma Maligno Cutâneo é dos cânceres malignos de pele o de menor incidência, entretanto, é o de maior índice de mortalidade. Acomete, principalmente, homens de pele branca (fototipos I e II). Os fatores de risco associados ao melanoma levam em consideração: posição geográfica, tempo de exposição à radiação UV e fatores individuais, como o perfil genético e o histórico pessoal ou familiar (PUPO, 2012).

Pode se localizar em todo corpo, entretanto, é mais comum na região do dorso (homens) e no tronco e membros superiores e inferiores (mulheres). São caracterizadas por lesões assimétricas, de bordas irregulares e pigmentação variada (PUPO, 2012).

De acordo com Pupo (2012), o Melanoma Maligno Cutâneo é formado a partir do desenvolvimento prolifera-

tivo atípico dos melanócitos basais, ocorrendo migração intradérmica e, em alguns casos, intraepidérmica, o que resulta na produção de pigmentos escuros.

Ainda para o mesmo autor, a exposição à radiação UVA desempenha um importante papel no desenvolvimento de Melanoma, diferente dos carcinomas que são mais influenciados pela radiação UVB. É importante ressaltar que quanto antes o diagnóstico for feito, melhores são as chances de tratamento, pois, se os tratamentos forem aplicados em estágios avançados, são pouco eficazes e a sobrevida do paciente é menos de um ano.

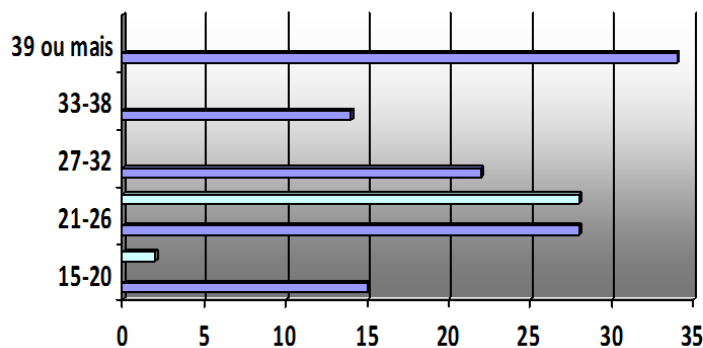
O risco de desenvolvimento de câncer de pele é muito maior em indivíduos que sofreram exposição temporária ou na infância do que em indivíduos que sofrem exposição contínua. Nesse sentido, a prevenção do câncer de pele inclui medidas de prevenção primária, como uso correto do fotoprotetor de amplo espectro (UVA+UVB), reposição do fotoprotetor a cada duas horas, evitar exposição solar direta no período entre 10 e 16 horas, utilizar roupas e acessórios que complementem a proteção (PUPO, 2012).

O autoexame também é uma forma de prevenção, pois contribui para o diagnóstico precoce da doença. Ao notar o surgimento de manchas novas ou a mudança nas já existentes, o indivíduo deve procurar o dermatologista (BARDINI; LOURENÇO; FISSMER, 2012).

Entre os meses de abril e dezembro de 2013, foram selecionados 50 pacientes atendidos na clínica-escola de Estética do Centro Universitário Newton Paiva.

Em relação à faixa etária, 34% afirmaram ter 39 anos ou mais. Do restante, apenas 2% referiram ter entre 15-20 anos, 28% estavam entre 21-26 anos, 22% entre 27-32 anos e 14% entre 33-38 anos. Essa distribuição de faixa etária pode ser visualizada no gráfico abaixo:

Figura 1: Gráfico com a faixa etária dos pacientes atendidos. (%)



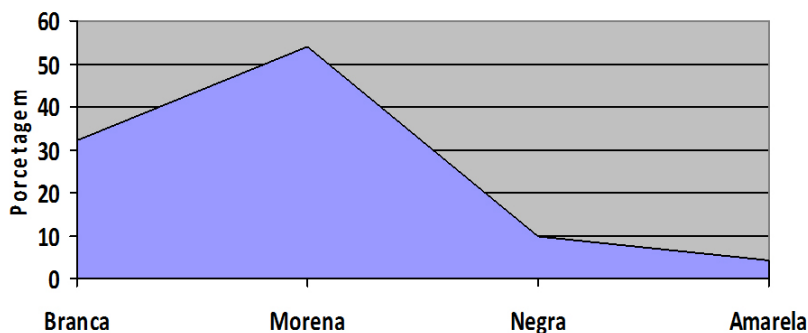
Fonte: Elaborada pelos autores.

Em estudo realizado no Ambulatório Médico de Dermatologia da Universidade do Sul de Santa Catarina, em Tubarão, Santa Catarina, no período de fevereiro a abril de 2010, com o objetivo de avaliar o conhecimento e hábitos de pacientes dermatológicos em relação ao câncer de pele, foram entrevistados 116 pacientes. Os participantes eram na sua maioria do gênero feminino, com idade média de 44,19 anos (BARDINI; LOURENÇO; FISSMER, 2012). No presente

trabalho foi encontrado um grupo amostral bastante semelhante, em que do número total de participantes, 3 (6%) eram homens e os demais 47 (94%) eram do gênero feminino e da amostra total, predominava a idade superior a 39 anos.

Sobre a etnia, 54% afirmaram ser de etnia morena. Quanto aos demais, 32% afirmaram ser de etnia branca, 10% negra e 4% amarela, conforme mostra o gráfico que se segue.

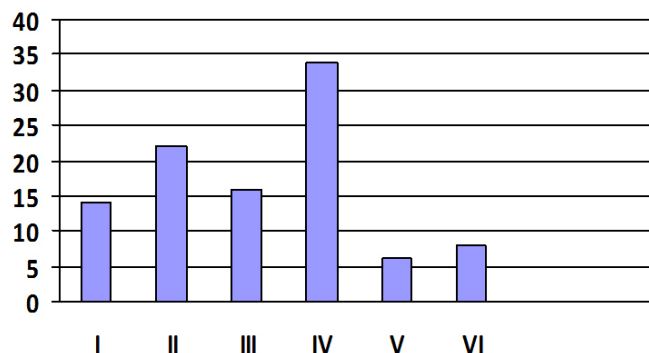
Figura 2: Gráfico com a etnia do grupo amostral. (%)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto ao fototipo, 14% dos indivíduos declararam ter o fototipo I (sempre se queimam, mas nunca se bronzeiam). 22% dos participantes disseram ter fototipo II (sempre se queimam e, às vezes, se bronzeiam). Aproximadamente 16% assinalaram ter o fototipo III (pele que queima moderadamente e bronzeia-se gradual e uniformemente) e 14%, o fototipo IV (pele morena moderada que queima pouco e bronzeia com facilidade). 6% referiram-se como fototipo V (pele morena que raramente se queima, mas bronzeia muito) e 8% como fototipo VI. Essas informações encontram-se no gráfico a seguir.

Figura 3: Gráfico com o fototipo do grupo amostral. (%)

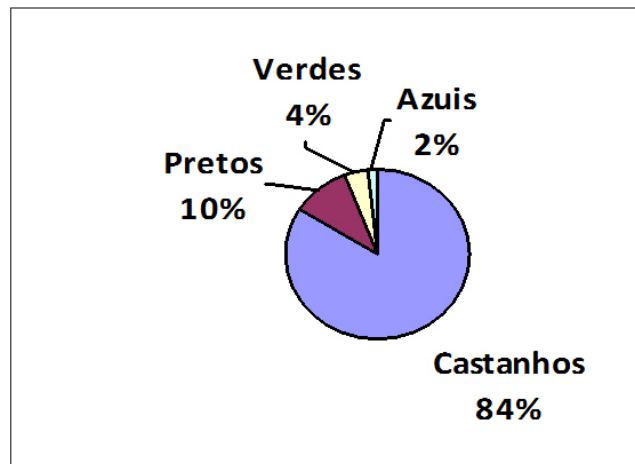


Fonte: Elaborada pelos autores.

Em relação ao fototipo de pele dos entrevistados, em Santa Catarina verificaram-se indivíduos de pele clara do fototipo I,II ou III. Sabe-se que, na região Sul do Brasil, há uma prevalência de descendentes europeus com pele clara (BARDINI; LOURENÇO; FISSMER, 2012). Já em Belo Horizonte, esses dados são divergentes, pois a maioria dos entrevistados se incluíram nos fototipos II, III ou IV, características provenientes dos descendentes portugueses e africanos.

Para a cor dos olhos, a maioria dos indivíduos referiram ter olhos escuros, 84% castanhos e 10% pretos. Os demais afirmaram ter olhos verdes (4%) ou azuis (2%), como consta no gráfico abaixo.

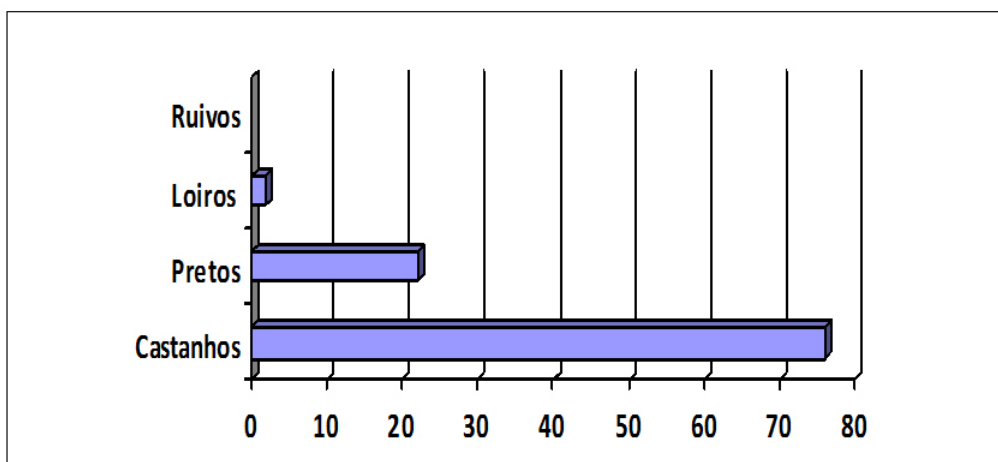
Figura 4: Gráfico com a cor dos olhos do grupo amostral. (%)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Frequências semelhantes foram encontradas sobre a cor dos cabelos. Quanto a este parâmetro, 76% referiram ter cabelos castanhos, 22% tinham cabelos pretos, 2% dos entrevistados eram loiros e 0% ruivos. Tais dados aparecem no gráfico abaixo.

Figura 5: Gráfico com a cor dos cabelos do grupo amostral. (%)



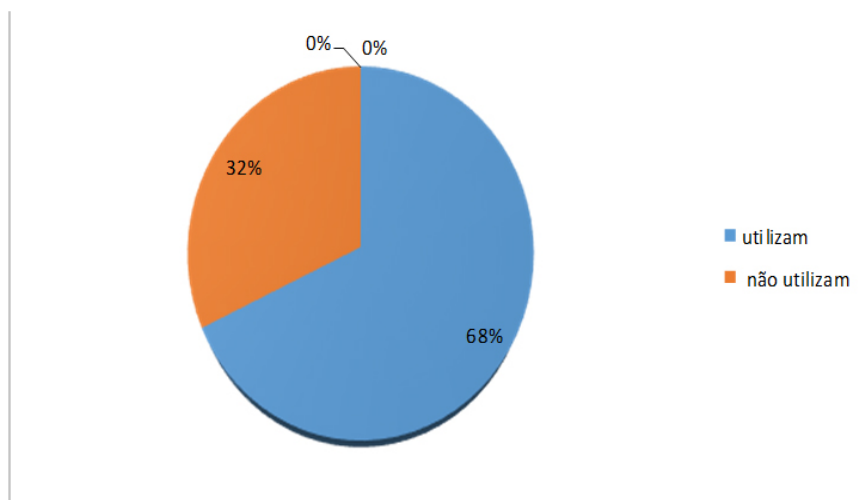
Fonte: Elaborada pelos autores.

No estudo realizado por Bardini, Lourenço e Fissmer (2012), 64% dos pacientes referiram ter olhos castanhos e 12% olhos pretos. Já no quesito cor de cabelo, 69,8% afirmaram ter cabelos castanhos e 12,9 % tinham cabelos pretos. No presente estudo, 84% afirmaram ter olhos castanhos e 10 % olhos pretos. Em relação à cor dos cabelos 76% relataram ter cabelos castanhos e 22% tinham cabelos pretos.

Quando indagados sobre o uso do filtro solar, 34 pessoas afirmaram usá-lo, o que representa 68% da amostra. Destas, 44,2% disseram que reaplicam o filtro uma vez ao dia, 38,2%, duas vezes e 14,7%, três vezes ao dia. Apenas 2,95% das pessoas afirmaram reaplicar o filtro solar com uma frequência acima de três vezes ao dia. A Sociedade Brasileira de Derma-

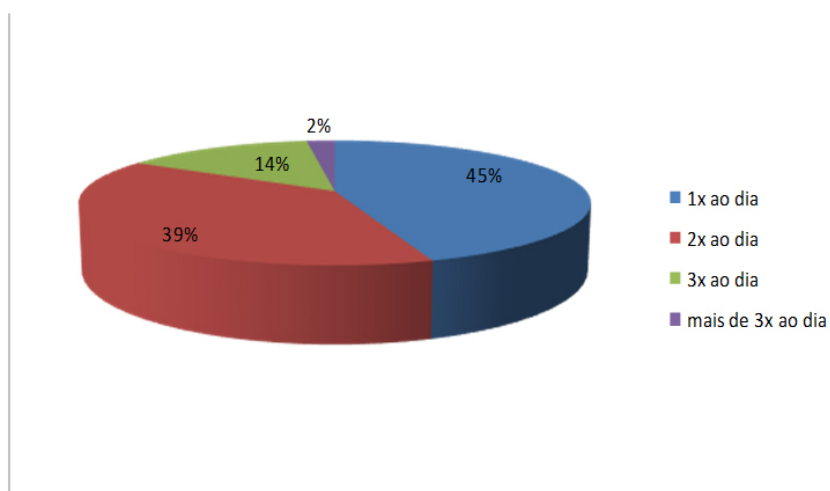
tologia – SBD (2013), recomenda as seguintes medidas em relação à aplicação do filtro solar: usar filtros solares diariamente, e não somente em horários de lazer ou diversão; utilizar um produto que proteja contra radiação UVA e UVB e tenha um fator de proteção solar (FPS) 30, no mínimo; reaplicar o produto a cada duas horas ou menos, nas atividades de lazer ao ar livre e ao utilizar o produto no dia a dia, aplicar uma boa quantidade pela manhã e reaplicar antes de sair para o almoço. Ao considerar essas recomendações e os valores encontrados na pesquisa de apenas 2,95% que reaplicam conforme tais orientações, configura-se uma maior intervenção dos profissionais no sentido de informar a maneira correta de uso do filtro solar como forma preventiva do câncer de pele.

Figura 6: Gráfico sobre a utilização e não utilização de protetor solar pelos pacientes pesquisados. (%)



Fonte: Elaborada pelos autores.

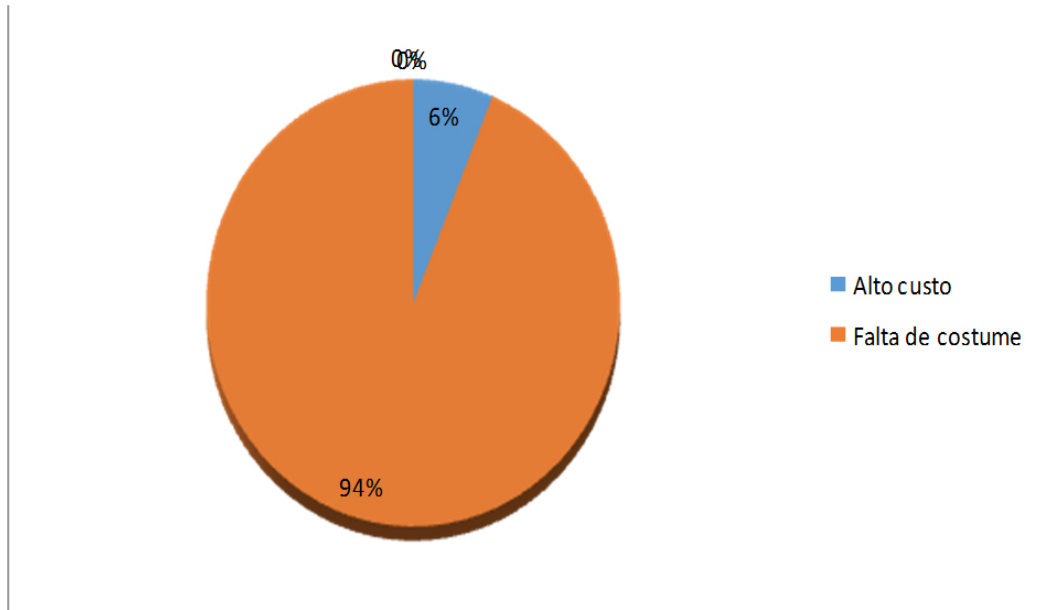
Figura 7: Gráfico sobre a frequência da utilização de protetor solar. (%)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dos 16 participantes (32% da amostra) que relataram não fazer uso do filtro solar, a grande maioria, 93,75%, alegou como motivo a falta de costume e apenas 6,25% apontou como razão o alto custo.

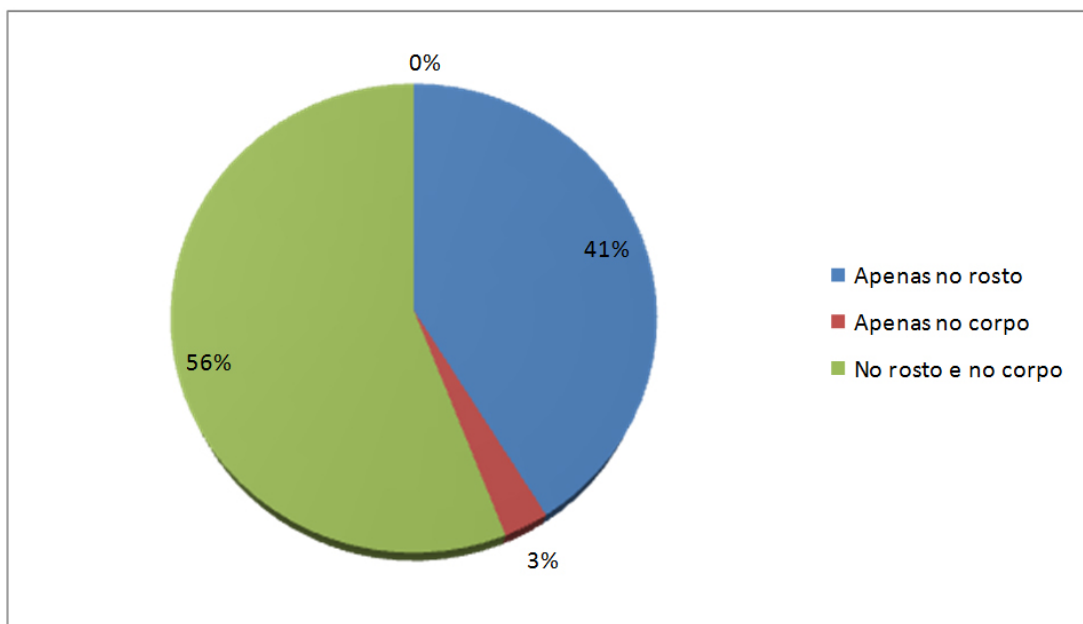
Figura 8: Gráfico sobre o motivo da não utilização de protetor solar. (%)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Quando perguntados sobre as regiões do corpo que tinham costume de proteger, 19 pessoas (55,8% do total), afirmaram tomar tal medida para o rosto e o corpo. 14 pessoas ou 41,1%, relataram proteger apenas o rosto e 1 pessoa, 2,9%, somente o corpo.

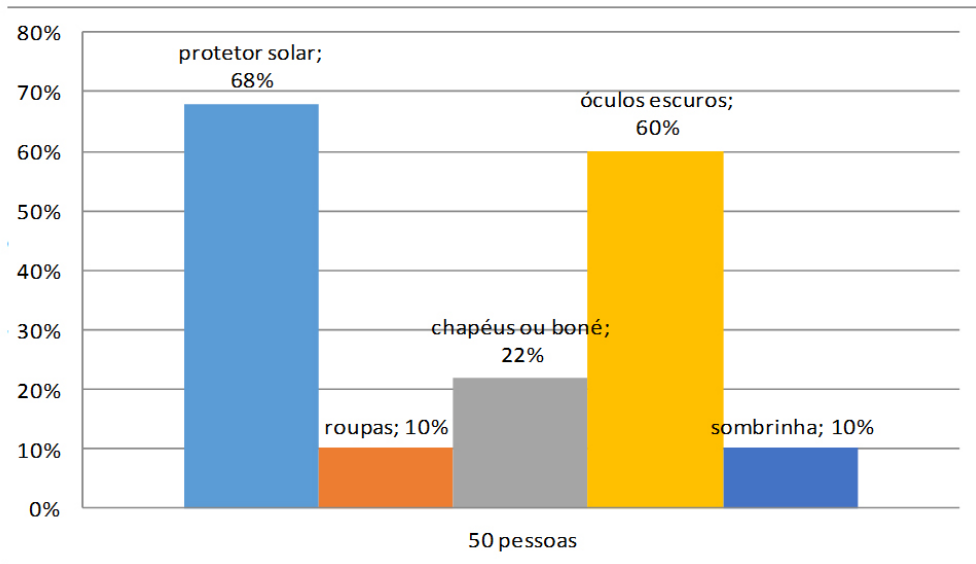
Figura 9: Gráfico sobre partes do corpo onde se utiliza o protetor solar (%)



Fonte: Elaborada pelos autores.

No que se refere a outras medidas de proteção, 10% dos participantes disseram fazer uso de roupas apropriadas, 22% afirmaram usar chapéus ou bonés, 60% protegem os olhos com óculos escuros e 10% relataram utilizar sombrinhas.

Figura 10: Gráfico sobre medidas utilizadas para se proteger do sol. (%)



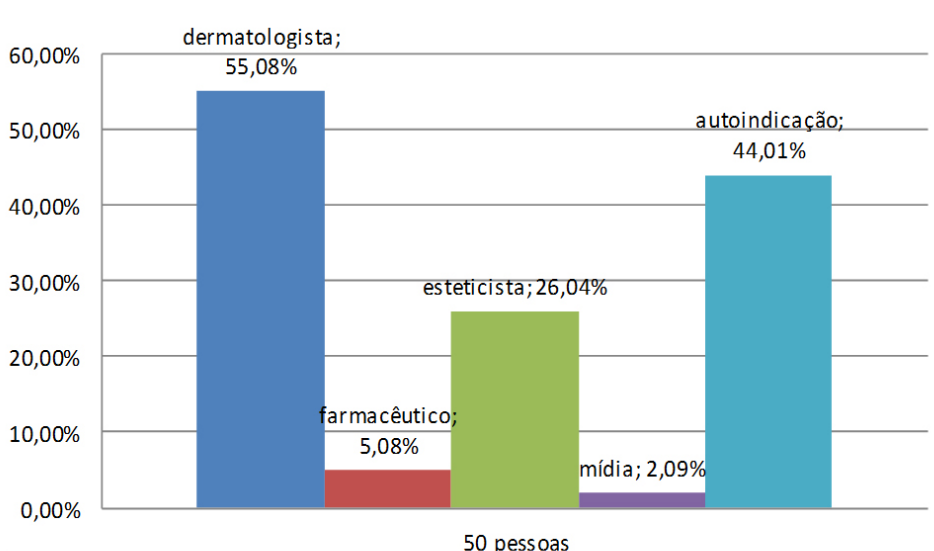
Fonte: Elaborada pelos autores.

Como mencionado, anteriormente, percebe-se que, mesmo não sendo usado por todos os participantes deste estudo, o filtro solar ainda é o meio mais utilizado para a proteção contra os danos solares. De acordo com a SBD, é importante lembrar que usar apenas filtro solar não basta, é preciso complementar as estratégias de fotoproteção com outros mecanismos, como roupas, chapéus e óculos apropriados. Embora a pesquisa tenha mostrado que algumas pessoas utilizam

outras formas complementares de proteção, ainda é relevante o fortalecimento desta medida como forma importante, associada ao filtro solar, como meio de prevenção efetiva do câncer de pele.

Com relação à escolha do protetor solar, 55,8% dos entrevistados que o utilizam, disseram ter sido orientados pelo Dermatologista, 5,8% pelo Farmacêutico, 26,4% pelo Esteticista, 2,9% por meio de informações vinculadas pela mídia e 44,1% por autoindicação.

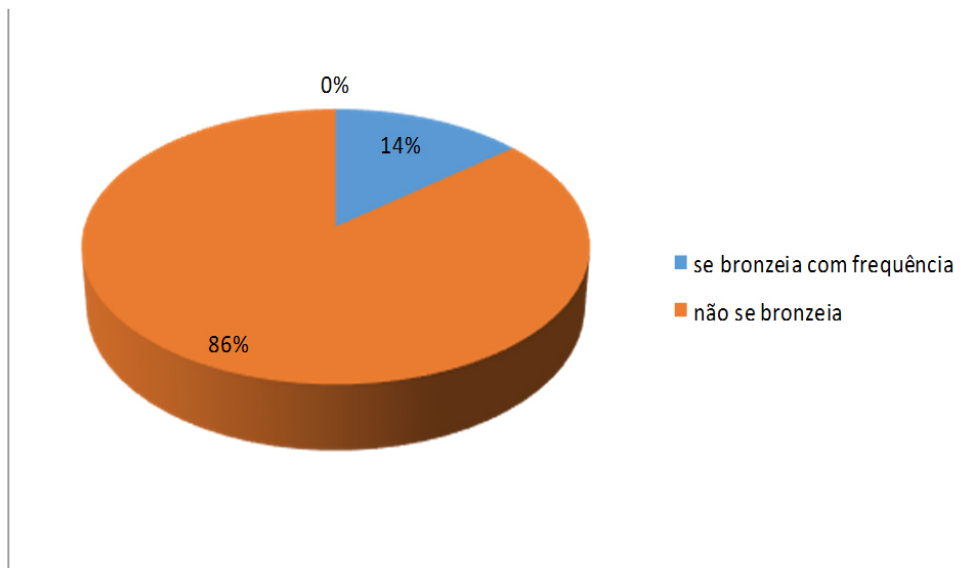
Figura 11: Gráfico sobre orientação à escolha do protetor solar (%)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao serem indagados sobre o hábito de se bronzear com frequência, 14% dos participantes afirmaram ter este costume, enquanto 86% negaram.

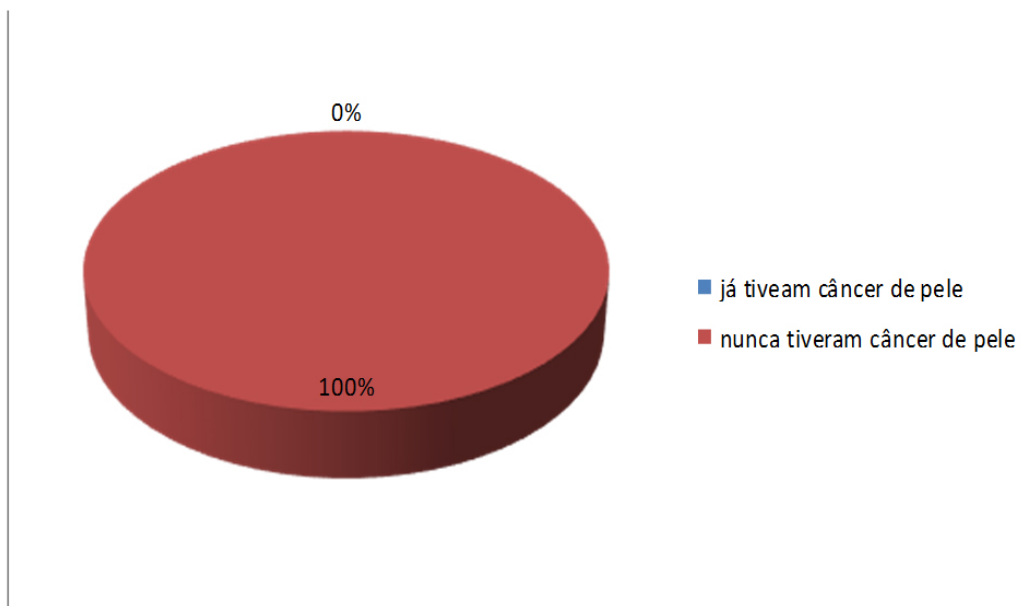
Figura 12: Gráfico sobre hábito de se bronzear dos pacientes pesquisados. (%)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Nenhum dos entrevistados relatou histórico de câncer de pele, como mostra o gráfico abaixo.

Figura 13: Gráfico sobre histórico de câncer de pele dos pacientes pesquisados. (%)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Sobre a inspeção da própria pele, 16 % dos entrevistados relataram possuir alguma pinta que estava mudando de cor, tamanho ou forma. Os 84% restantes (42 pessoas) negaram ou desconheciam tais alterações. Já 4% relataram possuir uma ferida que não cicatriza há pelo menos 3 meses.

TABELA 1 - Observação de presença de pintas e feridas na pele

Variáveis	Número	%
Possui alguma pinta que está mudando de cor, tamanho ou forma	8	16
Possui alguma ferida que não cicatriza, há pelo menos 3 meses	2	4

Fonte: Elaborada pelos autores.

Neste estudo, o câncer de pele foi o mais citado (92% dos entrevistados), em relação aos conhecimentos sobre os malefícios da exposição solar. Logo após foram as manchas (90%), o envelhecimento (86%) e queimadura (76%). No estudo realizado por Bardini, Lourenço e Fissmer (2012), em relação às doenças da pele relacionadas à exposição solar, 81% dos pacientes afirmaram conhecer os efeitos negativos do sol e os mais frequentemente relatados foram câncer da pele (57,9%), manchas na pele (18,3%) e queimaduras solares (7,8%). Outros exemplos citados foram envelhecimento precoce da pele, rosácea e prejuízos à visão. Cerca de 12% afirmaram não conhecer exemplos de prejuízos causados pelo sol.

12% dos entrevistados afirmaram que não receberam nenhum tipo de informação sobre câncer de pele nos últimos 6 meses. Os outros 88% citaram que as seguintes fontes lhe proporcionaram informações sobre o assunto, nos últimos 6 meses: televisão (70% dos entrevistados), jornais e revistas (32%), internet (30%), esteticista(24%), consulta médica (22%), escola (8%) e família (6%). No estudo realizado por Bardini, Lourenço e Fissmer (2012), 32,8% dos pacientes responderam se informar através da televisão e 19% referiram conhecer o tema a partir de informações repassadas por profissionais de saúde. Outras fontes de informação foram jornais (2,6%) e revistas (2,6%).

TABELA 2 - Fontes onde se obtiveram informações sobre o câncer de pele

Fonte	Número	%
Televisão	34	70
Jornais e revistas	16	32
Internet	15	30
Esteticista	12	24
Consulta médica	11	22
Escola	4	8
Família	3	6

Fonte: Elaborada pelos autores.

Apenas 6% da amostra relatou já ter participado de alguma outra campanha relacionada à câncer de pele. Já sobre o trabalho de Bardini, Lourenço e Fissmer (2012), 14,7% referiram ter participado de alguma campanha.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa mostraram que a maioria dos usuários da clínica-escola de Estética do Centro Universitário Newton Paiva conhece os riscos e danos relacionados à exposição solar e os meios de proteção. Contudo, muitos não os utilizam por falta de costume, e ainda, os que utilizam, não o fazem de forma adequada para uma efetiva fotoproteção.

Os resultados alcançados sugerem, ainda, que a maioria dos usuários é consciente de que a radiação ultravioleta do sol é um dos fatores principais que provocam o câncer de pele. Entretanto, o hábito de fazer a inspeção da própria pele foi citado por poucos entrevistados. Fora isso, foi possível perceber que apenas uma pequena parcela dos usuários recebeu orientação dos Esteticistas. Sugere-se, assim, maior intervenção pelos profissionais da área da saúde, por meio de abordagem informativa, em especial os Esteticistas, uma vez que é dever de todos os profissionais de saúde alertar e orientar para a possibilidade de desenvolvimento de câncer de pele e como isso pode estar relacionado à exposição solar.

Entende-se, portanto, que a partir da prevenção primária é possível desenvolver um trabalho de conscientização quanto à importância de se adotarem medidas preventivas contra os danos causados pela exposição acumulativa à radiação solar. Isso inclui o incentivo ao uso correto de fotoprotetor e acessórios, a orientação quanto aos horários adequados para se expor ao sol, a importância da autoexame e principalmente o conhecimento dos malefícios da exposição solar sem a devida proteção, como forma de contribuição significativa de prevenção dos efeitos danosos da exposição solar e, em especial, do câncer de pele.

REFERÊNCIAS

- BALOGH, et al. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. São Paulo, v.86, n.4, p. 732-742, 2011.
- BARDINI, Gabriela; LOURENÇO, Diego; FISSMER, Mariane. Avaliação do conhecimento e hábitos de pacientes dermatológicos em relação ao câncer de pele. *Arquivos Catarinenses de Medicina*. Blumenau, v.41, n. 2, p. 56-63, 2012.
- BERNARDO FILHO, M., et al. Fotoenvelhecimento. *Revista Fisioterapia Ser* vol. 2,n.1, p. 33-39. 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Estimativa 2010: incidência de câncer no Brasil / Instituto Nacional de Câncer*. – Rio de Janeiro: INCA, 2009.
- CASTILHO, Ivan; LEITE, Rubens; SOUSA, Maria Aparecida. Fotoexposição e fatores de risco para câncer de pele: uma avaliação de hábitos e conhecimentos entre estudantes universitários. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. Brasília, v.85, n.2, p. 173-178, 2010.
- DUARTE, Ida; BUENSE; Roberta; KABATA, Clarice. *Fototerapia*. An. Bras. Dermatol. Vol.81, numero 1, Rio de Janeiro. Jan/feb. 2006.
- FERREIRA, Cristiani; DINIZ, Lucia; FILHO, João. Múltiplos carcinomas basocelulares na região pubiana em uma paciente fototipo IV- Relato de caso. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. Vitória, v.86, n.3, p.589-591, 2011.
- FERREIRA, Flávia; NASCIMENTO, Luiz. Câncer cutâneo em Taubaté (SP) - Brasil, de 2001 a 2005: um estudo de prevalência. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. Taubaté, v.83, n.4, p.317-322, 2008.
- GONÇALVES, Gisele; CAMPOS, Patrícia. Aplicação de métodos de biofísica no estudo da eficácia de produtos dermocosméticos. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. Campinas, v.45, n.1, p.1-10, 2009.
- HYGEIA. *Avaliação do conhecimento quanto ao câncer de pele e sua relação com exposição solar em alunos do SENAC de Aparecida de Goiânia*. Revista Brasileira de Geografia Médica e da saúde. ISSN: 1980-172. 6(11); 31-43, Dez, 2010.
- HORA, C. et al. Avaliação do conhecimento quanto a prevenção do câncer da pele e sua relação com a exposição solar em frequentadores de academia de ginástica, em Recife. *Anais Brasileiro de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v. 78, n. 6, p. 693-701, nov/dez. 2003.
- MARTINS, J. E. C. ; PASCHOAL, L. H. C. *Dermatologia terapêutica*. 4 ed. Rio de Janeiro: Dilivros, 2006.
- MONTAGNER, Suelen; COSTA, Adilson. Bases biomoleculares do fotoenvelhecimento. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. Campinas, v.84, n.3, p.263-269, 2009.
- POPIAM, et al. Câncer de pele: uso de medidas preventivas e perfil demográfico de um grupo de risco na cidade de Botucatu. *Ciência & Saúde Coletiva*. Gramado, v.13, n.4, p.1331-1336, 2008.
- PUPO, Maurício. Efeitos da Radiação Solar sobre a Pele. In: _____. *Tratado de Fotoproteção*. Campinas: Ipupo, 2012, v.1, cap. 4, p.53-79.
- SAMPAIO, S.A.P ; RIVITTI, E. A.; *Dermatologia* 3.Ed. São Paulo:artes médicas, 2007.
- SANTOS, J.O. D et al. *Avaliação do nível de informação quanto à prevenção do câncer da pele em trabalhadores rurais do município de Igarato, Sergipe*. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. João Pessoa - PB – 2007.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. *Como prevenir o câncer de pele*. 2013. Disponível em: <http://www.sbd.org.br/informacoes/sobre-o-cancer-da-pele/como-prevenir-o-cancer-da-pele/>. Acesso em: 27 Jul. 2014.
- SOUSA, T. M. et al. Avaliação da atividade fotoprotetora de *Achillea millefolium* L. (Asteraceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*. ISSN 0102-695X, 15(1): 36-38, Jan./Mar. 2005.
- TOFETTI, Maria Helena; OLIVEIRA, Vanessa. A importância do uso do filtro solar na prevenção do fotoenvelhecimento e do câncer de pele. *Revista Científica da Universidade de Franca*. Franca, v.6, n.1, p.59-66, 2006.
- VIEIRA, et al. Fatores de crescimento: uma nova abordagem cosmecêutica para o cuidado antienvhecimento. *Revista Brasileira de Farmácia*. Recife, v.92, n.3, p.80-89, 2011.

NOTAS

¹ Colaboradora da pesquisa, docente do Centro Universitário Newton Paiva.

² Coordenadora da pesquisa, docente do Centro Universitário Newton Paiva.

³ Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Estética e Cosmética, alunas bolsistas do XIV Programa de Iniciação Científica do Centro Universitário Newton Paiva.

⁴ Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Estética e Cosmética, alunas bolsistas do XIV Programa de Iniciação Científica do Centro Universitário Newton Paiva.

⁵ Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Estética e Cosmética, alunas voluntárias do XIV Programa de Iniciação Científica do Centro Universitário Newton Paiva.

⁶ Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Estética e Cosmética, alunas voluntárias do XIV Programa de Iniciação Científica do Centro Universitário Newton Paiva.

⁷ Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Estética e Cosmética, alunas bolsistas do XIV Programa de Iniciação Científica do Centro Universitário Newton Paiva.

ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO HIDROGÊNIO COMO COMBUSTÍVEL ASSOCIADO À GASOLINA EM MOTORES COMERCIAIS A COMBUSTÃO INTERNA

Michel Fábio de Souza Moreira¹

Pollyana Gonçalves Rafael²

Nathália Elisa Cotta Corrêa Marques²

Fernanda Ferreira de Queiroz²

Kemer Tadeu de Oliveira Júnior³

Fábio Henrique de Pinho Tomaz³

Thácio Clever Ferreira Gomes³

Breno Luís Amoroso Senra³

Daniel Natann Pessoa de Sousa Branches³

Alexandre de Araujo Mesquita³

André Maia de Azevedo³

Resumo: O presente artigo apresenta um modelo de simulação em regime permanente de uma célula combustível para geração do gás HHO e seu uso combinado com gasolina em motores de combustão interna. A célula estudada está disponível no mercado brasileiro e promete, por parte de seus vendedores, uma redução no consumo de combustíveis fósseis e a redução na emissão de poluentes atmosféricos. Para o desenvolvimento do modelo proposto foram utilizados balanços de massa, energia e entropia, envolvendo a reação de eletrólise da água com hidróxido de Potássio (KOH) e a reação de combustão da gasolina nos motores. Os resultados da simulação computacional, realizada no MatLab, mostraram que a produção de hidrogênio teórica (onde os processos são ideais) é pequena comparada à quantidade de gasolina necessária, cerca de 14,13 vezes menos, apesar do hidrogênio apresentar um poder calorífico superior ao da gasolina, isenta de álcool, cerca de 2,7 vezes. A partir dos experimentos não foi possível observar economia do combustível original, condição também vivenciada pela maioria dos usuários do sistema. Um estudo mais detalhado e sugerido por alguns pesquisadores, seriam as alterações nos parâmetros de injeção eletrônica e testes com dinamômetro.

Palavras – chave: célula combustível, produção hidrogênio, motores a combustão interna, modelagem matemática, estudo experimental.

Abstract: This paper presents a permanent simulation model of a fuel cell for HHO gas generation and its combined use with gasoline in internal combustion engines. The cell studied is available in the Brazilian market and promises, on the part of its sellers, a reduction in the consumption of fossil fuels and the reduction in the emission of atmospheric pollutants. For the development of the proposed model, mass, energy and entropy balances were used, involving the reaction of water electrolysis with potassium hydroxide (KOH) and the combustion reaction of gasoline in the engines. The results of the computational simulation performed in MatLab showed that the production of theoretical hydrogen (where the processes are ideal) is small compared to the amount of gasoline required, about 14.13 times less, although the hydrogen has a higher calorific value than gasoline free of alcohol, about 2.7 times. From the experiments it was not possible to observe economy of the original fuel, a condition also experienced by the majority of the system users. A more detailed study that is suggested by some authors, would be changes in the parameters of electronic injection and tests with dynamometer.

Keywords: Fuel cell, hydrogen production, internal combustion engines, mathematical modeling, experimental study.

INTRODUÇÃO

O crescente interesse no uso do hidrogênio, na forma do gás de Brown's (HHO), como combustível em veículos automotores está associado ao seu elevado poder calorífico e redução nas emissões atmosféricas em sua combustão (Sierens e Russel, 1998). Além disso, o aumento dos custos na compra de combustíveis derivados do petróleo tem se mostra-

do um forte atrativo para utilização de outras fontes energéticas. Associado aos fatores citados, existe a possibilidade de se utilizar o hidrogênio combinado a combustíveis convencionais em motores a combustão interna sem alterações representativas no veículo (Al-Rousan, 2010). Nessa aplicação, o hidrogênio produzido na célula combustível é inserido antes do carburador ou do sistema de injeção eletrônica, conforme mostrado na figura 1.

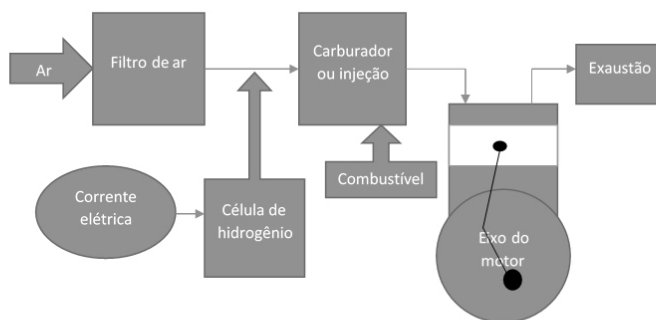


Figura. 1 – Diagrama esquemático de uma célula de hidrogênio instalada em um motor de combustão interna.

Nomenclatura	
\dot{m} é a vazão mássica [kg/s]	V_C subscrito que se refere ao volume de controle
h é a entalpia específica [kJ/kg]	r subscrito que se refere ao reservatório térmico
V é a velocidade [m/s]	FC subscrito que se refere a célula de combustível
g é a aceleração da gravidade [m/s ²]	^o sobrescrito que se refere ao estado padrão de formação.
Z é a cota [m]	H_2O refere-se a molécula de água
\dot{Q} é a taxa de transferência de calor [kW]	H_2 refere-se a molécula de hidrogênio
t é o tempo [s]	O_2 refere-se a molécula de oxigênio
\dot{W} é a potência [kW]	C_8H_{18} refere-se a molécula de gasolina
m é a massa [kg]	C_2H_6O refere-se a molécula de álcool
\underline{s} é a entropia específica [kJ/kg-K]	CO_2 refere-se a molécula de dióxido de carbono
S é a entropia absoluta [kJ/K]	N_2 refere-se a molécula de nitrogênio
\dot{I} é a taxa de produção de entropia [kW/K]	KOH refere-se a hidróxido de potássio
E é a energia [kJ]	K^+ refere-se ao íon (cátion) de potássio
T_{en} é a tensão [volts]	OH^- refere-se ao íon (ânion) hidróxido
I é a corrente [A]	

Devido ao crescente interesse no gás HHO, diversos estudos associados a esse gás têm sido realizados, envolvendo desde o designe de novas células combustíveis (CF), produtoras desse gás, até a aplicação do hidrogênio em motores a combustão interna. Sadeghzadeh e Salehi (2010) analisaram tecnologias em desenvolvimento aplicáveis a células de combustíveis para indústria automoti-

va. Al-Rousan (2010) estudou a redução do consumo de combustíveis em motores a gasolina com a introdução do gás HHO no sistema de admissão. Nesse estudo, o autor relatou que a inserção do hidrogênio em motores a combustão interna pode ser feita sem alterações representativas no designe do veículo. Al-Rousan (2010) realizou testes em um motor monocilíndrico de 197 cc e relatou

que a área de superfície ótima de um eletrólito necessária para gerar uma quantidade suficiente de HHO é vinte vezes maior que a área da superfície do pistão. O autor também mencionou que o volume de água necessário na célula deve ser superior a 1,5 vezes a capacidade do motor para uma redução eventual de 20 – 30% no consumo de gasolina, baixa temperatura de exaustão, e, conseqüentemente, redução nas emissões de poluentes. Yimaz e Aydin (2010) produziram gás hidróxido (HHO) pelo processo de eletrólise a partir de diferentes eletrólitos (KOH_{aq} , NaOH_{aq} , NaCl_{aq}) com vários projetos de eletrodos em um reator à prova de fuga (gerador de hidrogênio). O hidrogênio produzido foi usado como um combustível suplementar em um motor quatro cilindros, quatro tempos com compressão por ignição (CI), sem nenhuma modificação e sem nenhum tanque de armazenamento. Seus efeitos sobre os gases de exaustão emitidos e as características de performance do motor foram investigados. Por experimentos, Yimaz e Aydin (2010) mostraram que a taxa de fluxo constante com o motor em baixa velocidade (próxima à velocidade crítica de 1750 rpm para o estudo experimental) apresentou vantagens do sistema HHO. Yimaz e Aydin (2010) observaram o aumento do torque do motor, redução nas emissões de monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC) e redução do consumo de combustível específico (SFC). Os autores também observaram que a taxa de fluxo de HHO tem diminuído em relação a velocidades do motor bem abaixo de 1750 rpm, devido ao longo tempo de abertura do coletor de admissão em baixas velocidades. Isso causou excessiva ocupação de hidróxido no cilindro, o qual por prevenção depositou a quantidade correta de ar a ser enviado à câmara de combustão e, conseqüentemente, diminuiu a eficiência volumétrica de maneira inevitável. A diminuição da eficiência volumétrica influenciou a eficiência da combustão, que teve efeitos negativos sobre o torque do motor e sobre as emissões. Por esse motivo, um sistema de controle para a unidade eletrônica para inserção de hidróxido foi projetado e construído por Yimaz e Aydin (2010). Esse dispositivo teve por finalidade a diminuição da taxa de fluxo de HHO através da diminuição da tensão e da corrente, que foram controladas automaticamente para compensar as desvantagens do gás HHO sobre o SFC (Consumo de combustível específico), torque do motor e emissões de exaustão para velocidades do motor bem abaixo de 1750 rpm. A taxa de fluxo de gás HHO foi medida usando catalisadores diferentes (KOH_{aq} , NaOH_{aq} , NaCl_{aq}). Esses catalisadores foram adicionados dentro da água para diminuir as ligações de hidrogênio e oxigênio e o NaOH_{aq} foi o eletrólito mais apropriado. Yimaz e Aydin (2010) observaram que se o NaOH em solução exceder

1% por massa, a corrente elétrica fornecida a partir da bateria aumenta drasticamente devido à redução drástica da resistência elétrica. Esses autores também observaram que sistemas de adição de HHO para o motor sem qualquer modificação resulta no aumento do torque de saída, em uma média de 19,1%, reduzindo as emissões de CO para uma média de 13,5 %, as emissões de HC para uma média de 5% e SFC para uma média de 14%. Steinbrück et. al. (2011) investigaram as vantagens de misturas de ar e hidrogênio em sistemas de combustão para sistemas envolvendo células de combustíveis. Segundo os autores, a pré mistura de hidrogênio e ar, se feita de forma adequada, pode eliminar os riscos de propagação de chamas de retorno, além de redução nas emissões de NO_x . Ahluwalia, Peng e Hua (2014) avaliaram as propriedades de metais híbridos para a construção de tanques automotivos para o armazenamento de hidrogênio, para uso em células combustíveis com eletrólitos poliméricos em baixas temperaturas. Ahluwalia Peng e Hua (2014) determinaram relações termodinâmicas entalpia e entropia de sorção para sistemas de armazenamento termodinamicamente integrado com células combustíveis com reabastecimento de hidrogênio em pressões de 50 a 200 atm. Liu et. al. (2014) propuseram o modelo de diferenciação numérica adaptativo para um eletrólito polimérico para aplicações em células combustíveis para aplicação automotiva. Abderezzak, Khelidj e Abbes (2014) relataram que o hidrogênio é uma fonte de energia e pode ser usado na indústria, residências e aplicações móveis. Os autores relataram também que o hidrogênio pode substituir os combustíveis fósseis. Abderezzak, Khelidj e Abbes (2014) realizaram um estudo sobre a produção e utilização do hidrogênio a partir de energia solar em uma célula combustível simples com membrana polimérica eletrolítica. Arat et. al. (2016) realizaram um estudo experimental com o Hidrogênio (HHO, Oxyn – Hydrogen) com CNG (Gás natural comprimido) em uma mistura combustível em um motor a diesel não modificado. Essa mistura foi introduzida no motor, via coletor de admissão, pela substituição do diesel como combustível. Arat et. al. (2016) realizaram três experimentos em um motor com capacidade de 3,6 litros, quatro cilindros, a diesel e quatro tempos; no primeiro caso o diesel não foi substituído, operação com diesel puro; no segundo caso usou-se HHO (5,1 lpm) adicionados à mistura de ar substituindo o diesel; no terceiro caso foi considerada a mistura 25HHO-CNG (25% de hidróxido e 75% CNG – 5,1 – 15,3 lpm), enviados ao sistema de admissão como substituição ao diesel. Durante os testes, Arat et. al. (2016) acionaram o motor e aceleraram o mesmo através de uma bomba de pistão para a mistura de combustível

proposta para substituição do diesel de forma similar a injeção tradicional ocorrida com esse combustível. Os efeitos do HHO e do HHOCNG combustíveis relativos ao uso do diesel puro foram investigados entre as rotações de 1200 a 2600 rpm (velocidade do motor) e ambos foram expressos em termos de rendimento; torque de frenagem, queda de potência, redução específica no consumo de combustível e queda na eficiência térmica; emissões na exaustão; NOx, CO₂, CO e temperatura de exaustão do gás (EGT). Arat et. al. (2016) mostraram que a adição da mistura HHO-CNG é mais adequada à melhoria da performance do motor e proporciona uma atitude ambientalmente amigável sobre as emissões atmosféricas comparado ao acionamento do motor com diesel puro. Baltacioglu et. al. (2016) compararam as características de performance e admissão em um sistema de injeção de um motor a diesel com adição de combustíveis alternativos como hidrogênio, HHO e biodiesel. Para alcançar esse objetivo, o biodiesel foi produzido e misturado com a razão volumétrica de 10% com diesel combustível. Adicionalmente a admissão de ar foi enriquecida com hidrogênio puro ou HHO, via coletor de admissão sem qualquer mudança estrutural, exceto na redução de injeção de diesel combustível sobre máquinas com 4 e 6 cilindros, motor a diesel 4 tempos. A quantidade de hidrogênio combustível fornecida ao motor foi ajustada para o valor constante de 10 litros/min durante os experimentos. Os efeitos do hidrogênio puro e do HHO usado com o adicional do biodiesel para os valores de performance do motor (Queda de torque, queda potência, consumo) e valores de emissões na exaustão (NOx, CO₂, CO) foram investigados por Baltacioglu et. al. (2016) entre rotações de 1200 a 2600 rpm de velocidade. A performance do motor foi aumentada com o enriquecimento da admissão de ar com HHO mais que com o hidrogênio puro comparado ao combustível diesel funcionando em condição padrão. Por outro lado, em termos de emissão de gases de exaustão, o hidrogênio puro proporcionou melhores resultados que o HHO. Em ambos os casos, mudanças sobre os resultados da performance do motor mínimos, contudo melhoramentos sobre a exaustão de gases de exaustão foram muito promissores.

Além dos estudos apresentados, existem outros relativos à modelagem termodinâmica de células projetadas para produção de hidrogênio ou sua utilização como fonte energética. Sacramento et. al. (2008) propuseram um programa de energia através do uso de hidrogênio por eletrólise para o estado do Ceará no Brasil. A produção de hidrogênio seria realizada por meio de painéis fotovoltaicos e turbinas eólicas. O hidrogênio gerado seria usado em diversas aplicações onde os combustíveis fósseis

são utilizados nos dias de hoje. Os cenários de inserção de introdução de hidrogênio a curto e a longo prazo e da não inserção desse combustível foram previstos por Sacramento et. al. (2008). Resultados indicaram que a introdução de energias renováveis como o hidrogênio irá aumentar o consumo dessa forma de energia e a produção interna bruta per capita no estado do Ceará. Ao mesmo tempo será reduzida a poluição originada pela combustão de combustíveis fósseis com consequente aumento da qualidade de vida da população. Balta, Dincer e Hepbalsi (2010) estudaram quatro métodos potenciais para a produção de hidrogênio, a saber: 1) diretamente a partir do fluxo geotérmico, 2) através da eletrólise convencional da água usando eletricidade gerada a partir da planta de potência geotérmica, 3) usando ambos, calor geotérmico e eletricidade para altas temperaturas do vapor na eletrólise e/ou processo, 4) usando o calor disponível a partir de uma fonte geotérmica no processo termodinâmico para dissociar água em hidrogênio e oxigênio. Balta, Dincer e Hepbalsi (2010) tiveram como foco a baixa temperatura termodinâmica relativa e ciclos híbridos, devido a suas grandes variedades de aplicações e o potencial para produção de hidrogênio usando calor geotérmico. Balta, Dincer e Hepbalsi (2010) também apresentaram uma breve análise termodinâmica para avaliar a performance através de eficiências energética e exergetica por propósitos de comparação. Os resultados apresentados por Balta, Dincer e Hepbalsi (2010) mostraram que esses ciclos híbridos têm bom potencial e são atrativos devido à eficiência global maior que 50%. O ciclo cobre-cloro foi identificado pelos autores como o ciclo mais promissor para a produção geotérmica de hidrogênio. El-Emam e Dincer (2015) avaliaram a performance de um novo sistema de energia integrando a gaseificação da biomassa e sistemas de células combustíveis usando eficiências energéticas e exergeticas. O modelo termodinâmico da célula de combustível de óxido sólido foi introduzido e integrado com o sistema de produção de potência por El-Emam e Dincer (2015). O modelo proposto foi validado e os diferentes efeitos de parâmetros de operação sobre a performance do sistema foram estudados sob várias condições. Diferentes valores da temperatura de operação de gaseificação e umidade associados ao combustível também são considerados em estudos paramétricos. Os resultados apresentados por El-Emam e Dincer (2015) mostraram que as razões de fluxos de biomassa têm um efeito significativo sobre a produção de hidrogênio e o valor ótimo é de 0,677, calculado para a eficiência exergetica máxima.

Dos estudos apresentados, a inserção de pequenas quantidades de hidrogênio em motores a combustão interna combinada a combustíveis comerciais (como a

gasolina, etanol e diesel) foi investigada de forma experimental (Sierens and Russel, 1998; Rousan, 2010; Yimaz e Aydin, 2010; Steinbrück et. al., 2011; Arat et. al., 2016; e Baltacioglu et. al., 2016). O presente artigo tem por objetivo desenvolver um modelo termodinâmico de uma célula de hidrogênio e do processo de combustão do gás HHO combinado a um combustível comercial para verificação de uma possível redução em seu consumo. No caso do presente artigo, a gasolina foi considerada. Para esse estudo o modelo matemático proposto foi implementado e simulado no software Matlab. A célula de combustível estudada foi construída e instalada em um automóvel com motor de 1000 cilindradas, popularmente chamado de 1.0 no Brasil.

MODELO TERMODINÂMICO DA CÉLULA COMBUSTÍVEL E DO PROCESSO DE COMBUSTÃO

Para o desenvolvimento dos modelos termodinâmicos da célula de combustível e do processo de combustão foram realizados balanços de massa (Equação da Continuidade – Eq. 2), de energia (Primeira Lei da Termodinâmica – Eq. 2) e de entropia (Segunda Lei da Termodinâmica – Eq. 3) aplicados a sistemas abertos (Sonntag e Borgnakke, 2006).

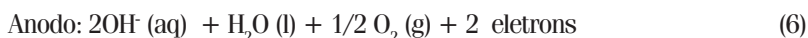
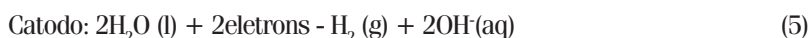
$$\sum_{entrada} \dot{m} - \sum_{saída} \dot{m} = \frac{dm_{VC}}{dt} \quad (1)$$

$$\sum \dot{Q} - \sum \dot{W} = \sum_{saída} \dot{m} \left(h + \frac{1}{2} V^2 + gZ \right) - \sum_{entrada} \dot{m} \left(h + \frac{1}{2} V^2 + gZ \right) + \frac{dE_{VC}}{dt} \quad (2)$$

$$\dot{\Pi} = \sum_{saída} \dot{m} s - \sum_{entrada} \dot{m} s + \frac{dS_{VC}}{dt} - \sum \frac{Q_r}{T_r} \geq 0 \quad (3)$$

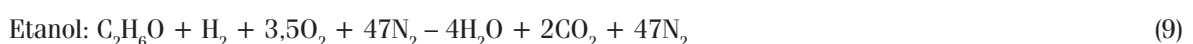
Para o desenvolvimento do modelo proposto foram feitas as seguintes considerações que resultaram em modificações nas equações anteriormente apresentadas:

1. Regime permanente: as propriedades e grandezas são constantes ao longo do tempo;
2. Foram desprezadas as energias cinéticas e potenciais;
3. Não há superaquecimento na célula de combustível;
4. O processo de hidrólise foi considerado reversível;
5. As reações de hidrólise da água consideradas foram:



A reação principal foi misturada ao KOH e houve fornecimento de corrente elétrica.

6. O eletrólito utilizado não interfere na reação e nem é aquecido pela corrente elétrica fornecida pela célula de combustível;
7. A reação de combustão da gasolina (octano) considerada foi:



8. Na reação de combustão, foi considerada uma razão ar/combustível variável aleatória dentro de um intervalo preestabelecido conforme condições operacionais de motores com 1000 cilindradas;
9. O processo de combustão da gasolina (ou do álcool) não interfere na combustão do hidrogênio na câmara de explosão.

As entalpias e calores específicos das reações químicas foram calculadas com base na lei de Hess (Atkins, 2003) para condições diferentes das condições normais de temperatura e pressão que são apresentadas a seguir:

$$\Delta H_{\text{formação; reação}}^{\circ} = \sum \Delta H_{\text{formação; produtos}}^{\circ} - \sum \Delta H_{\text{formação; reagentes}}^{\circ} \quad (10)$$

$$Cp_{\text{formação; reação}}^{\circ} = \sum Cp_{\text{formação; produtos}}^{\circ} - \sum Cp_{\text{formação; reagentes}}^{\circ} \quad (11)$$

$$\Delta H_{\text{formação; temperatura; desejada}} = \Delta H_{\text{formação; reação}}^{\circ} + Cp_{\text{formação; reação}}^{\circ} (T_{\text{desejada}} - T_{\text{formação; reação}}^{\circ}) \quad (12)$$

Além da lei de Hess, as entalpias dos componentes das reações podem ser obtidas através de tabelas termodinâmicas apropriadas ou por equações de estado (Sonntag e Borgnakke, 2006).

O modelo termodinâmico resultante das equações apresentadas para a célula combustível, com uma entrada e uma saída (Fig. 2) funcionando em regime permanente, foi o seguinte:

$$\dot{m}_{H_2O} = \dot{m}_{H_2} + \dot{m}_{O_2} \quad (13)$$

Equação da continuidade:

Primeira Lei da Termodinâmica:

$$\dot{m}_{H_2O} h_{H_2O} + \dot{W}_{FC} = \dot{m}_{H_2} h_{H_2} + \dot{m}_{O_2} h_{O_2} \quad (14)$$

Na equação 14, o termo \dot{W}_{FC} refere-se à potência produzida pela corrente elétrica na célula combustível e é calculado pela equação 15.

$$\dot{W}_{FC} = Ten_{FC} \cdot I_{FC} \quad (15)$$

Para o processo de combustão o modelo clássico apresentado por Moran e Shapiro (2006), foi considerado e combinado a balanços de massa (Eq. 16) e energia (Eq. 17), aplicados à câmara de combustão.

$$\dot{m}_{oc\ tan\ o} + \dot{m}_{H_2} + (\dot{m}_{O_2} + \dot{m}_{O_2;ar}) = \dot{m}_{H_2O;reação} + \dot{m}_{CO_2} \quad (16)$$

$$\dot{Q}_{dissipado} + \dot{W}_{motor} + \dot{m}_{H_2O;reação} h_{H_2O;reação} + \dot{m}_{CO_2} h_{CO_2} = \dot{m}_{oc\ tan\ o} h_{oc\ tan\ o} + \dot{m}_{H_2} h_{H_2} + \dot{m}_{O_2} h_{O_2} \quad (17)$$

METODOLOGIA DE SIMULAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

Devido ao grande número de variáveis aleatórias, o modelo proposto foi resolvido de forma estocástica. E para sua solução foi implementado o algoritmo Genético de John Holland (Holland, 1975). Esse algoritmo é aplicado quando o problema apresenta pelo menos uma variável estocástica ou quando não se conhece algumas das condições de contorno. A solução a partir do Algoritmo Genético não é analítica, mas sim uma aproximação obtida a partir de técnicas probabilísticas de busca. Dessa forma, os algoritmos genéticos também podem ser chamados de metaheurísticos, algoritmos exploratórios ou algoritmos populacionais.

As etapas para a solução do modelo proposto para a célula de hidrogênio estudada e do processo de combustão operando em regime permanente, a partir do Algoritmo Genético, são as seguintes: 1º passo – Criou-se de uma função objetivo a minimizada dentro de um intervalo definido muito próximo de zero. Essa função objetivo é necessária à implementação do Algoritmo Genético e foi criada a partir da equação 17; 2º passo – Seleção de um intervalo característico das variáveis de entrada no modelo operando em regime permanente (no caso um modelo agrupado). As variáveis de entrada nesse modelo foram a vazão, a concentração da solução de KOH e a velocidade do automóvel; 3º Passo – obtenção de um número de soluções aleatórias (em termos técnicos é chamado de criação da população ou criação dos cromossomos); 4º passo – Seleção e estudo das soluções obtidas, que melhor aproximam de zero a função objetivo, e que constam as variáveis de entrada (os genes). Os passos descritos estão apresentados no fluxograma 1 que ilustra a metodologia de solução do modelo proposto para célula combustível estudada e o processo de combustão, ambos operando em regime permanente.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL E CUSTOS DE MONTAGEM

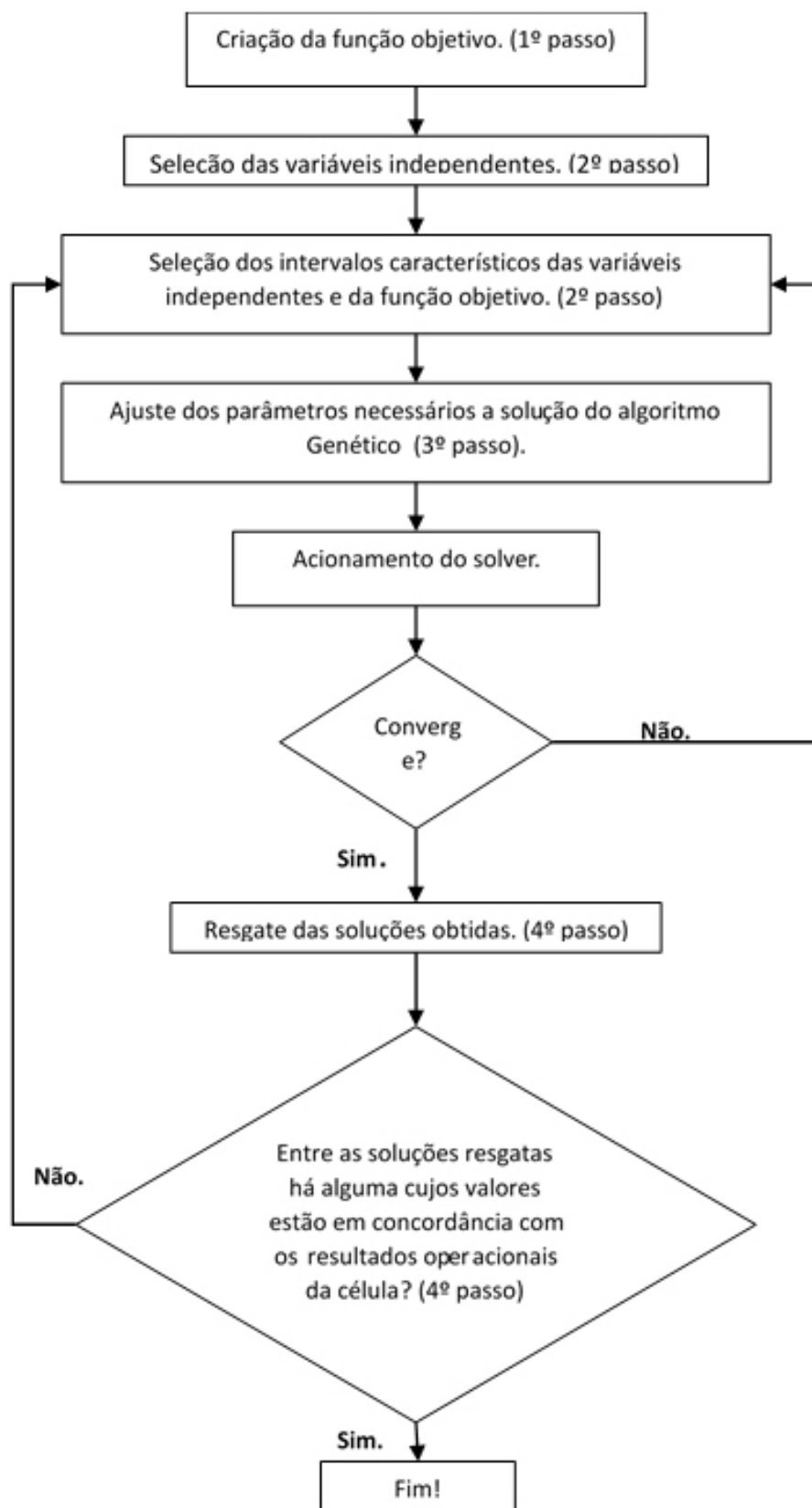
O procedimento experimental foi baseado em pro-

jetos de células de combustíveis de domínio público (INPI, 2008), também encontradas à venda no comércio (kits geradores de hidrogênio ou kits HHO). A célula foi construída, estudada e montada no motor de combustão interna presente no laboratório do Centro Universitário Newton Paiva. Os materiais empregados na construção da célula estão sintetizados na Tabela 1.

Após a aquisição da maioria dos componentes citados na tabela 1, a célula de combustível foi montada conforme o detalhamento apresentado na figura 2. A montagem do sistema está a ser instalado no motor está esquematizada na figura 3.

Na figura 2, observa-se o projeto da célula de combustível seca normalmente referenciada no mercado como célula HHO. O projeto, nas dimensões apresentadas, é normalmente aplicado a motores com até 2000 cilindradas. Os materiais normalmente empregados são aços inoxidáveis de diferentes composições. No presente trabalho, a célula foi montada com o aço inox 306L. A célula foi fechada em suas extremidades com placas de acrílico com 10 mm de espessura e com parafusos em aço e porcas anti - vibração. A entrada de água destilada com eletrólito foi feita a partir de furos, abertura de rocas com macho e engates rápidos de 8 mm. A saída de hidrogênio, eletrólito e água que não reagiu foi feita da mesma forma que a entrada. Entretanto, a saída é localizada a uma cota superior à da entrada. Nas conexões de engate rápido, foram utilizadas mangueiras apropriadas, resistentes ao aquecimento, devido à possibilidade de aquecimento da solução na célula.

Na figura 3, é apresentado esquema geral de montagem do sistema em relação ao motor de combustão externa. Os componentes utilizados e a finalidade de cada um deles, bem como os custos estimados para cada um deles é apresentado na bela 1. O esquema apresentado na figura 3 foi seguido, entretanto apenas uma saída e uma entrada do reservatório foram montadas, condição diferente da figura apresentada. Na figura 3, também não é mostrada a válvula anti-chamas, que foi instalada à entrada do hidrogênio no motor.



Fluxograma 1 – Metodologia de solução para o modelo proposto da célula de hidrogênio estudada e do processo de combustão.

Tabela 1 – Orçamento estimado e função dos componentes para construção da célula de combustível

Recurso	Quant.	Valor unitário estimado	Valor total estimado	Função
Placa de acrílico transparente 15cm X 15cm com 10mm de espessura	4	25,00	100,00	Fechamento da célula de hidrogênio
Válvula anti - chamas	2	60,00	120,00	Para evitar que o hidrogênio produzido se propague em seu processo de combustão.
Reservatório de água destilada (ou desmineralizada)	1	85,00	170,00	Funciona como um tanque de combustível, mas para a água de onde se obtém - o hidrogênio.
Fio de 4mm	12 metros	3,00	36,00	Ligação entre a bateria o fusível, o relé e os polos da célula
Mangueira de PU transparente	4 metros	12,00	48,00	Transporte de hidrogenio da célula de combustível para o filtro de ar passando pela válvula anti - chamas.
Mangueira de PU azul	6 metros	12,00	72,00	Para transporte da água desmineralizada à célula de hidrogênio.
Relé auxiliar 4 pinos	2	8,00	16,00	Para ligação da bomba de combustível.
Fusível 30A com porta Hidróxido de potássio (KOH)	2	8,00	16,00	Para evitar a queima da bomba de combustível do automóvel.
	600 g	36,00	72,00	Para otimizar o processo de eletrólise, o KOH deve ser misturado em quantidade correta a água desmineralizada.
EFIE Digital para sonda lambda	2	300,00	600,00	Para que a injeção eletrônica do automóvel funcione de forma correta.
Controlador MAF/MAP	1	-	-	Para controle relação ar/combustível de forma a reduzir a entrada de gasolina ou etanol e ampliar a entrada de hidrogênio.
PWM digital 30 A	1	270,00	270,00	Para proporcionar uma maior transferência de calor e evitar a evaporação da água e superaquecimento da célula a combustível reduzindo a produção de hidrogênio
Conectores para ligação	20	8,00	160,00	União adequada das mangueiras de água e de hidrogênio.
Chapa de aço 304L	30	15,00	450,00	Para construção dos eletrodos da célula de hidrogênio.
Gasolina	18,9 litros	3,70	70,00	
VALOR TOTAL			2200,00	

Observação: – Valores cotados em dezembro de 2015.

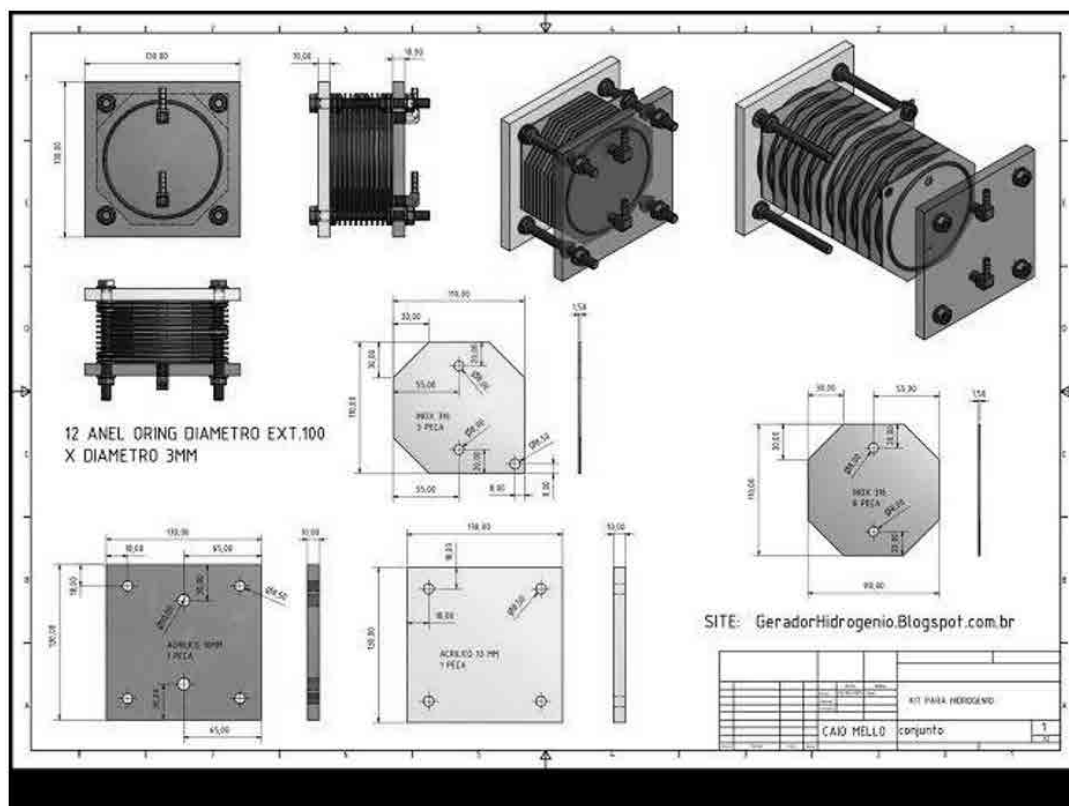


Figura 2 – Projeto de uma célula Hho comercial.

Fonte: <http://img.olx.com.br/images/75/759527031776292.jpg>.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na simulação computacional, utilizando modelo desenvolvido, manteve-se constante a vazão mássica da solução igual a 0,005 l/min, água desmineralizada e hidróxido de potássio (KOH), na seguinte proporção 6,17 g de KOH para 0,5 litros de água. Adicionalmente variou-se a corrente de acionamento da célula no intervalo de 10 a 20 ampères, condição produzida no funcionamento do veículo em regime permanente a uma velocidade de cerca de 60 km/h. Os resultados dessa simulação são apresentados na figura 4, onde se observa que a maior quantidade de vazão mássica produzida é de oxigênio (O_2), que é cerca de seis vezes maior que a vazão mássica do hidrogênio (H_2). Por esse gráfico observa-se também o aumento relativo da vazão mássica de hidrogênio com o aumento da temperatura da célula e da corrente de acionamento (análise teórica). Entretanto, com esse aumento hipotético de temperatura e corrente, observa-se

que a vazão mássica de hidrogênio é cerca de 5,3 vezes menor que a vazão de oxigênio na célula. O comportamento da variação na produção de hidrogênio e de oxigênio, a partir da célula, é quadrático como é mostrado nas figuras 5 e 6, respectivamente. Nessas figuras o comportamento observado na figura 4 ainda é mantido. Na prática, os vendedores do sistema utilizam rotâmetros de esfera como medidores de vazão que variam normalmente no intervalo de 0 a 15 litros por minuto. Devido a essa escala, as vazões volumétricas foram obtidas a partir das vazões mássicas apresentadas nas figuras 5 e 6. Os resultados dessa simulação são apresentados na figura 7. Com base nos resultados observados na figura 7, observa-se que a vazão volumétrica de oxigênio é a única percebida na escala do rotâmetro mencionado. Os rotâmetros utilizados pelos vendedores do sistema são para medição de oxigênio (O_2), que possui uma massa específica de cerca de 15,8 vezes superior a massa específica do hidrogênio (H_2).

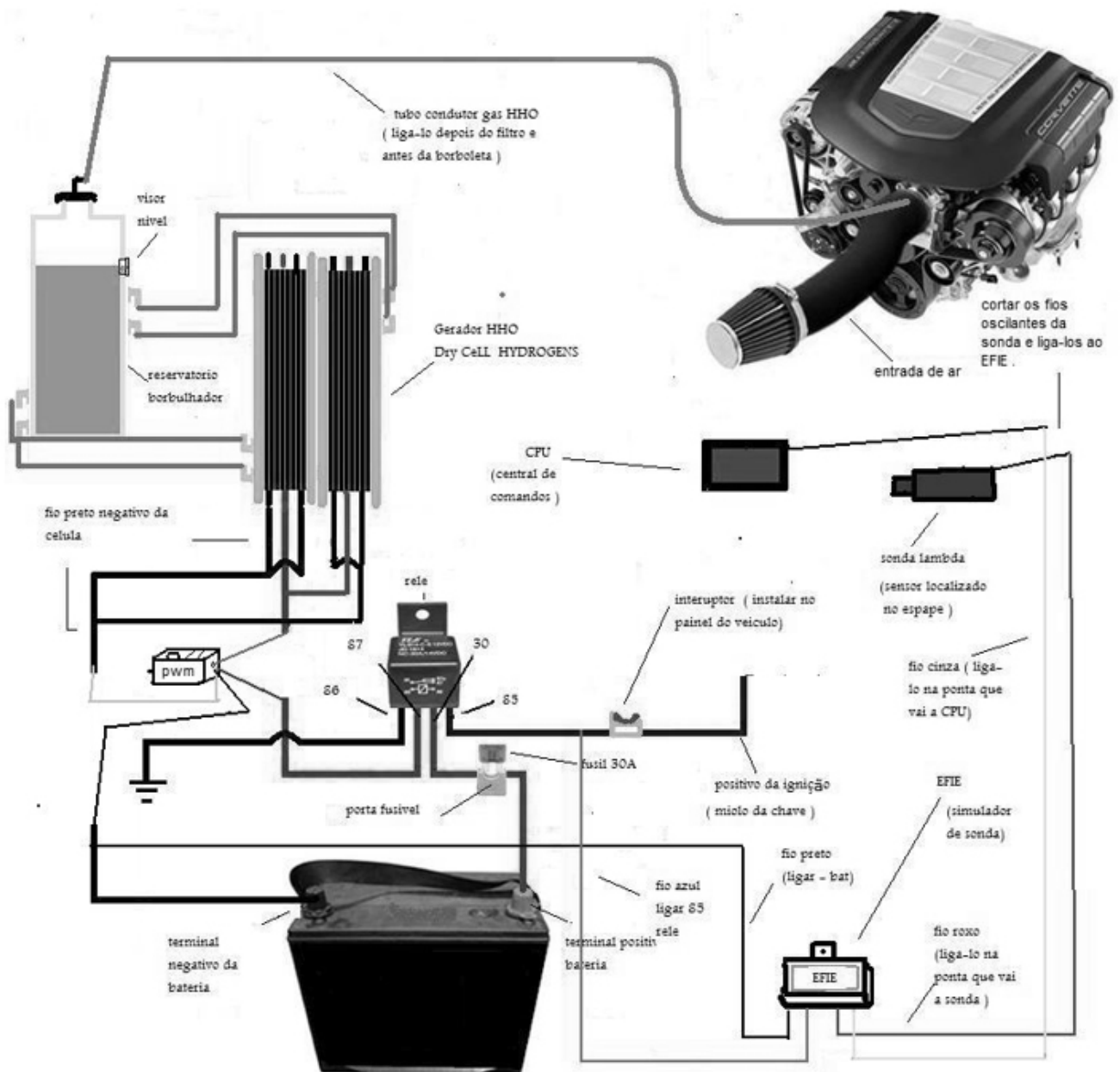


Figura 3 – Esquema detalhado de montagem do sistema de produção de hidrogênio em motores de combustão interna.

Os resultados do modelo proposto relativo à câmara de combustão mais importantes são aqueles relacionados à comparação entre as vazões mássicas da gasolina e do hidrogênio (Tabela 2). Dessa tabela, observa-se que a vazão mássica da gasolina é cerca de 14,13 vezes maior que a de hidrogênio (H_2). Para obtenção desses resultados foi considerado que o rendimento do motor é de 25%, uma potência de acionamento de 20 HP associada a velocidades de cerca de 60 km/h, temperatura média na câmara de combustão de 200°C, pressão média na câmara de combustão

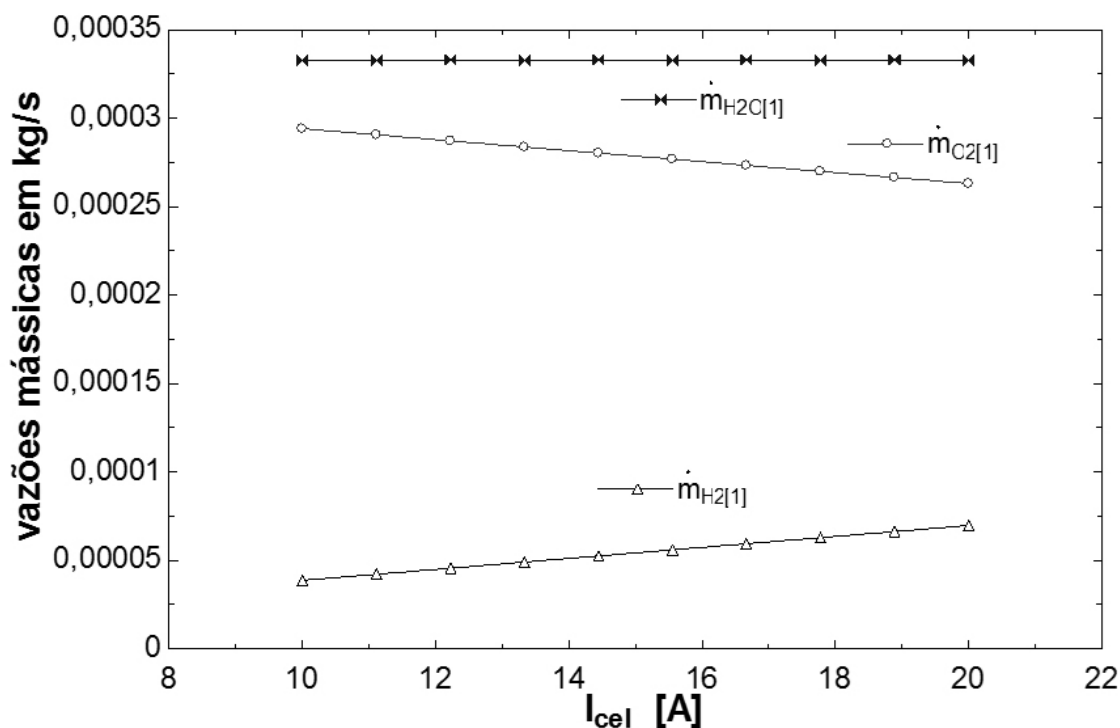


Fig. 4 – Vazões de hidrogênio e oxigênio obtidas com o modelo matemático proposto no processo de eletrólise variando-se a corrente elétrica e a temperatura de acionamento.

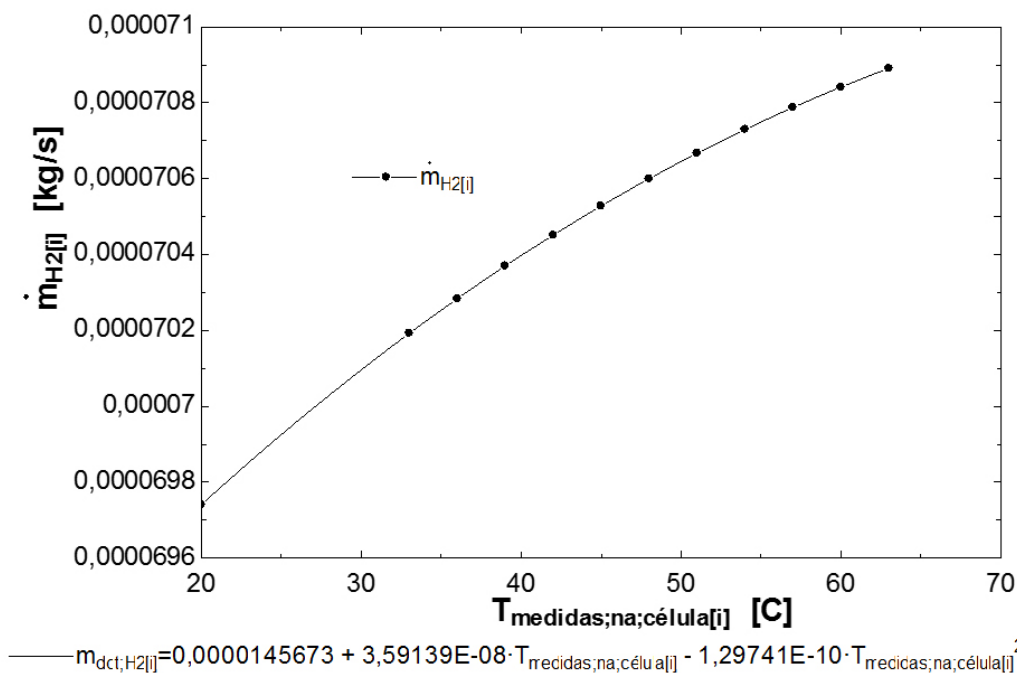


Fig. 5 – Vazões de hidrogênio obtidas com o modelo matemático proposto no processo de eletrólise com corrente elétrica constante (18A) e variando-se a temperatura da célula.

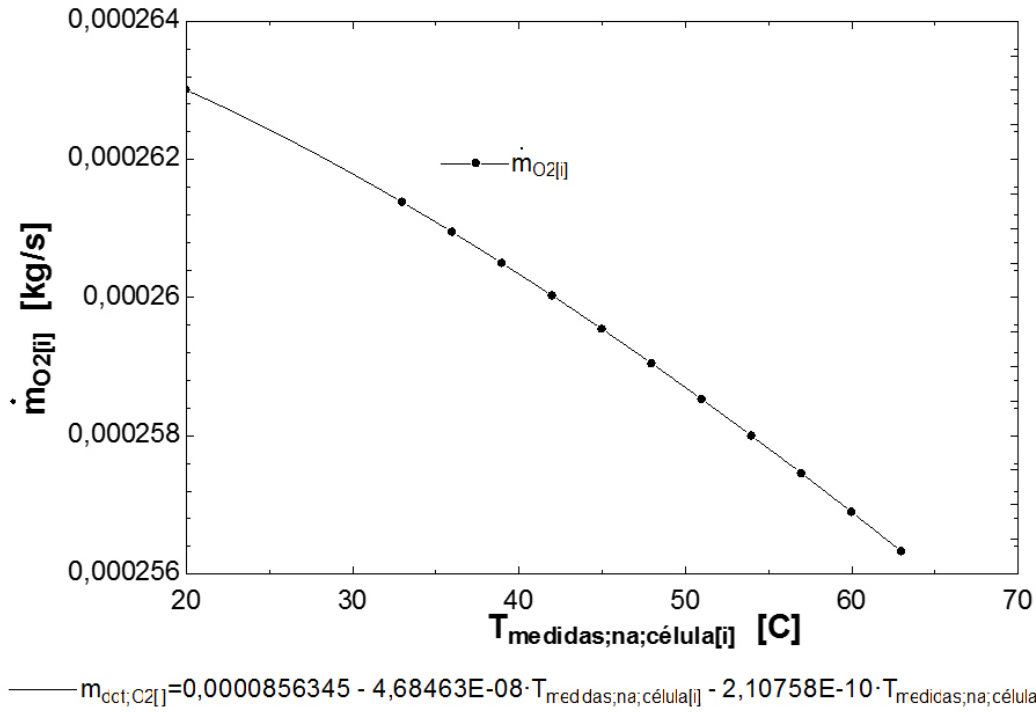


Fig. 6 – Vazões de oxigênio obtidas com o modelo matemático proposto no processo de eletrólise com corrente elétrica constante (18A) e variando-se a temperatura da célula.

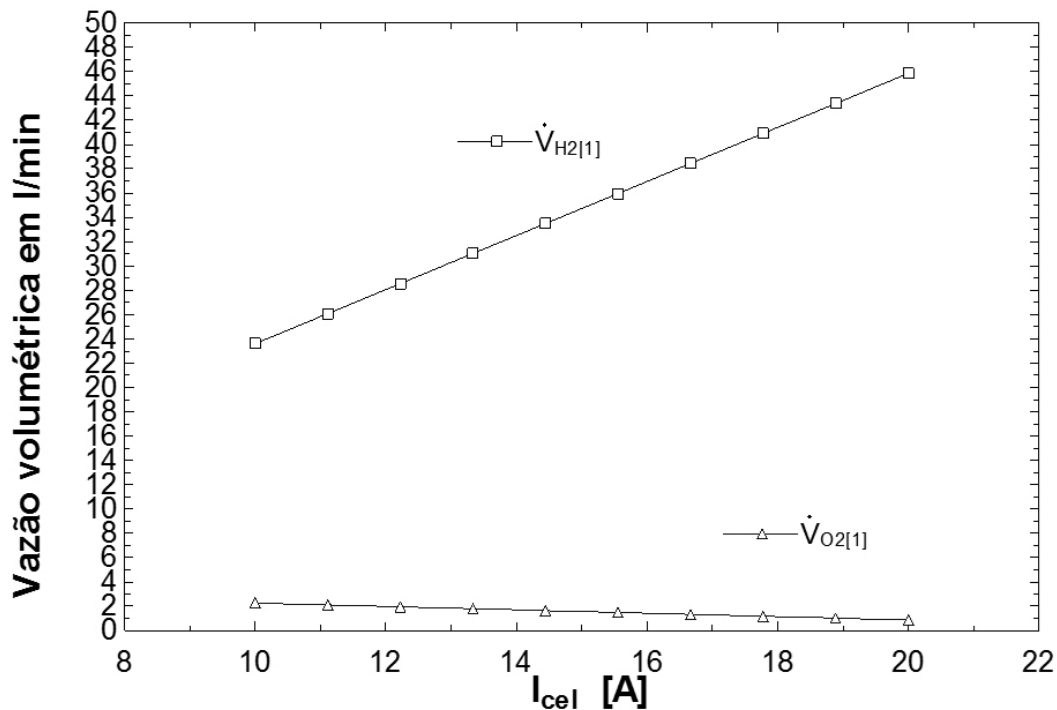


Fig. 7 – Vazões volumétricas de hidrogênio e oxigênio obtidas com o modelo matemático proposto no processo de eletrólise com corrente elétrica e temperatura da célula variáveis.

de 5 atmosferas e razão de compressão de 14,95. O poder calorífico inferior do hidrogênio é de cerca de 120802 J/g e o da gasolina (isenta de álcool) é de cerca de 46900 J/g, ou seja, o poder calorífico do hidrogênio é cerca de 2,6 vezes maior que o da gasolina pura. A vazão mássica da gasolina, cerca de 14,13 vezes maior que a de hidrogênio (H_2), foi obtida considerando que não há aquecimento na célula e que todos os processos são reversíveis, para o processo real essa proporção é maior.

Com a instalação e utilização diária (período de 5 dias de testes em trajetos urbanos) do sistema em um veículo de 1000 cilindradas, usando todos os componentes indicados na tabela 1, não foi observada a economia de combustível. Tal observação é a mesma feita pela maioria dos usuários do sistema que buscam a redução do consumo de combustíveis convencionais.

CONCLUSÕES

As células de combustíveis disponíveis no mercado brasileiro, que podem ser facilmente adaptadas nos veículos automotores, também chamadas de “Células Hho” foram estudadas. Para esse estudo, células de combustíveis similares a células comerciais foram construídas. A célula estudada, amplamente disponível no mercado brasileiro promete, por parte de seus vendedores, uma redução no consumo de combustíveis fósseis (de 30 a 80%) e a redução na emissão de poluentes atmosféricos.

Para a realização do estudo foi desenvolvido um modelo matemático a partir balanços de massa, energia e entropia, envolvendo a reação de eletrólise da água com hidróxido de Potássio (KOH) e a reação de combustão

Tabela 2 - Comparação entre as vazões mássicas da gasolina e do hidrogênio necessárias na câmara de combustão obtidas através do modelo proposto.

$m_{H_2O}[i]$ [kg/s]	$m_{O_2}[i]$ [kg/s]	$m_{H_2}[i]$ [kg/s]	$m_{octano}[i]$ [kg/s]
0,0001331	0,00007415	0,00005894	0,000833
0,0001326	0,00007484	0,00005779	0,000833
0,0001325	0,00007496	0,00005753	0,000833
0,0001323	0,00007507	0,00005728	0,000833
0,0001322	0,00007516	0,00005703	0,000833
0,000132	0,00007525	0,00005678	0,000833
0,0001319	0,00007532	0,00005654	0,000833
0,0001317	0,00007538	0,0000563	0,000833
0,0001315	0,00007543	0,00005606	0,000833
0,0001313	0,00007547	0,00005583	0,000833
0,0001311	0,0000755	0,0000556	0,000833
0,0001309	0,00007552	0,00005537	0,000833

da gasolina nos motores. Os resultados da simulação computacional realizada no MatLab mostraram que a produção de hidrogênio teórica é reduzida, cerca de 14,13 vezes menos, comparada à quantidade de gasolina necessária. Para uma maior produção de hidrogênio torna-se necessária uma solução adequada de água destilada com eletrólito, um alternador de maior potência para o acionamento da célula combustível, baterias extras, além da regulagem dos parâmetros da injeção eletrônica

para se reduzir a quantidade de combustível original, para talvez se obter alguma economia. A partir dos experimentos, sem alteração das condições operacionais do motor, não foi possível observar uma economia de combustível original, condição também observada pela maioria dos usuários do sistema. Para uma possível economia, como observado por alguns pesquisadores, os parâmetros citados devem ser alterados e testes com o dinamômetro devem ser realizados.

REFERÊNCIAS

- R. Sierens, E. Rosseel. Variable composition hydrogen/natural gas mixtures for increased engine efficiency and decreased emissions. In: proceedings of the spring engine technology conference; FortLauderadae; 1998 April 26 e 29. ASME; 1998. p. 98-ICE-105.
- A. A. Al-Rousan. Reduction of fuel consumption in gasoline engines by introducing HHO gas into intake manifold. Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Mutah University, Mutah, Al-Karak 61710 Jordan. *International Journal of Hydrogen Energy* 35 (2010).
- A. C. Yilmaz, E. Uludamar, K. Aydin. Effect of hydroxy (HHO) gas addition on performance and exhaust emissions in compression ignition engines Department of Mechanical Engineering, Ukurova University, 01330 Adana, Turke. *International Journal of Hydrogen Energy* 35 (2010)
- H. T. Arat, M. K. Baltacioglu, M. Ozcanli, K. Aydin. Effect of using Hydroxy e CNG fuel mixtures in a non-modified diesel engine by substitution of diesel fuel. *International Journal of Hydrogen Energy* 41 (2016).
- M. K. Baltacioglu, H. Arat, M. Ozcanli, K. Aydin Experimental comparison of pure hydrogen and HHO (hydroxy) enriched biodiesel (B10) fuel in a commercial diesel engine. *International Journal of Hydrogen Energy* 41 (2016).
- R. S. El-Emam, I. Dincer, Thermal modeling and efficiency assessment of na integrated biomass gasification and solid oxide fuel cell system. *International Journal of Hydrogen Energy* 40 (2015).
- M. T. Balta, I. Dincer, A. Hepbasli. Potential methods for geothermal-based hydrogen production Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Ege University, 35100 Bornova, Izmir, Turkey b Faculty of Engineering and Applied Science, University of Ontario Institute of Technology (UOIT), 2000 Simcoe Street North, Oshawa, ON L1H 7K4, Canada. *International Journal of Hydrogen Energy* 35 (2010).
- E.M. Sacramento, A.D. Salesa, L.C. de Lima, T. N. Veziroglub. A solar-wind hydrogen energy system for the Ceara' state – Brazil. Department of physics, State University of Ceara', Fortaleza, CE 60740-000, Brazil bClean Energy Research Institute, University of Miami, Coral Gables, FL 33124, USA. *International Journal of Hydrogen Energy* 33 (2008).
- K. Sadeghzadeh, M. B. Salehi. Mathematical analysis of fuel cell strategic Technologies development solutions in the automotive industry by the TOPSIS multi-criteria decision making method. Department of Industrial Engineering, Sharif University of Technology, Iran 2010. *International Journal of Hydrogen Energy* 36 (2011).
- R. K. Ahluwalia, J. K. Peng, T. Q. Hua. Bounding material properties for automotive storage of hydrogen in metal hydrides for low-temperature fuel cells. *International Journal of Hydrogen Energy* 39 (2014).
- S. Voss, R. Steinbru, M. Kautz, E. Schießwohl, M. Arendt, J. T. Felde, J. Volkert, D. Trimis. Premixed hydrogen-air combustion system for fuel cell systems. *International Journal of Hydrogen Energy* 36 (2011).
- J. Liu, S. Laghrouche, F. Ahmed, M. Wack. PEM fuel cell air-feed system observer design for automotive applications: An adaptive numerical differentiation approach. *International Journal of Hydrogen Energy* 39 (2014.)
- B, Abderezzak, B. Khelidj, M. T. Abbes. Modeling charge transfer in a PEM fuel cell using solar hydrogen. *International Journal of Hydrogen Energy* 39 (2014).
- Sonntag, Richard Edwin; Borgnakke, Claus. Introdução à termodinâmica para engenharia. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. XIV, 381 p.
- M. J. Moran, H. N. Shapiro. Princípios de Termodinâmica para Engenharia - 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009, 800 p.
- Brasil, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Processo de produção de hidrogênio. Relatório Descritivo. Rio Grande do Sul, 2008. 20f.
- HOLLAND, J. H. Adaptation in Natural and Artificial Systems. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1975.
- <http://img.olx.com.br/images/75/759527031776292.jpg> consultado em 12 dezembro de 2016.
- http://www.hydrogens.com.br/images/diagram-efie_corrig_comPWM.jpg?534 consultado em 20 novembro de 2016.

NOTAS

- ¹ Coordenador da pesquisa. Docente do Centro Universitário Newton Paiva
- ² Discentes do curso de engenharia química do Centro Universitário Newton Paiva
- ³ Discentes do curso de engenharia mecânica do Centro Universitário Newton Paiva

A QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DO ADVOGADO EM BELO HORIZONTE

Amanda H Azeredo Bonaccorsi¹
Emerson Luiz de Castro²
Juliana Oliveira Braga³
Kamila Alves da Silva⁴
Karina Moreira Gonçalves Viana⁵

Resumo: O mundo hodierno determina cada vez mais adaptações e mudanças, principalmente diante de novas tecnologias e legislações, atingindo diretamente os advogados em sua atividade profissional e o modo como exercê-la. Diante desta realidade fática, faz-se necessário o zelo pela qualidade de vida no ambiente de trabalho, para garantir uma efetiva e excelente prestação de seu serviço. Neste sentido, percebe-se a importância da aferição da qualidade de vida no trabalho dos advogados, neste artigo limitada à extensão geográfica de Belo Horizonte, mormente a fim de serem percebidos aspectos que afetam o trabalho deste profissional e carecem de melhorias. Este artigo se propôs a tal estudo, a partir do modelo de Hackman e Oldham, tendo aferido uma leve insatisfação do advogado belorizontino com a qualidade de vida no trabalho atual.

Palavras-chave: Qualidade de vida no trabalho. Advogado. Belo Horizonte.

Abstract: The world today determines increasing adaptations and changes, especially in the face of new technologies and legislation that directly affect lawyers in their professional activity and in the way they practicing it. In view of these facts, it is necessary to value the quality of life in the lawyer's workplace, to ensure an effective and excellent performance of their work. In this sense, it is important to assess the lawyer's quality of life at their workplace. In the present study such investigation was limited to the city of Belo Horizonte and focused in the aspects that affect the work of these professionals and the need for improvements. In this article the study was proposed from the Hackman and Oldham model, and the results showed a slight dissatisfaction of the lawyers from Belo Horizonte city concerning their quality of life at their current job.

Keywords: Quality-working life. Lawyer. Belo Horizonte.

INTRODUÇÃO

A busca por serviços prestados de maneira positivamente diferenciada, tendo em vista a pesada concorrência no mercado de trabalho atual, passa necessariamente pela preocupação com a qualidade de vida no exercício da atividade profissional. Esta deve visar ao bem-estar do indivíduo no ambiente laboral como meio de alcançar as metas e os objetivos desejados. Neste sentido, torna-se imprescindível a aferição e estudo da qualidade de vida no trabalho de uma profissão, a fim de verificar fatores que influenciem a sua produtividade, para tentar melhor incrementá-los e melhorar os serviços prestados.

O presente estudo teve como finalidade desenvolver uma pesquisa voltada para a obtenção de dados para análise das principais fontes de satisfação e insatisfação presentes no trabalho do advogado militante na comarca de Belo Horizonte, além de correlacionar variáveis demográficas, ocupacionais e fatores ambientais. Neste sentido, o presente trabalho se destaca tendo em vista o pioneirismo da proposta e pela necessidade do conhecimento da realidade da qualidade de vida do advogado, no limite geográfico de Belo Horizonte.

Frisamos que esta pesquisa visou destacar que, tendo em vista a importância do exercício da advocacia para solução de conflitos no Estado Democrático de Direito, faz-se necessário que estes profissionais sejam ouvidos e verificadas suas necessidades, para que exerçam suas atividades com a melhor qualidade de vida possível, para melhor aproveitamento de seu trabalho, sendo tal aspecto favorável ao Judiciário, à sociedade e, obviamente, aos advogados. Podemos destacar que a insatisfação sentida pela categoria advém de vários fatores, dentre eles: a sociedade que espera do advogado uma atuação

efetiva e que cumpra com o senso de justiça, que norteie a ética profissional; o crescente aumento da concorrência, que interfere na ampliação da desvalorização e aviltamento da profissão, devido às necessidades financeiras; ausência de *feedback* quanto ao trabalho realizado, seja do cliente, dos profissionais com quem se relaciona ou mesmo dos colegas; a remuneração; para muitos, a falta de autonomia ao exercer sua atividade (mormente dependendo do tipo de vínculo de trabalho que possui); a ausência de grande possibilidade de crescimento na carreira; dentre outros fatores que serão destacados de acordo com os resultados obtidos na pesquisa realizada.

Por fim, a pesquisa passou primeiramente por uma etapa de estudo bibliográfico, e em um segundo momento, com a produção de instrumento de pesquisa (questionário). Apenas após este embasamento, passamos para a etapa de uma pesquisa de campo (conforme explicitado no capítulo deste artigo que diz respeito à metodologia). E, por último passamos a redação deste artigo, mormente para documentar os resultados obtidos (tendo ele sido dividido em capítulos assim distribuídos: visão geral dos modelos de qualidade de vida no trabalho e no conceito de tal expressão; o modelo escolhido de Hackman e Oldham; breve descrição do exercício da advocacia; metodologia aplicada na pesquisa; apresentação dos dados; conclusão final).

A QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO

O termo Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) surgiu nos anos 50, na Inglaterra, em função dos trabalhos desenvolvidos pelos cientistas no Tavistock Institute of London. Esses estudos buscavam um modelo que

pudesse compreender e agrupar o trinômio: indivíduo, trabalho e organização, objetivando uma adequação na realização do trabalho e o estabelecimento de relações positivas entre o homem e a tecnologia. Desde então, até o presente século XXI, as pesquisas sobre este tema têm conquistado cada vez mais espaços, seja no meio acadêmico ou organizacional.

Honório, Marques e Melo (2001) afirmam que tem sido uma preocupação constante do homem moderno ampliar o conhecimento a respeito do que é viver com qualidade no cotidiano. Esse fato se mostra presente no aparecimento dos diversos projetos relacionados com a preservação do meio ambiente, a condição de vida urbana e o nível de vida das pessoas.

Ainda, de acordo com os autores supracitados, o trabalho é um dos fatores primordiais para o desenvolvimento da qualidade de vida, pois, é por meio dele que as pessoas se desenvolvem como sujeitos e passam a maior parte ativa de seu tempo. Dessa forma, percebe-se que o ambiente organizacional exerce grande impacto na qualidade de vida dos trabalhadores, o que justifica assim, a demanda por pesquisas e investimentos nesta área, de forma a possibilitar a valorização do potencial humano e a sua capacitação para enfrentar os desafios do mundo do trabalho na sociedade contemporânea.

Segundo Honório (1998), a literatura tem mostrado que os principais elementos que formam o arcabouço conceitual sobre QVT estão relacionados a valores humanísticos e ambientais, satisfação no cargo, humanização do trabalho, atitudes pessoais e comportamentais, produtividade, satisfação pessoal, atividades significativas e recompensadoras, reestruturação do trabalho, estruturação de grupos de trabalho, participação, condições ambientais de trabalho, cargos produtivos e políticas de RH.

Percebe-se, diante do exposto, que o processo para a ocorrência da qualidade de vida no trabalho (QVT) está vinculado às variáveis que constituem a organização do trabalho. Morin (2001, p. 9) orienta que a organização do trabalho deve oferecer aos trabalhadores a possibilidade de realizar algo que tenha sentido de praticar e de desenvolver suas competências, de exercer seus julgamentos e seu livre-arbítrio, de conhecer a evolução de seus desempenhos e de se ajustar.

Honório (1998) reforça o contexto apresentado ao afirmar que a QVT deve ser considerada como uma experiência de humanização do trabalho, que uma or-

ganização procura oferecer aos seus membros, de forma a permitir o maior alcance de resultados. Assim, devem ser criadas condições de trabalho para que os trabalhadores as percebam, como: cargos produtivos e satisfatórios; atividades significativas e desafiadoras; sistemas de recompensa inovadores; com possibilidades de informações compartilhadas, *feedback* constante, participação nas decisões, na solução de problemas e oportunidades de realização pessoal e profissional.

Em função desses fatores, várias são as abordagens que retratam o tema QVT na literatura a partir de modelos diferentes, tais como: Walton (1973), Westley (1979), Keith Davis e William Werther (1983), Nadler e Lawler (1983), Huse e Cummings (1985), dentre outros pesquisadores do tema.

O MODELO HACKMAN E OLDHAM

O modelo de Hackman e Oldham (1975) é utilizado em várias pesquisas realizadas para averiguar a qualidade de vida no trabalho de trabalhadores em geral, seja da mesma empresa, seja de uma mesma classe, tendo em vista ser um instrumento valioso de estudo de indivíduos no exercício de suas atribuições profissionais e foi o modelo escolhido para este estudo.

Ressaltamos que o modelo de Hackman e Oldham (1975), em função de suas características de trabalho é amplamente citado na literatura e usado em diversas pesquisas, representando assim um rico instrumento de pesquisa, conforme já citado por NUNES 2012; SAMPAIO, 2012; SANT'ANNA e KILIMINIK, 2011; MORAES et al 1995; PAIVA, 1999; HONÓRIO, 1998; RODRIGUES, 1989; MORAES e KILIMINIK, 1994; FERNANDES e BECKER, 1988 e outros.

Rodrigues (2011) destaca a relevância deste modelo de Hackman e Oldham (1975) ao expressar: "A grande vantagem [...] está justamente na identificação das dimensões básicas da tarefa, que atuam como variáveis independentes na QVT, permitindo assim um diagnóstico mais acurado" (RODRIGUES, 2011, p. 127).

Schein (1982, p. 70) destaca que Hackman e seus colaboradores "desenvolveram um conjunto refinado de fatores do trabalho, analisando diversos tipos de trabalho e identificando as dimensões básicas que se podem aplicar a qualquer emprego".

O presente modelo foi constituído pela evolução de pesquisas anteriores, principalmente as de Turner e

Lawrence, de 1965 e a Hackman e Lawler, de 1971, com marco em comum de destaque que se faz pela relação entre satisfação do trabalhador e atributos da tarefa por ele exercida.

Hackman e Oldham concluíram que os trabalhadores serão satisfeitos, motivados, produtivos e assíduos, proporcionando resultados positivos pessoais e organizacionais, quando se fizer presente a caracterização positiva de três estados psicológicos críticos, quais sejam: (a) Percepção da significância do trabalho, que se traduz como o grau que o profissional identifica exatamente a importância que atribui ao seu trabalho, o valor que a ele atribui e ao significado de seu trabalho para ele mesmo; (b) Percepção da responsabilidade pelos resultados, que diz respeito à responsabilidade do indivíduo por significativa parte do seu trabalho; e, (c), o Conhecimento dos reais resultados da atuação profissional em cada tarefa desenvolvida, o que significa a ciência quanto à efetividade de seu trabalho (HONÓRIO, 1998).

Nesse sentido, os autores em estudo desenvolveram um modelo que se fundamentou no que denominaram como “Dimensões Básicas da Tarefa”, tendo em vista que verificaram serem estas as responsáveis pela caracterização dos estados psicológicos destacados acima. As variáveis que se caracterizam como dimensões oriundas das tarefas que o profissional desenvolve e indicadas pelos autores são: variedade de habilidades (VH); identidade da tarefa (IT); significado da tarefa (ST); Inter-relacionamento (IR); Autonomia (AU); *Feedback* Intrínseco (FI) e *Feedback* Extrínseco (FE) (HONÓRIO, 1998).

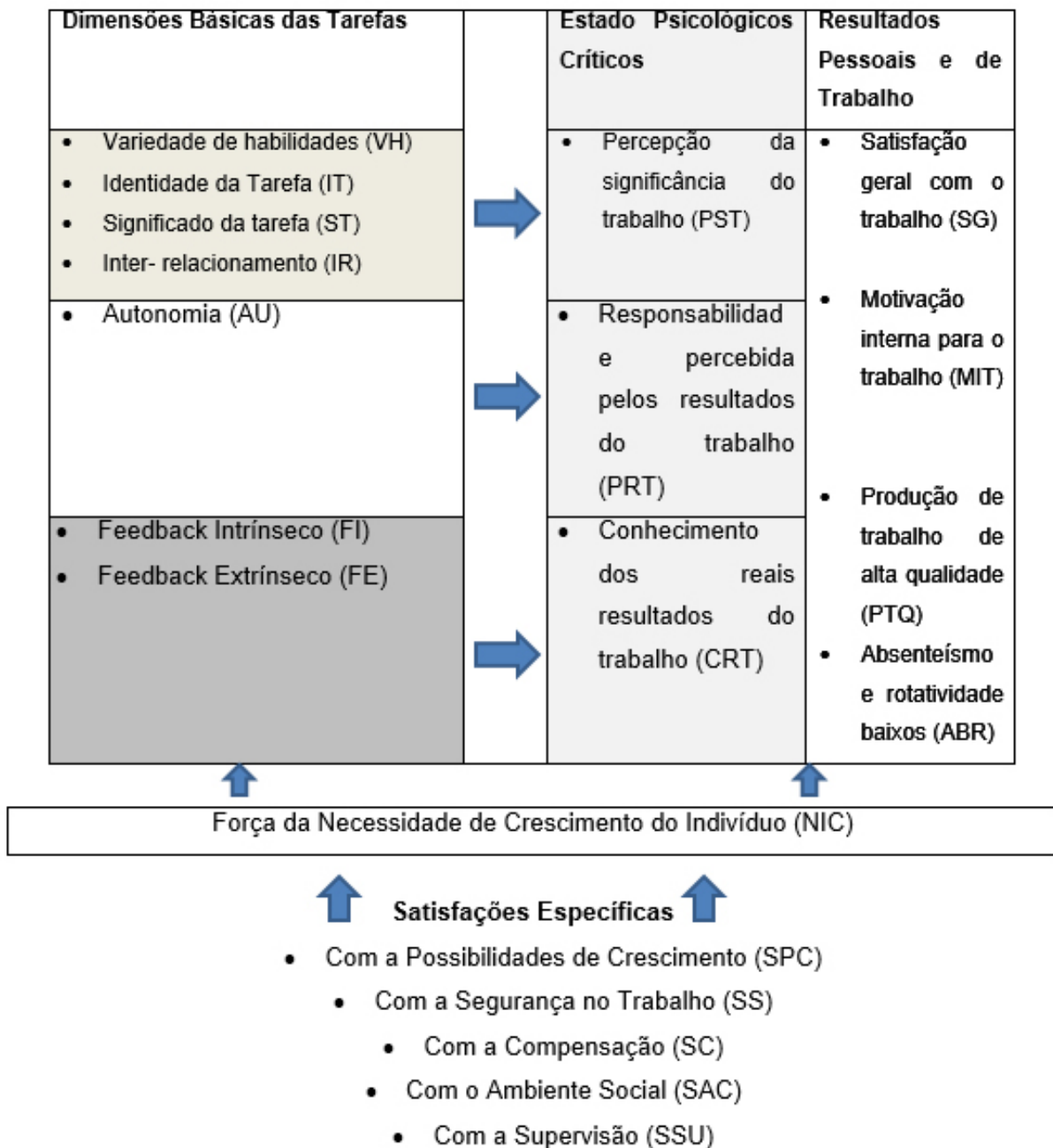
A variedade de habilidades diz respeito à diversidade de atividades e talentos que a tarefa exige do profissional para sua execução. A identidade da tarefa é o grau que o indivíduo realiza por completo a tarefa, do início ao fim, sendo perceptíveis os resultados ao final. O significado da tarefa representa o impacto que o trabalho desenvolvido pelo profissional pode causar em outras pessoas, sejam internas ou externas ao ambiente de trabalho, ou seja, da sociedade em geral. Com a dimensão da autonomia, Hackman e Oldham (1975) determinam ser necessário averiguar o grau de liberdade, autonomia e independência que o profissional possui no desenvolvimento de suas atividades laborais. O *feedback* extrínseco refere-se ao grau com que informações que dizem respeito à avaliação do desempenho de sua atividade

profissional chegam ao conhecimento do indivíduo, sejam feitas por superiores hierárquicos, colegas ou pessoas externas ao ambiente de trabalho. O *feedback* intrínseco é o grau que o próprio exercício da atividade profissional possibilita ao trabalhador obter informações sobre seu desempenho. E, por fim, o inter-relacionamento, é o grau que a tarefa desenvolvida pelo profissional irá exigir dele que se relacione com outras pessoas, sejam internas ou externas ao local de trabalho (no caso, colegas, clientes, etc.). Devemos destacar, ainda, que os autores entendem que a partir dessas dimensões é possível estabelecer um escore que determina o Potencial Motivacional do Indivíduo no exercício de sua profissão.

O modelo, posteriormente, ainda teve acrescentados dois grupos de variáveis, os “resultados pessoais e de trabalho” e as “satisfações pessoais”. As variáveis que compõem o primeiro grupo têm por objetivo “*gerar resultados satisfatórios (alto desempenho e absenteísmo-rotatividade baixos), através da identificação das reações afetivas ou sentimentos que um indivíduo expressa ao realizar seu trabalho*” (HONÓRIO, 1998); são elas: (a) satisfação geral com o trabalho, uma medida geral de quanto o profissional está feliz e satisfeito com o trabalho que executa; (b) motivação interna para o trabalho, que diz respeito ao grau com que o profissional sente-se satisfeito e feliz ao executar perfeitamente (ou infeliz, se executar erroneamente) suas atividades profissionais, ou seja, uma automotivação gerada por sensações que podem ser positivas ou negativas; (c) produção de trabalho de alta qualidade, grau em que o trabalho produzido pelo profissional é considerado como de alta qualidade; e, (d), absenteísmo e rotatividade baixos, que diz respeito a baixo nível de ausência e rotatividade dos profissionais no local de trabalho.

As variáveis que compõem o segundo grupo se propõem a verificar o bem-estar do profissional, sendo elas: (a) possibilidade de crescimento profissional no exercício de sua atividade; (b) sensação de segurança no exercício de sua atividade profissional; (c) sistema de compensação garantido pelo salário, benefícios, etc.; (d) ambiente social; e, (e) supervisão recebida seja por pessoas internas ou externas ao ambiente de trabalho. Por fim, o modelo possibilita estabelecer uma relação entre as características da tarefa e as respostas individuais, a qual é verificada pela “Necessidade Individual de Crescimento”.

A ilustração da Figura 1 possibilita melhor compreensão do modelo:



**FIGURA 1: Modelo das Dimensões Básicas da Tarefa, adaptado de Hackman e Oldham (1975) por Moraes e Kilimnik (1994).
FONTE: Moraes e Kilimnik (1994)**

Assim, a partir do modelo proposto por Hackman e Oldham (1975), foi criado o Job Diagnostic Survey (JDS), um instrumento de coleta de dados, que permite estabelecer um diagnóstico para verificar a satisfação do trabalhador frente à atividade exercida, ao conteúdo e à natureza de sua tarefa no trabalho. Para os autores este processo pode contribuir com informações que possibilitem uma reestruturação do trabalho, para melhorar a produtividade e a motivação do trabalhador.

Destacamos que Moraes e Kilimnik (1994), baseados em pesquisas realizadas no Brasil, concluíram que o grupo de variáveis denominadas “Satisfações Específicas” ao mesmo tempo que influenciam, resultam os “Estados Psicológicos Críticos”. Desta forma, estes autores, estabeleceram uma modificação quanto ao modelo de Hackman e Oldham (1975), deslocando as “Satisfações Específicas” do grupo “Resultados pessoais de Trabalho” para o grupo “Necessidade Individual de

Crescimento”, baseando-se na sua influência em toda a cadeia de variáveis determinantes do processo de Qualidade de Vida no Trabalho.

O OFÍCIO DA ADVOCACIA

Podemos dizer que a figura do Advogado surge com a criação das primeiras sociedades, fruto da convivência social e do surgimento dos primeiros conflitos advindos das relações sociais primitivas.

O termo “advogado” provém do latim, “ad vocatus” (ad = para junto, e vocatus = chamado), que significa aquele que foi chamado para socorrer outro perante a justiça, significa também patrono, defensor ou intercessor.

Tem-se a Grécia como o berço de grandes oradores como Demóstenes, Péricles, Sócrates, Aristides, Temístocles, considerados, dentre outros, como grandes advogados por sua persuasão e retórica.

Já em Roma, os Advogados eram denominados patronos, homens com profundo saber jurídico que eram encarregados do aconselhamento e defesa das pessoas. Daí surge a advocacia como profissão organizada onde os “Patronus” e os “Oratores” dão origem ao “advocatus”.

Inicialmente os serviços de advocacia não eram remunerados, considerada uma honra a sua prestação. No entanto, os beneficiados pelos serviços, pela atuação de seus defensores, começaram a oferecer recompensas pelo trabalho realizado que passou a serem chamadas de honorarium. Daí surge a palavra honorários que tem o significado de tributos de honra.

Em um salto histórico para a advocacia atual no Brasil, destacamos que a Constituição de 1988 consagrou a profissão do Advogado como indispensável à administração da justiça nos seguintes termos:

Art. 133 – O Advogado é indispensável à administração da justiça, sendo inviolável por seus atos e manifestações no exercício da profissão, nos limites da lei. (BRASIL, 1988).

Como consequência do mandamento constitucional, o Estatuto da Advocacia teve-se os seguintes desdobramentos:

a) No seu ministério privado, o advogado presta serviço público e exerce função social.

b) No processo judicial, o advogado contribui, na postulação de decisão favorável ao seu constituinte, ao convencimento do julgador, e seus atos constituem múnus público.

c) No exercício da profissão, o advogado é inviolável por seus atos e manifestações, nos limites desta lei.

Assim, essa essencialidade coloca o advogado em posição de reconhecimento e relevância social, garan-

tando-lhe status de protagonista no desenvolvimento jurídico do país e promotor das mudanças jurídicas necessárias, tendo em vista o desenvolvimento econômico, social e tecnológico da sociedade brasileira.

Com a posição garantida constitucionalmente, em 1994, por meio da Lei 8.904 surgiu o Estatuto da Advocacia que regula atualmente a profissão dos Advogados no Brasil, dispondo sobre os direitos e deveres do Advogado. Essa legislação também regula o papel da OAB no credenciamento e fiscalização profissional em todo Brasil, assim como o faz o Código de Ética e Disciplina.

No Estatuto da Advocacia, encontram-se descritos os direitos e as infrações disciplinares aplicáveis ao Advogado. Tal regulamentação hoje proporciona uma grande segurança para a atuação profissional e, ao mesmo tempo, gera pontos de conflito e atenção.

Importante ressaltar, que a atual formação jurídica dos bacharéis em Direito, não fornece e não esgota totalmente as habilidades e competências requeridas aos advogados, que só podem ser totalmente desenvolvidas ao longo do exercício da atividade profissional.

As mudanças tecnológicas, as relações com clientes, o aumento da competição, as relações com outros membros do Judiciário e com colegas, os diversos vínculos de relação de trabalho, a remuneração pelo trabalho, as normas estabelecidas dentro dos regimentos internos de cada tribunal, a ampliação das especialidades, a segurança no trabalho, o desenvolvimento da atividade jurídica em si, o reconhecimento pelo seu ofício (ou a ausência), a mudança normativa, e até mesmo a posição geográfica dos tribunais, impõem ao advogado de hoje uma nova postura e um novo olhar sobre a sua profissão, especialmente sobre os fatores que podem influenciar a qualidade de vida no ambiente de trabalho, os quais, inclusive podem prejudicar e comprometer a sua atuação profissional.

Neste contexto de atuação hodierna do advogado é que surge a necessidade de se verificar sua qualidade de vida ao exercer sua atividade profissional, como maneira, inclusive, de detectar fatores que carecem de melhoria no cotidiano e que influenciam a totalidade de sua profissão.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Apresentado o referencial teórico para o modelo adotado na verificação da qualidade de vida no trabalho do advogado em Belo Horizonte, faz-se necessário, ainda que brevemente, a apresentação da metodologia utilizada na realização da pesquisa, de seu início até a conclusão final dos trabalhos, mormente, quanto à pesquisa de campo realizada.

Tipo e Método de pesquisa

A pesquisa realizada foi do tipo aplicada, caracterizando-se como descritiva e/ou explicativa, cujo principal objetivo foi descrever a qualidade de vida no trabalho da categoria dos advogados que atuam em Belo Horizonte/ MG.

A realização da pesquisa aplicada se deu a partir do momento que foi realizada pela análise do contexto do trabalho desses profissionais, para então obter-se o diagnóstico e ser possível utilizar os resultados da pesquisa a fim de definir ações para a solução dos problemas práticos identificados e, conseqüentemente, obter-se, no que for possível e necessário, a melhoria da qualidade de vida no trabalho.

Cientificamente pode-se afirmar que o método utilizado no presente trabalho foi um *survey*, que consiste em uma coleta de dados e informações quanto a características, ações ou opiniões de um grupo, de uma população de situação natural, sendo então selecionado um grupo de pessoas como representante de uma população alvo (a amostra são esses representantes), com o objetivo de obter respostas possíveis de se submeter a uma análise quantitativa (para tanto, fez-se a aplicação do questionário).

Neste sentido, destacamos que o caráter da pesquisa é quantitativo, tendo em vista que teve o propósito de medir objetivamente e quantificar os resultados obtidos, conforme serão demonstrados a seguir. Note-se que o caráter quantitativo deste trabalho se refere à obtenção através da pesquisa de campo de dados descritivos do cotidiano do trabalho do profissional da advocacia em Belo Horizonte e as percepções de tais profissionais quanto à satisfação e insatisfação no trabalho.

População e amostra e a categoria pesquisada

A população alvo desta pesquisa foi constituída por todos os advogados devidamente inscritos na Ordem dos Advogados do Brasil com atuação específica em Belo Horizonte. O dado correspondente à população total destacada foi fornecido pela Ordem dos Advogados do Brasil, seção Minas Gerais, que indicou em março de 2016 o número de 36.277 advogados inscritos com atuação em Belo Horizonte. Conforme será detalhado nos próximos itens deste trabalho, o questionário base da pesquisa foi disponibilizado eletronicamente para todos esses advogados e fisicamente em órgãos do Poder Judiciário,

tendo sido obtidas 886 respostas, sendo esta a amostra utilizada para esta pesquisa.

A amostra obtida, seguindo a Lei dos Grandes Números, representa um número de respostas que nos garante uma margem de erro de apenas 3,5% e o nível de confiança de, no mínimo, 95%, na pesquisa. Esses números podem ser considerados expressivos e refletem o sucesso do cuidadoso trabalho realizado pelos pesquisadores para sensibilização da população quanto à importância da pesquisa realizada.

A escolha dessa área geográfica se deu pela instituição incentivadora do trabalho ter sede em Belo Horizonte, bem como por ter a pesquisadora coordenadora dos trabalhos percebido a carência de qualquer estudo neste sentido sobre a categoria investigada nesta região.

Instrumento de coleta

O instrumento utilizado para coleta de dados, com intuito de posterior análise quantitativa, foi um questionário, o qual se revelou como método adequado de pesquisa, mormente pela possibilidade de aplicação simultânea a centenas de pessoas (como será descrito), bem como pela facilidade na análise e comparação dos dados obtidos, devido tratar-se de questões objetivas.

O questionário utilizado fora dividido em 5 seções, sendo:

Seção I – coleta de dados para caracterização da amostra, com perguntas referentes a dados demográficos e ocupacionais (tais como: idade, sexo, nível de escolaridade, estado civil, tempo de atuação como advogado, área de atuação, média da renda salarial, dentre outros).

Seções de II a V – questionário previamente estruturado de acordo com o modelo de Hackman e Oldham para verificação da qualidade de vida no trabalho de uma categoria profissional, pelo instrumento anteriormente descrito e denominado de Job Diagnostic Survey (JDS), devidamente adaptado, testado e validado pela pesquisa de MORAES e KILIMNIK (1994) e o qual foi devidamente adequado à categoria investigada, após diversas redações preliminares, em sua redação final. Nestes moldes, o instrumento teve por intenção a detecção de fatores que pudessem descrever o sentimento do advogado em relação às tarefas que exerce e quanto ao conteúdo e natureza de suas atividades, além de também buscar a percepção dele em relação ao seu trabalho e quanto a fatores organizacionais e ambientais.

Técnicas de coleta

Elaborado o questionário, realizou-se um teste piloto de aplicação com 46 docentes da Escola de Direito do Centro Universitário Newton Paiva, que também atuam como advogados (as) dentro do limite geográfico imposto pela pesquisa.

Posteriormente, a pesquisadora coordenadora da pesquisa reuniu-se com o presidente da Ordem dos Advogados do Brasil, seção Minas Gerais, além de membros da diretoria, bem como com membros da diretoria do Instituto dos Advogados de Minas Gerais, tendo obtido o apoio crucial de ambas as instituições, na divulgação da pesquisa, além da disponibilização eletrônica, via endereço eletrônico, do questionário a todos os advogados com atuação em Belo Horizonte.

A primeira aplicação oficial do questionário ocorreu em 29/06/2016, em reunião da Comissão local da OAB-Jovem, com o instrumento impresso, acompanhado da apresentação da pesquisa e do Termo de Livre Consentimento Esclarecido.

O questionário esteve disponível para acesso *on-line* no período de 19/07/2016 a 31/08/2016, via plataforma Google Docs, onde era acessado pelo respondente, após leitura da tela inicial com apresentação da pesquisa e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (o qual exigia que fosse assinalado como ciente para que pudesse passar à resposta do instrumento).

Neste íterim, foram ainda realizados diversos “plantões da pesquisa” em salas da Ordem dos Advogados do Brasil, seção Minas Gerais, localizadas em órgãos locais do Poder Judiciário (Fórum Lafayette, instalações da Justiça do Trabalho e Justiça Federal de Belo Horizonte e sede do Tribunal de Justiça de Minas Gerais), nos quais os pesquisadores realizaram a aplicação do questionário impresso, nos moldes acima destacados, aos advogados que ali se encontravam.

É importante destacar a colaboração das diretorias da Ordem dos Advogados do Brasil, seção Minas Gerais e do Instituto de Advogados de Minas, o que facilitou a participação dos respondentes.

Tratamento e análise estatística dos dados

Os dados quantitativos foram submetidos à análise estatística univariada e bivariada. Na univariada, foi utilizada a distribuição de frequência para evidenciar os dados do perfil dos pesquisados e apuração de medidas de posição (média e mediana) e de dispersão (desvio padrão) para apresentar os dados relativos

aos tipos de fatores da qualidade de vida do advogado em Belo Horizonte.

Quanto à avaliação de diferença entre os escores referentes aos fatores de qualidade de vida do advogado, foi utilizado o teste não-paramétrico de Friedman. Este teste, indicado quando mais de duas situações em um mesmo indivíduo são comparadas, teve por objetivo verificar se algum dos escores medidos exercia maior impacto sobre os entrevistados.

Para a avaliação de diferenças entre os gêneros e os vínculos e as variáveis de fatores de qualidade de vida dos advogados pesquisados, foram utilizados testes não-paramétricos para dados ordinais de escala Likert, pois a suposição de distribuição normal dos dados foi violada. Logo, para a variável sexo, que possuem somente duas categorias, foi adotado o teste não-paramétrico Mann-Whitney para amostras independentes. Já para o tipo de vínculo - que possuem três categorias- foi adotado o teste não-paramétrico Kruskal-Wallis, que permite a comparação múltipla de três ou mais categorias.

Os dados da pesquisa foram tratados no programa estatístico Predictive Analytics Software (PASW 18). Em todos os testes estatísticos utilizados, foi considerado um nível de significância de 5%. Dessa forma, são consideradas associações estatisticamente significativas aquelas cujo valor *p* foi inferior a 0,05.

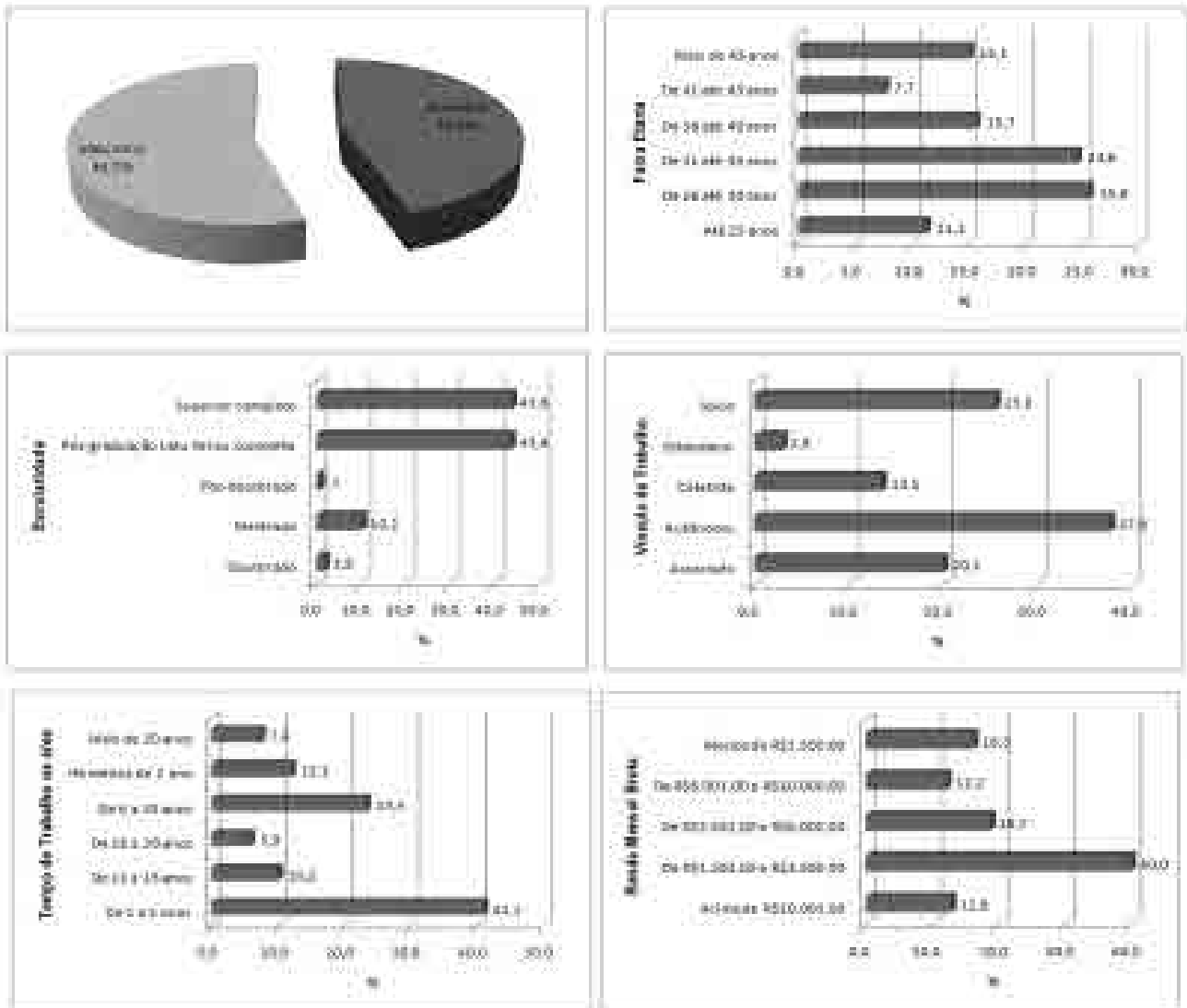
ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

O presente estudo se empenhou em descrever e analisar os resultados obtidos pela pesquisa de campo descrita acima, a fim de analisar a qualidade de vida no trabalho do advogado em Belo Horizonte, tendo por base os aspectos de satisfação e insatisfação no trabalho.

Portanto, neste tópico será feita a apresentação dos resultados colhidos, a qual será dividida na apresentação das variáveis demográficas e ocupacionais, variáveis referentes às dimensões básicas da tarefa, ao conteúdo no contexto do trabalho e variáveis referentes ao ambiente e à organização no trabalho. A análise será feita levando em consideração a amostra total e, em quesitos que os pesquisadores entenderam ser de destaque, sendo pontualmente feita a comparação dos dados colhidos em razão do sexo e/ou do tipo de vínculo do profissional.

Dados demográficos e ocupacionais (análise conjunta de vários gráficos em única página)

Gráficos 1: Gráficos referentes aos dados demográficos e ocupacionais



Fonte: Dados da pesquisa

Integra esta pesquisa uma amostra de 886 advogados composta, em termos de tamanho, por 401 advogadas (45,3%) e por 485 advogados (54,7%). Com relação à faixa etária, o maior percentual dos advogados pesquisados têm idade de 26 a 30 anos (25,6%). Compõem o percentual restante, 24,6% de advogados com idade de 31 a 35 anos, 15,7% de advogados com idade entre 36 a 40 anos e 15,1% advogados com idade de acima de 45 anos. Ainda, no tocante ao estado civil temos que 42,1% dos advogados pesquisados são casados, 48,6% são solteiros, 5,3% são divorciados e 4% possuem outro

estado civil, sendo que dos entrevistados não possuem filhos (64,4%) e 35,6% dos participantes têm filhos.

No que se refere ao grau de escolaridade dos respondentes, o maior percentual (43,8%) possui graduação completa, 43,6% da amostra representa os advogados que possuem especialização completa e 10,2% da amostra representa os advogados com mestrado. Destaque para a preocupação dos profissionais em sua formação acadêmica, sendo significativa a parcela que não parou seus estudos acadêmicos ao terminar a graduação.

Segundo o vínculo estabelecido, 37,8% dos advogados são autônomos, 25,6% são sócios e 20,1% são associados, 13,5% são celetistas e 2,9% são estatutários.

Quanto ao tempo de trabalho atuando na área, pode-se dizer que o maior percentual dos advogados amostrados estão trabalhando na área entre 1 a 5 anos (41,1%), 23,4% estão trabalhando de 6 a 10 anos e 12,1% trabalham há menos de 1 ano. No que diz respeito à remuneração, a maioria dos advogados recebem de R\$ 1.501,00 a R\$ 3.500,00, totalizando um percentual de, aproximadamente, 40%; 16,3% recebem até R\$1.500,00; 18,7% entre R\$3.501,00 e R\$6.000,00; 12,2% entre R\$6.001,00 e R\$10.001,00; e 12,9% acima de R\$10.001,00.

Por fim, quanto às áreas de atuação obtivemos um resultado proveitoso, porém estatisticamente sem muita relevância, haja vista que o entrevistado teve a oportunidade de identificar e marcar mais de uma área de atuação, sendo que ao final, somando-se as respostas de todas as áreas, observamos número superior ao número de entrevistados. Destacamos maior atuação na área cível e trabalhista, com aproximadamente 40% dos entrevistados. Ressaltamos, ainda assim, que para fins de atuação com ações de melhoria da qualidade de vida, no cotidiano, os dados obtidos com esta questão especificamente são extremamente válidos, apenas para fins acadêmicos estatísticos que reservam menor destaque.

A qualidade de vida no trabalho – conteúdo e contexto do trabalho

Neste tópico, faremos a análise e, por vezes, comparação, das variáveis referentes ao modelo Hackman e Oldham para aferição da qualidade de vida no trabalho, correspondentes às seções II, III e IV do questionário. Para tanto procurou-se agrupar estas variáveis em três categorias: (1) conteúdo do trabalho (dimensões básicas da tarefa); (2) contexto do trabalho e (3) variáveis de conteúdo e contexto do trabalho.

Fazem parte do primeiro grupo as variáveis: Variedade de Habilidade (VH), Identidade da Tarefa (IT), Significado da Tarefa (ST), Autonomia (AU), Feedback Intrínseco (FI), Feedback Extrínseco (FE) e Inter-relacionamento (IR).

As variáveis que compõem o segundo grupo são: Satisfação com as Possibilidades de Crescimento

(SPC), Satisfação com a Segurança (SS), Satisfação com a Compensação (SC), Satisfação com o ambiente social (SAS) e Satisfação com a Supervisão (SSU).

Quanto às variáveis pertencentes ao terceiro grupo e seus respectivos significados, destacam-se as seguintes:

- Potencial Motivacional da Tarefa (PMT) – resultante da média de todas as questões relacionadas ao conteúdo do trabalho;
- Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) - resultante da média de todas as questões relacionadas ao conteúdo do trabalho juntamente com as de contexto do trabalho;
- Satisfação no Trabalho (STH) - resultante da média de todas as questões relacionadas ao contexto do trabalho.

As respostas do questionário para estas perguntas foram do tipo LIKERT, com escala de quatro pontos. Uma vez que o grau de concordância nesta escala gradua-se de “discordo totalmente” para “concordo totalmente” ou de “muito pouco” para “totalmente”, significa dizer que as variáveis que apresentaram escores acima de 3,0 indicam uma situação de concordância (satisfação), entre 2,5 a 2,99 (inclusivos) uma situação intermediária de concordância e discordância (satisfação e insatisfação), e abaixo de 2,5 uma situação de discordância (insatisfação).

Para sintetizar as informações de cada pergunta, utilizou-se a média e a mediana como medida de tendência central e para a medida de dispersão utilizou-se o desvio-padrão e o intervalo interquartil (P₂₅ e P₇₅).

Conteúdo do trabalho (dimensões básicas da tarefa)

No que diz respeito às variáveis de fatores de Dimensão Básica da Tarefa, constatou-se uma situação de satisfação apenas no fator de inter-relacionamento, pois o escore obtido desta dimensão apresentou uma média maior do que 3,0.

Já os demais fatores da dimensão básica da tarefa apresentaram uma situação intermediária de satisfação e insatisfação, tendo em vista que os escores variaram entre 2,5 e 2,99. Ainda, quanto ao *feedback* extrínseco percebeu-se uma total insatisfação da categoria, tendo obtido escore equivalente a 2,06, conforme tabela 1 e gráfico 2.

Tabela 1: Avaliação dos escores referentes aos fatores de Dimensão Básica da Tarefa na amostra total

Dimensões Básica da Tarefa	Medidas descritivas					P-valor	Conclusão
	Média	D.P	P25	Mediana	P75		
Inter-relacionamento (IR)	3,08	0,65	2,50	3,00	3,50		
Significado da tarefa (ST)	2,87	0,45	2,50	3,00	3,25		
Identidade da Tarefa (IT)	2,86	0,63	2,50	3,00	3,25		
Variedade de habilidades (VH)	2,78	0,40	2,50	2,75	3,00	P<0,001**	IR > ST = IT > VH = FI > AU > FE
Feedback Intrínseco (FI)	2,75	0,66	2,25	2,75	3,25		
Autonomia (AU)	2,69	0,55	2,25	2,75	3,00		
Feedback extrínseco (FE)	2,06	0,45	1,78	2,00	2,33		

Nota: – As probabilidades de significância (p-valor) referem-se ao teste de *Friedman*

– Os valores de p-valor em negrito indicam diferenças significativas.

– Os resultados significativos foram identificados com asteriscos, de acordo com o nível de significância, a saber: p-valor < 0.01** (nível de confiança de 99,0%) e p-valor < 0.05 * (nível de confiança de 95,0%).

Fonte: Dados da pesquisa

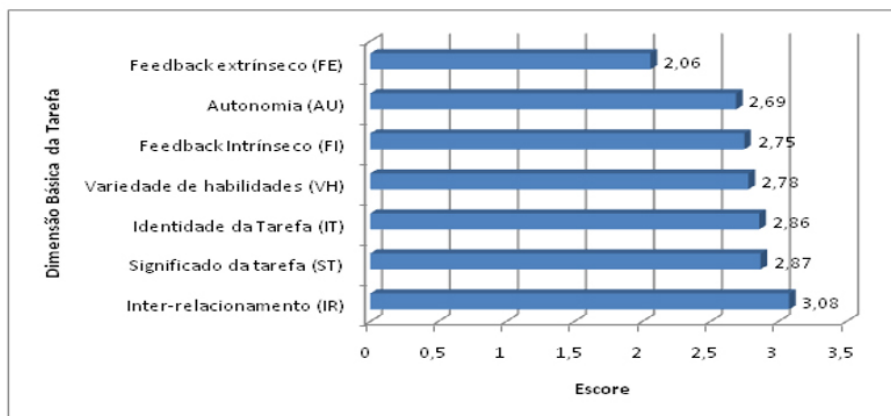


Gráfico 2: Avaliação dos escores referentes aos fatores de Dimensão Básica da Tarefa na amostra total

Fonte: Dados da pesquisa

Ainda, entre os entrevistados, em uma análise comparativa aos fatores de dimensão básica da tarefa, verificou-se a existência de diferenças significativas quanto aos fatores, pois o teste apresentou um valor-p de 0,000**, a variável Inter-relacionamento foi a mais expressiva (Tabela 1).

Percebe-se que a categoria carece de ações que visem especificamente à melhoria de dimensões básicas da atividade profissional que desenvolvem.

Atentamos ao escore referente à Autonomia, que resultou apenas em 2,69. No exercício da atividade profissional, a liberdade dos atos é um fator que influencia direta e notoriamente a motivação do atuante em realizar seu trabalho. A redação de uma peça processual, a atuação em uma sustentação oral, a prestação de uma consultoria (que, em regra, envolve a opinião pessoal – devidamente fundamentada pelo advogado consultor), são atividades do cotidiano

do advogado e que na sua essência, naturalmente, carecem de serem exercidas com autonomia, sob pena, inclusive, de comprometer a qualidade do trabalho do profissional na sua atuação, uma vez que passará a contar com uma supervisão constante dos seus atos, podendo não se atentar com o devido cuidado, visto que não se responsabilizaria sozinho no caso de uma atuação insuficiente.

Ainda, levando em consideração o dado demográfico quanto ao tipo de vínculo do profissional, percebe-se que o escore da Autonomia coaduna com o fato de que 37,8% dos entrevistados atuam como autônomos (não sendo a maioria). Entretanto, verifica-se que, neste mesmo dado, 25,6% são sócios, sendo a soma de autônomos e sócios superior à metade dos entrevistados, e ainda assim não suficiente para indicar uma situação de satisfação com a autonomia no exercício da atividade profissional da categoria como um todo.

Tabela 2: Níveis médio dos fatores de dimensão básica da tarefa no trabalho dos respondentes com vínculo de sócio.

Dimensão Básica da Tarefa	Vínculo com o Trabalho	Média	D.P
Autonomia	Sócio	2,78	0,55

Nota: - As probabilidades de significância (p-valor) referem-se ao teste Kruskall-Wallis para amostras independentes.

- Os valores de p-valor em negrito indicam diferenças significativas.

- Os resultados significativos foram identificados com asteriscos, de acordo com o nível de significância, a saber: p-valor < 0.01** (nível de confiança de 99%) e p-valor < 0.05 * (nível de confiança de 95%)

Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se verificar que, ainda aqueles que possuem vínculo de sócios, não estão plenamente satisfeitos em relação à autonomia no exercício profissional, tendo média de 2,78.

Quanto ao escore referente ao *feedback* extrínseco, a média obtida é considerada de insatisfação (2,06) e carece de muita atenção para sua melhoria. Não é novidade que o reconhecimento profissional é essencial à motivação do advogado e a qualquer trabalhador. Vladimir Passos de Freitas, desembargador federal do Tribunal Regional Federal da 4ª região, há pouco comentou, em artigo publicado no sítio eletrônico CONJUR, exatamente sobre a necessidade do profissional da área jurídica em ter o reconhecimento externo, destacando que a abonação financeira decorrente do trabalho para estes profissionais na maioria das vezes

não é suficiente para o equilíbrio total na vida.

Em suma, vidas bem conduzidas levam ao reconhecimento profissional, familiar e social e este, seguramente, sempre foi e é o caminho para a verdadeira realização. Seria absurdo lutarmos para sermos reconhecidos, mas podemos lutar, através de iniciativas muitas vezes simples, para que os que merecem sejam reconhecidos. (FREITAS, 2016)

Neste sentido, frisamos que o retorno quanto ao trabalho prestado é fundamental, seja de um colega de trabalho, do cliente, de um servidor do Judiciário ou outro profissional, que tenha o conhecimento do trabalho exercido pelo advogado, é essencial para sua satisfação e motivação, sendo aconselhável a criação de mecanismos que incentive este tipo de conduta. Lembrando que o *feedback* extrínseco em si não se faz apenas de elogios,

mas também de críticas construtivas, que permitam o crescimento e aprimoramento do profissional.

Ainda, em análise comparativa desta dimensão da tarefa com relação ao sexo dos respondentes, percebemos que as advogadas têm ainda menos feedback quanto ao trabalho que executam, conforme tabela 3.

Tabela 3: Avaliação do escore referentes aos fatores de dimensão básica a tarefa feedback extrínseco por sexo.

Dimensão Básica da Tarefa	Sexo	Média	D.P	P-valor	Conclusão
Feedback extrínseco	Masculino	2,08	0,46	0,142	<u>Masc = Femin</u>
	Feminino	2,04	0,43		

Nota: - As probabilidades de significância (p-valor) referem-se ao teste Mann-Whitney para amostras independentes.

- Os valores de p-valor em negrito indicam diferenças significativas.

- Os resultados significativos foram identificados com asteriscos, de acordo com o nível de significância, a saber: p-valor < 0.01** (nível de confiança de 99%) e p-valor < 0.05 * (nível de confiança de 95%)

Fonte: Dados da pesquisa

Portanto, merecem ainda mais atenção as mulheres quanto ao *feedback* extrínseco.

Destacamos aqui, a campanha da Ordem dos Advogados do Brasil, seção Minas Gerais, nomeada “Advogado Valorizado, cidadão respeitado”, a qual pressupõe exatamente a busca pelo reconhecimento da sociedade em geral, principalmente pelos clientes, do trabalho executado, sendo uma ação positiva quanto à busca pelo *feedback* ao profissional.

Contexto do Trabalho

Quanto às variáveis relacionadas ao contexto do trabalho, verificou-se que, em uma avaliação global, todos os cinco fatores mostraram-se levemente insatisfatórios, pois a média foi inferior a 3,00 (Tabela 4).

Tabela 4: Caracterização da amostra segundo o contexto de trabalho.

Contexto do Trabalho	Medidas descritivas					P-valor	Conclusão
	Média	D.P	P25	Mediana	P75		
Satisfação com o ambiente social	2,90	0,55	2,67	3,00	3,33		
Satisfação com a supervisão	2,53	0,86	2,00	3,00	3,00		
Satisfação com as possibilidades de crescimento	2,48	0,60	2,00	2,50	3,00	p<0,001**	SAS > SS = SPC > SS > SC
Satisfação com segurança	2,26	0,95	1,00	2,00	3,00		
Satisfação com a compensação	2,00	0,87	1,00	2,00	3,00		

Nota: – As probabilidades de significância (p-valor) referem-se ao teste de Friedman

– Os valores de p-valor em negrito indicam diferenças significativas.

– Os resultados significativos foram identificados com asteriscos, de acordo com o nível de significância, a saber: p-valor < 0.01** (nível de confiança de 99,0%) e p-valor < 0.05 * (nível de confiança de 95,0%).

Fonte: Dados da pesquisa

Entre os entrevistados, em uma análise comparativa aos fatores de contexto do trabalho, verificou-se a existência de diferenças significativas quanto aos fatores, pois o teste apresentou um valor-p de 0,000**, a variável Satisfação com o ambiente social foi a mais satisfatória (gráfico 3).

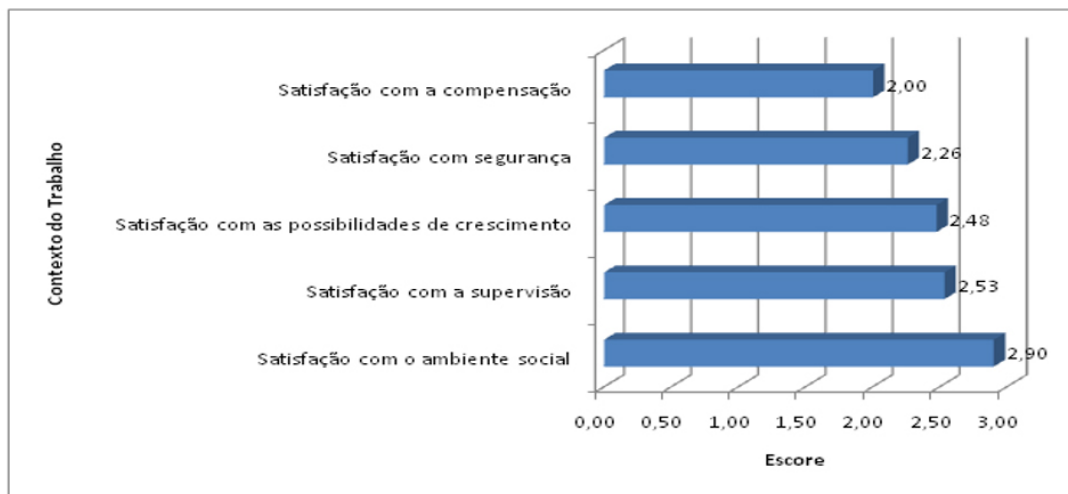


Gráfico 3: Avaliação dos escores referentes aos fatores de Contexto do Trabalho na amostra total

Fonte: Dados da pesquisa

Levando em consideração as variáveis deste grupo, percebe-se que os advogados de Belo Horizonte, em geral, estão mais satisfeitos com a atividade que exercem (variáveis da dimensão da tarefa), em comparação com o contexto em que sua atividade profissional se insere; visto que aquelas possuem escores maiores em relação a estas.

Destacamos para análise a variável com escore mais baixo, qual seja, satisfação com a compensação. Os profissionais, neste ponto, levaram em consideração principalmente a remuneração recebida pela atividade que exercem, e demonstraram que em sua maioria não estão satisfeitos. Fazendo a análise conjunta dessa variável com alguns fatores demográficos avaliados na seção I do instrumento de coleta, podemos perceber que os advogados, a despeito de procurarem se aperfeiçoar melhor e aprofundarem seus conhecimentos com a melhoria de sua formação (43,6% dos entrevistados possuem pós graduação completa), também em sua maioria possuem faixa salarial que atualmente varia entre R\$1501,00 e R\$3.000,00; valores estes que, na análise da compensação e na con-

juntura socioeconômica atual, geraram a insatisfação com a compensação com sua remuneração.

Visando à melhoria da remuneração do advogado no Estado de Minas Gerais está em tramitação na Assembleia Legislativa do estado o Projeto de Lei 795/2015, de autoria do deputado Celinho do Sinttrocel (PCdoB), o qual dispõe sobre o piso salarial regional dos advogados no estado. O texto do PL prevê a remuneração mínima para os advogados, proporcionalmente ao tempo de inscrição na Ordem dos Advogados do Brasil. Este projeto nos parece ser uma boa alternativa para melhoria da qualidade de vida no trabalho do advogado em Belo Horizonte, sendo que pode potencializar o escore da compensação dentre estes profissionais.

Ainda, verifica-se baixa a satisfação quanto à variável que indica segurança no exercício da atividade profissional, uma vez que o escore encontrado foi de 2,26. Em uma análise comparativa, percebe-se que quanto maior a independência em relação ao tipo de vínculo que o advogado possui, maior sua segurança na continuidade do exercício de sua profissão. Isto porque, na análise comparativa, os sócios e autônomos possuem

escore maior que o advogado associado, por exemplo, conforme Tabela 5 abaixo:

Tabela 5: Avaliação dos escores referentes aos fatores de Contexto do Trabalho por vínculo com o trabalho

Contexto do Trabalho	Vínculo com o Trabalho	Média	D.P	P-valor	Conclusão
Satisfação com segurança	Sócio	2,41	0,97	0,002**	Sócio > Aut > Assoc
	Associado	2,09	0,90		
	Autônomo	2,19	0,96		

Nota: - As probabilidades de significância (p-valor) referem-se ao teste Kruskal-Wallis para amostras independentes.

- Os valores de p-valor em negrito indicam diferenças significativas.

- Os resultados significativos foram identificados com asteriscos, de acordo com o nível de significância, a saber: p-valor < 0.01** (nível de confiança de 99%) e p-valor < 0.05 * (nível de confiança de 95%)

Fonte: Dados da pesquisa

Destacamos que, como apurado, o vínculo como associado é um dos que possuem maior número de advogados.

Quanto à comparação entre sexo, referente ao contexto do trabalho, deixamos para indicar a variável referente às possibilidades de crescimento, uma vez que apontou uma simetria positiva. Quanto a este ponto, os escores feminino e masculino foram muito semelhantes, conforme se percebe na tabela abaixo, revelando que, apesar das dificuldades latentes da mulher no mercado de trabalho, especificamente quanto à advocacia em Belo Horizonte, é possível afirmar que o reconhecimento na carreira com a oferta de oportunidades é, ao menos, semelhante ao reconhecimento dado ao homem (frisa-se, é preciso melhorar para ambos o sexo, uma vez que o escore é avaliado como razoável).

Tabela 6: Avaliação dos escores referentes aos fatores de Contexto do Trabalho por sexo.

Contexto do Trabalho	Sexo	Média	D.P	P-valor	Conclusão
Satisfação com as possibilidades de crescimento	Masculino	2,45	0,59	0,372	Masc = Femin
	Feminino	2,50	0,60		

Nota: - As probabilidades de significância (p-valor) referem-se ao teste Mann-Whitney para amostras independentes.

- Os valores de p-valor em negrito indicam diferenças significativas.

- Os resultados significativos foram identificados com asteriscos, de acordo com o nível de significância, a saber: p-valor < 0.01** (nível de confiança de 99%) e p-valor < 0.05 * (nível de confiança de 95%)

Fonte: Dados da pesquisa

Em suma, percebeu que o advogado em Belo Horizonte, em geral, carece de maior atenção quanto a todos os fatos em relação ao contexto do seu trabalho para que tenha, diretamente, melhorada, a qualidade de vida no seu labor.

Variáveis do Conteúdo e Contexto do trabalho

Conforme pode ser observado na Tabela 7, todas as variáveis de conteúdo e contexto no trabalho apresentaram-se levemente insatisfatórias, sendo com menor escore a variável Satisfação no trabalho.

Tabela 7: caracterização da amostra segundo as variáveis de Conteúdo e de Contexto de Trabalho

Conteúdo e Contexto do Trabalho	Medidas descritivas					P-valor	Conclusão
	Média	D.P	P25	Mediana	P75		
Potencial Motivacional da Tarefa (PMT)	2,60	0,35	2,39	2,61	2,81		
Qualidade de Vida no Trabalho (QVT)	2,59	0,34	2,38	2,62	2,82	P<0,001**	PMT = QVT > STG
Satisfação no Trabalho (STH)	2,56	0,43	2,25	2,63	2,88		

Nota: – As probabilidades de significância (p-valor) referem-se ao teste de *Friedman*

– Os valores de p-valor em negrito indicam diferenças significativas.

– Os resultados significativos foram identificados com asteriscos, de acordo com o nível de significância, a saber: p-valor < 0.01** (nível de confiança de 99,0%) e p-valor < 0.05 * (nível de confiança de 95,0%).

Fonte: Dados da pesquisa

Considerando, conforme anteriormente descrito, que a satisfação no trabalho nada mais é que a combinação de todas as variáveis referentes ao contexto do trabalho percebe-se a análise coerente feita pela pesquisa, uma vez que estas variáveis, apresentadas do subitem anterior, tiveram escores que revelavam uma leve insatisfação dos advogados no exercício de sua profissão.

Aqui, também, de acordo com o que fora apurado no contexto do trabalho, verificamos que o advogado sócio é aquele que possui maior satisfação no exercício da sua atividade, seguido do autônomo e em detrimento do associado, quando considerado estes três tipos de vínculo, conforme tabela abaixo:

Tabela 8: Avaliação dos escores referentes aos fatores de Conteúdo e Contexto do Trabalho por vínculo com o trabalho

Conteúdo e Contexto do Trabalho	Vínculo com o Trabalho	Média	D.P	P-valor	Conclusão
Satisfação no Trabalho	Sócio	2,63	0,43	0,005**	Sócio > Aut = Assoc
	Associado	2,52	0,43		
	Autônomo	2,53	0,43		

Nota: - As probabilidades de significância (p-valor) referem-se ao teste Kruskal-Wallis para amostras independentes.

- Os valores de p-valor em negrito indicam diferenças significativas.

- Os resultados significativos foram identificados com asteriscos, de acordo com o nível de significância, a saber: p-valor < 0.01** (nível de confiança de 99%) e p-valor < 0.05 * (nível de confiança de 95%)

Fonte: Dados da pesquisa

Portanto, coadunando com os demais dados colhidos, percebemos que, em geral, os advogados que são sócios possuem escores mais altos relevantes em relação aos autônomos e, principalmente, associados, caracterizando uma atuação profissional mais agradável e com melhor qualidade de vida no trabalho (quando considerados os números e condições fáticas avaliados nesta pesquisa).

Destacamos, ainda, o escore referente à qualidade de vida no trabalho, visto que se traduz na combinação de todas as variáveis do primeiro e do segundo grupo, sen-

do uma análise generalizada de todas essas respostas. Percebemos que, ainda que não seja totalmente satisfatória, a qualidade de vida no trabalho dos advogados em Belo Horizonte, por este escore isoladamente, é mediana, sendo considerados os fatores analisados neste trabalho, a fim de proporcionar sua melhoria.

Uma análise comparativa entre os sexos nos indica que os homens, no contexto estudado, possuem o escore de qualidade de vida no trabalho maior em comparação com o escore obtido com as respostas de mulheres, conforme tabela abaixo:

Tabela 9: Avaliação dos escores referentes aos fatores de Contexto do Trabalho por sexo.

Conteúdo e Contexto do Trabalho	Sexo	Média	D.P	P-valor	Conclusão
Qualidade de Vida no Trabalho (QVT)	Masculino	2,61	0,34	0,046*	Masc > Femin
	Feminino	2,56	0,35		

Nota: - As probabilidades de significância (p-valor) referem-se ao teste Mann-Whitney para amostras independentes.

- Os valores de p-valor em negrito indicam diferenças significativas.

- Os resultados significativos foram identificados com asteriscos, de acordo com o nível de significância, a saber: p-valor < 0.01** (nível de confiança de 99%) e p-valor < 0.05 * (nível de confiança de 95%)

Fonte: Dados da pesquisa

Neste sentido, tem-se a importância da existência, na Ordem dos Advogados do Brasil, seção Minas Gerais, da comissão da Mulher Advogada de Belo Horizonte, com intuito precípua de realizar ações positivas, que visem, dentre outros objetivos, à melhoria da qualidade de vida no trabalho da advogada com a respectiva melhoria de aspectos referentes a sua atuação no mercado de trabalho. Acreditamos ser essencial o trabalho dessa ilibada instituição na busca pela igualdade de gênero no exercício da advocacia.

Fatores ambientais e organizacionais

Neste tópico, serão avaliadas as variáveis presentes na seção V do instrumento de coleta, as quais dizem respeito a fatores ambientais e organizacionais que podem influenciar o exercício de uma atividade profissional, devidamente adaptados ao exercício da advocacia em Belo Horizonte. A elaboração das questões, com a abordagem adequada dos referidos fatores, partiu da análise feita por Werther e Davis (1983), adaptada por Honório (1998).

Nessa análise, considera-se como influência positiva o fator que obtiver escore superior a 50%, visto que revela que mais de a metade dos entrevistados o avaliam de forma positiva.

Tendo em vista o caráter de artigo do trabalho, a análise será feita de maneira sucinta, sendo possível pela riqueza dos dados colhidos, posterior desdobramento em outros trabalhos com a análise pormenorizada de todos eles.

Neste sentido, conforme mostra a tabela 10, na seção V mais de 75% dos entrevistados consideram-se satisfeitos com questões relacionadas a condições físicas de trabalho e localização de desenvolvimento de atividades e, também, a disponibilidade de equipamentos com tecnologias adequadas para desenvolvimento de atividades jurídicas. Todavia, percebemos que poucos estão satisfeitos quanto à participação em cursos e atualizações relacionados ao sistema do Processo Judicial Eletrônico (48,2%), bem como a minoria dos advogados considera-se satisfeita em relação à maneira que a OAB/MG representa o interesse profissional da classe (34,9%).

Tabela 10 – Distribuição dos fatores ambientais e organizacionais

Fatores Ambientais e Organizacionais	Insatisfatório		Satisfatório	
	n	%	n	%
(A) Como você avalia as condições físicas de trabalho (instalações, mobiliário, recursos materiais, ventilação, limpeza, iluminação, barulho) e a localização onde desenvolve suas atividades?	142	16,0	744	84,0
(B) Como você avalia a disponibilidade de equipamentos com tecnologias adequadas para o desenvolvimento das suas atividades jurídicas?	194	21,9	692	78,1
(C) Qual o grau de satisfação que você sente em relação à sua frequência de participação em atividades de atualização e desenvolvimento promovidas pelo escritório/empresa para operacionalização do PJE (Processo Judicial Eletrônico)?	459	51,8	427	48,2
(D) Qual o grau de satisfação que você sente em relação à sua frequência de participação em atividades de atualização e desenvolvimento promovidas pelo escritório/empresa para aprendizagem continuada dos conteúdos jurídicos?	417	47,1	469	52,9
(E) Qual o grau de satisfação que você sente em relação à maneira como a OAB/MG vem representando o interesse profissional da classe?	577	65,1	309	34,9

Fonte: Dados da pesquisa

Ainda, segundo a Tabela 11, mais da metade dos entrevistados percebe que a atividade profissional influencia a vida pessoal e familiar. Além de que a atividade profissional influencia, como fator prejudicial à saúde, e gera desconforto no deslocamento geográfico.

Tabela 11 – Distribuição dos fatores ambientais e organizacionais

Fatores Ambientais e Organizacionais	n	%
(F) Em que medida você percebe que sua atividade profissional influencia a sua vida pessoal e familiar?		
Não percebo nada	33	3,7
Percebo em parte	252	28,4
Percebo muito	558	63,0
Sem posição a respeito	43	4,9
(G) Em que medida você percebe que sua atividade profissional influencia como fator prejudicial à sua saúde?		
Não percebo nada	94	10,6
Percebo em parte	351	39,6
Percebo muito	405	45,7
Sem posição a respeito	36	4,1
(H) Em que medida você percebe que o deslocamento geográfico que a sua atividade profissional requer causa desconforto para você no dia-a-dia do seu trabalho?		
Não percebo nada	175	19,8
Percebo em parte	319	36,0
Percebo muito	327	36,9
Sem posição a respeito	65	7,3
Total	886	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Neste sentido, destacamos a influência do deslocamento geográfico na atividade do advogado. Nos dias atuais, em que se percebe claramente o aumento de veículos e o gasto maior com tempo no tráfego, muitas vezes pesado em Belo Horizonte em diversas localidades, tem-se como necessárias medidas que facilitem o deslocamento do advogado em seus diversos locais de atuação, mormente dentre os órgãos do Poder Judiciário. Seja através da criação de meios de transporte públicos específicos para o deslocamento entre os órgãos ou mesmo na centralização desses órgãos em local único ou próximo, é necessário a melhoria desse fator que fatalmente atinge a maioria dos advogados em Belo Horizonte de forma negativa (72,9% percebem o desconforto no cotidiano).

CONCLUSÃO

Em suma, com relação ao objetivo geral da pesquisa, da análise da qualidade de vida no trabalho dos advogados em Belo Horizonte, a partir do modelo de Hackman e Oldham (1975), atingimos nosso objetivo, tendo sido feita a pesquisa com 886 profissionais, amostra suficiente para caracterizar a cientificidade do trabalho, bem como a confiança e pequena margem de erro deste.

No tocante às variáveis demográficas, destacamos que o perfil dos advogados respondentes predomina ser do sexo masculino, bem como que há maior população dos profissionais com tempo de atuação entre 1 a 5 anos (possivelmente decorrente do notável grande número de cursos de Direito abertos no país, na última década) e com remuneração entre R\$1501,00 e R\$3.000,00. Ainda, destacamos que os dados da pesquisa atestaram que a grande maioria dos entrevistados atua em mais de uma área do direito, bem como que também a maioria atua como advogado autônomo, seguido de perto pelo percentual de advogado sócio.

Com relação às variáveis referentes ao conteúdo do trabalho, contexto do trabalho e conteúdo e contexto do trabalho, que efetivamente verificam a qualidade de vida no trabalho de uma categoria profissional, conforme o modelo escolhido, foi possível verificarmos que a qualidade de vida no trabalho do advogado em Belo Horizonte é levemente insatisfatória, tendo em vista que a maioria dos escores obtidos variaram numa média entre 2,5 e 2,99, dentro da escala Linkert estabelecida por esta pesquisa.

E, de acordo com a análise em separado de cada grupo de variáveis, de forma conclusiva, em relação ao conteúdo da tarefa, constatamos a situação de satisfa-

ção apenas no fator inter-relacionamento (tendo obtido escore superior a 3,0). Quanto aos demais fatores (Significado da tarefa, identidade da tarefa, variedade de habilidades, autonomia e feedback intrínseco) o escore foi levemente insatisfatório, sendo que quanto ao feedback extrínseco obteve-se resultado que demonstra a insatisfação clara da categoria (escore 2,0). Neste sentido, pontuamos como necessárias práticas que proporcionem o retorno quanto ao trabalho do advogado por seus clientes, membros do poder público em geral e quaisquer outras pessoas que tenham condição de fazer essa análise crítica, de forma a colaborar com o advogado no aperfeiçoamento de seu trabalho. Em análise comparativa, percebemos, a uma, que homens e mulheres possuem estatísticas semelhantes, sendo, porém, marcante a diferença no escore referente à autonomia, em que os homens possuem maior número; a duas, que os advogados com vínculo de associado possuem menores escores em todos as variáveis, comparados aos demais vínculos.

No tocante ao contexto do trabalho, verificamos que todos os fatores obtiveram uma avaliação levemente insatisfatória, sendo destaque a insatisfação notória com a compensação pelo trabalho. Neste sentido, destacamos a necessidade de valorização do trabalho o advogado em Belo Horizonte, aqui, principalmente, no que diz respeito a sua remuneração e possíveis benefícios materiais decorrentes da atividade profissional. Em análise comparativa, verificou-se notável maior satisfação dos homens quanto à segurança no trabalho, ao ambiente social e à compensação, quando comparados às mulheres; ainda, os advogados associados, apesar de demonstrarem a maior insatisfação com a compensação, demonstraram maior satisfação quanto à possibilidade de crescimento em relação aos demais grupos de tipos de vínculo e os sócios são os que estão menos insatisfeitos com a segurança, a compensação e o ambiente social.

Em relação ao conteúdo e contexto do trabalho, verificamos a necessidade de melhoria nos aspectos avaliados, tendo em vista que todos tiveram avaliação levemente insatisfatória, devendo ater-nos com mais atenção à variável de satisfação no trabalho (resultado da média de todas as questões do instrumento avaliativo) a qual obteve o menor escore(2,56). Essa variável nos faz perceber ser necessário um sinal de alerta, haja vista tratar-se da média de todas as questões, ou seja, há necessidade de melhoria em todos os aspectos que este estudo apontou como importantes para verificar a qualidade de vida no trabalho de uma categoria profissional (baseado no modelo Hackman e Oldham, 1985). Na análise comparativa, verificamos que os homens possuem

melhor qualidade de vida no trabalho e com a satisfação com o trabalho; bem como, que, também neste grupo de variáveis, os associados têm a maior insatisfação em relação aos profissionais dos demais tipos de vínculo.

Notamos que é essencial o cuidado com a qualidade de vida no trabalho dos advogados associados, visto que em todos os aspectos de análise dos dados colhidos, na análise comparativa, obtiveram o maior índice de insatisfação, em vários aspectos superiores a levemente insatisfatórios.

Por fim, na análise dos dados organizacionais e de fatores ambientais, destacamos a grande insatisfação com a influência negativa do deslocamento geográfico na atividade profissional do advogado em Belo Horizonte, bem como com baixa frequência em atividades de atualização e desenvolvimento para operacionalização do Processo Judicial Eletrônico, uma realidade do ambiente judicial em Belo Horizonte. Por outro lado, verificamos notável satisfação quanto a condições físicas de trabalho e disponibilidade de equipamentos com tecnologias adequadas para o desenvolvimento da atividade profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOMSUCESO, E. P. *Relações Interpessoais e Qualidade de Vida no Trabalho*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- BRAGA, Juliana Oliveira. *Qualidade de vida no trabalho e estresse dos pastores da Igreja Metodista na quarta região eclesialística*. 2000. 84f. Monografia (Especialização em Administração). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- BRASIL. *Constituição da República do Brasil*, de 5 de outubro de 1988. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em 29 de set. 2016.
- BRASIL, *Lei n. 8.906*, de 4 de julho de 1994. Dispõe sobre o Estatuto da Advocacia e a Ordem dos Advogados do Brasil (OAB). Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 5 jul.1994. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8906.htm. Acesso em 29 set. 2016.
- MINAS GERAIS, *Projeto de Lei n. 795/2015*, 02 de abril de 2015. Dispõe sobre o piso salarial regional dos advogados no Estado de Minas Gerais. Diário do legislativo do estado de Minas Gerais em 02 abr. 2015. Disponível em: http://www.almg.gov.br/atividade_parlamentar/tramitacao_projetos/interna.html?a=2015&n=795&t=PL. Acesso em 20 set. 2016.
- CABRAL, Jackson Cruz. *Qualidade de vida e fontes de pressão no trabalho de profissionais da cozinha: um estudo em restaurantes de Belo Horizonte*. 2009. 160f. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdade Novos Horizontes, Belo Horizonte.
- CÂMARA, Alexandre Freitas. *Lições de Direito Processual Civil*, V. 1, 12ª ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2005, p. 239.
- CINTRA, Antonio Carlos Araújo, GRINOVER Ada Pellegrini, DINAMARCO, Cândido de Rangel. *Teoria Geral do Processo*, 11ª edição, São Paulo: editora Malheiros, 1995 pag 216.
- FREITAS, Vladimir Passos de. *Reconhecimento é essencial para a realização do profissional do Direito*. CONJUR. 2016. Disponível em <http://www.conjur.com.br/2016-jun-19/segunda-leitura-reconhecimento-essencial-realizacao-profissional-direito>. Acesso em 29 set. 2016.
- HONÓRIO, L. C. *Cisão e privatização: impactos sobre a qualidade de vida no trabalho de uma empresa de telefonia celular*. 1998. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.
- HUSE, E. Cummings, T. *Organization Development and Change*. St. Paul: West Publishing, 1985.
- _____, Antônio Luiz e Melo Mônica Silva de. *Qualidade de Vida no Trabalho em uma Microempresa do Comércio Varejista*. Anais do Encontro Nacional da associação da Pós-Graduação em Administração. Disponível em: [http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2001_COR/2001_COR522.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2001/COR/2001_COR522.pdf) Acesso em: 01 out. 2016.
- MACEDO, D. *Qualidade de vida no trabalho: uma aplicação do modelo das Características da tarefa para uma análise intersetorial no Banco do Brasil*. 1990. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdade de Ciências Econômicas da UFMG. Belo Horizonte.
- MORAES, L. F. R et al. *As dimensões básicas do trabalho, qualidade de vida e stress: uma pesquisa com chefias em empresas mineiras*. O Alferes, Belo Horizonte, v. 10, n. 35, p. 61-76, out./dez. 1992.
- _____. *Comprometimento organizacional, qualidade de vida estresse no trabalho: uma abordagem de diagnóstico comparativo*. Revista Brasileira de Administração Contemporânea, Rio de Janeiro, v. 1, n. 9, p. 170-185, 1995.
- MOREIRA NETO, Diogo de Figueiredo. *As Funções Essenciais à Justiça e as Procuraturas Constitucionais*. Revista de Direito da Procuradoria Geral do Estado de São Paulo: n. 36, dez. 1991, p. 20.
- MORENO, N. A. *Qualidade de vida no trabalho: uma análise das características da tarefa de profissionais bibliotecários atuantes em bibliotecas universitárias*. 1991. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia). Escola de Biblioteconomia da UFMG. Belo Horizonte.
- MORIN, Estelle M. *Os Sentidos do Trabalho*. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 41, n. 3, p. 8-19, jul/ set. 2001.
- NADLER, D. LAWLER, E. *Quality of Work Life: perspective and directions*. Organizations Dynamics, v. 11(1), p. 20-30, winter, 193.
- SANT'ANNA, A. S. *Fatores de pressão e insatisfação em áreas de atendimento ao público: um estudo em empresa mineira do setor de serviços*. 1997. Dissertação (Mestrado em Administração). CEPEAD/FACE/UFMG. Belo Horizonte.
- SANT'ANNA, Anderson de Souza; KILIMNIK, Zélia Miranda. *Qualidade de vida no trabalho: abordagens e fundamentos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- SANTOS, C. M. Q. *Qualidade de vida no trabalho – estresse ocupacional e sistema just in time no setor automobilístico mineiro: o caso Betim*. 1999. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdade de Ciências Econômicas da UFMG. Belo Horizonte.
- SANTOS, Washington dos. *Dicionário jurídico brasileiro*. Belo Horizonte: Del Rey, 2001, p. 31.
- WALTON, R. *Quality of Working Life: what is it?* Sloan Management Review, v. 15, n. 1, dec. 1973.
- WERTHER, B. W. J.; DAVIS, K. *Personnel Management and Human Resources*. New York: Mc Graw- Hill, 1983.
- WESTLEY, W. A. *Problems and Solutions in the Quality Working Life*. Human Relations, v. 32, n. 2, p. 111- 123, feb. 1979.
- WOLKMER, Antônio Carlos (org.). *Fundamentos de história de direito*. 2 ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2001, p. 359-361.

NOTAS

¹ Mestre em Direito do Trabalho pela PUC-MG. Especialista em Direito Civil pelo IEC-PUCMINAS. Professora em regime integral da Escola de Direito do Centro Universitário Newton Paiva. Advogada.

² Advogado. Professor Universitário. Mestre em Direito pela Faculdade de Direito Milton Campos. Especialista em Gestão Educacional pelo SENAC Minas. Especialista em Psicopedagogia pela FUMEC. Especialista em Direito Empresarial pela PUC Minas. Coordenador Geral da Escola de Direito do Centro Universitário Newton Paiva. Presidente do INSEPE - Instituto de Ensino, Pesquisa e Extensão. Avaliador ad hoc do INEP MEC. Especialista do Conselho Estadual de Educação de Minas Gerais. Membro do IAMG. Membro do Conselho Curador da Fundação Aprender. Membro da Comissão de Educação Jurídica da OAB MG.

³ Mestre e especialista em Recursos Humanos. Graduada em Psicologia. Professora do Centro Universitário Newton Paiva.

⁴ Graduanda em Direito no Centro Universitário Newton Paiva.

⁵ Graduanda em Direito no Centro Universitário Newton Paiva

PARA ALÉM DO “ERRO” - UM ESTUDO INICIAL EM CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL COM NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS: A RELAÇÃO ENTRE AS COMPETÊNCIAS LINGUÍSTICAS PAUTADAS NA PSICOGÊNESE DA LÍNGUA ESCRITA E OS TESTES TDE E WISC-IV

Daniella Soares Portes¹
Eliane Maria de Freitas Monken²
João Gabriel Grabe Salvador Valeriano³
Márcia Cristina Pereira Galante⁴
Riviane Borghesi Bravo⁵

Resumo: O presente artigo tem como objetivo conhecer a relação existente entre as características de um grupo de crianças do Ensino Fundamental, que estão no nível ortográfico e que possuem dificuldades de aprendizagem relacionadas à leitura e à escrita, e os resultados das mesmas em dois testes psicológicos: Teste de Desempenho Escolar (TDE) e Escala Wechsler de Inteligência para Crianças, em sua 4ª edição (WISC-IV). Logo, a relevância deste estudo está em compreender como as fases da Psicogênese da língua escrita, que revelam o nível cognitivo da criança, podem ser relacionadas a determinados testes psicológicos. Para tanto, a metodologia adotada segue uma abordagem quantitativa e de caráter transversal, na qual a pesquisa exploratória também foi utilizada. Foram articulados conhecimentos teóricos da Psicogênese, das Neurociências e da Psicologia. A análise dos resultados mostrou uma relação entre as capacidades linguísticas atingidas pelos alunos e os resultados obtidos no TDE e no WISC-IV. Por se tratar de um estudo inicial, sugerimos novos estudos com amostragens mais significativas para que conheçamos, com maior e melhor exatidão, a relação entre as capacidades linguísticas de alfabetização do CEALE, cujas bases estão na Psicogênese da língua escrita, e o desempenho em testes psicológicos, tais como o WISC-IV e o TDE.

Palavras-Chave: Psicogênese da Língua Escrita. Neurociências. Psicologia. Competências Linguísticas. Testes TDE e WISC-IV.

Abstract: The aim of this article is to know the relationship between the characteristics of reading and writing learning and the cognitive aspects of children with special educational needs. The sample consisted of a group of primary school children, who are at the orthographic level and who have learning difficulties related to reading and writing. Two tests were performed: the School Achievement Test (*Teste de Desempenho Escolar* - TDE) to verify the progress of school activities and the Wechsler Intelligence Scale for Children, in its 4th edition (WISC-IV), to identify the cognitive profiles. Thus, the relevance of this study is to understand how the stages of the psychogenesis of writing, which reveal the child's cognitive level, can be related to the cognitive characteristics assessed by the psychological tests. In doing so, the methodology adopted in this study followed a quantitative and cross-sectional approach, in which the exploratory research was also used. Theoretical knowledge of psychogenesis, neuroscience and psychology

was articulated. The analysis of the results showed a relationship between the language skills reached by the students and the results obtained in the TDE and WISC-IV. Since this is an initial study, we suggested new studies with more representative samples so that we may know, with greater and better accuracy, the relationship between the literacy skills of the Centre for Literacy, Reading and Writing (*Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita - CEALE*), which are based on the psychogenesis of writing, and the performance in psychological tests, such as TDE and WISC-IV.

Keywords: Psychogenesis of writing. Neuroscience. Psychology. Linguistic competence. TDE and WISC-IV tests.

INTRODUÇÃO

Ainda hoje errar, no ambiente escolar, é muitas vezes tratado como um indício da falta de aprendizagem do aluno. Se os erros, então, se tornam frequentes, alguns professores e educadores logo concluem que o aluno tem dificuldades de aprendizagem ou, dependendo do caso, um transtorno de aprendizagem. Este se refere a “uma inabilidade específica, como de leitura, escrita ou matemática, em indivíduos que apresentam resultados significativamente abaixo do esperado para seu nível de desenvolvimento, escolaridade e capacidade intelectual” (RELVAS, 2011, p. 53), enquanto aqueles “abrangem um grupo heterogêneo de problemas capazes de alterar as possibilidades de a criança aprender, independentemente de suas condições neurológicas para fazê-lo” (RELVAS, 2011, p. 59).

Os erros relacionados especificamente à leitura e à escrita para Ferreiro e Teberosky (1999), no entanto, podem ser interpretados de outra forma. De acordo com a teoria da Psicogênese da língua escrita, elaborada pelas psicolinguistas supracitadas, os erros podem ser entendidos como hipóteses não aleatórias que são levantadas pelo aluno sobre determinado conhecimento. Assim, os erros são concebidos por elas como *erros construtivos* na medida em que são “respostas que se separam das respostas corretas, mas que, longe de impedir alcançar estas últimas, pareceriam permitir os acertos posteriores.” (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999, p. 25). Estes *erros construtivos*, portanto, mostram que o aluno possui conceitos sobre a escrita muito antes do ensino formal (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999) e realçam ainda que

A concepção da aprendizagem (entendida como um processo de obtenção de conhecimento) inerente à Psicologia Genética supõe, necessariamente, que existam processos de aprendizagem do sujeito que não dependem de métodos (processos que, poderíamos dizer, passam ‘através’ dos métodos). O método (enquanto ação específica do meio) pode ajudar ou frear, facilitar ou difi-

cultar; porém, não pode criar aprendizagem. A obtenção de conhecimento é um resultado da própria atividade do sujeito (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999, p. 31).

Dentro desta perspectiva construtivista, o aluno é um sujeito cognoscente, ou seja, um sujeito que busca, de maneira ativa, tanto a compreensão do mundo no qual ele está inserido, quanto a resolução de questões que este mesmo mundo nele provoca (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999). Logo, o aluno, ao levantar hipóteses por meio de *erros construtivos*, “aprende basicamente através de suas próprias ações sobre os objetos do mundo e [...] constrói suas próprias categorias de pensamento ao mesmo tempo em que organiza seu mundo.” (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999, p. 29). É importante ressaltar que as hipóteses construídas pelo aluno, dentro de suas categorias de pensamento, indicam o seu nível no processo de alfabetização, isto é, a fase da Psicogênese da língua escrita em que ele se encontra.

Cada fase que compõe a Psicogênese, termo que, em tempo, pode ser entendido como “origem, gênese ou história da aquisição de conhecimentos e funções psicológicas de cada pessoa” (BREGUNCI, 2014), possui características próprias. Estas fases, segundo Ferreiro e Teberosky (1999), se resumem em: (1) fase pré-silábica, na qual o aluno consegue diferenciar a representação icônica (desenho) da não icônica (escrita); (2) fase silábica, na qual o aluno percebe que existe uma relação entre a escrita e a fala, exigindo um número mínimo de grafismos para que ele possa ler e escrever; (3) fase silábico-alfabética, na qual o aluno tenta atribuir um som a cada letra, sendo que esta pode, muitas vezes, ser vista como uma sílaba; e (4) fase ortográfica, que é a última deste processo evolutivo. Nela, o aluno compreende que cada letra corresponde a sons menores que a sílaba, realizando, de maneira sistemática, uma análise sonora das palavras que ele se propõe a escrever.

Além disso, em cada uma destas fases, existem capacidades linguísticas de alfabetização a serem atingidas, conforme esclarece o volume 2, intitulado *Capacidades*

de Alfabetização (BATISTA *et al.*, 2005), da Coleção *Instrumentos da Alfabetização do Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita* (CEALE), órgão complementar da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e cuja orientação segue os princípios da Psicogênese da língua escrita. Estas capacidades ou competências estão organizadas em cinco grandes eixos: compreensão e valorização da cultura escrita, apropriação do sistema de escrita, leitura, produção da escrita e desenvolvimento da oralidade (BATISTA *et al.*, 2005).

Em linhas gerais, no eixo da compreensão e valorização da cultura escrita, espera-se que o aluno conheça, utilize e valorize os modos de produção e de circulação da escrita na sociedade, além de seus usos e funções sociais (BATISTA *et al.*, 2005). Espera-se, também, que ele conheça os usos da escrita na escola, desenvolvendo capacidades necessárias para a sua utilização (BATISTA *et al.*, 2005). No eixo apropriação do sistema de escrita, espera-se que o aluno entenda as diferenças entre a escrita alfabética e outras formas gráficas, domine as convenções gráficas, conheça o alfabeto e reconheça as unidades fonológicas como sílabas, rimas, terminações de palavras, etc. (BATISTA *et al.*, 2005). No eixo leitura, espera-se que o aluno compreenda os textos e, no eixo produção escrita, espera-se que ele compreenda e valorize o uso da escrita, com diferentes funções e gêneros, produzindo textos escritos de gêneros diversos, adequados aos objetivos, ao destinatário e ao contexto (BATISTA *et al.*, 2005). Por fim, no eixo desenvolvimento da oralidade, espera-se que o aluno participe das interações cotidianas em sala de aula, respeitando a diversidade das formas de expressão oral de outros discentes, docentes e funcionários da sua escola, assim como de pessoas de sua comunidade, além de usar a língua oral em situações escolares diversas, observando o emprego da variedade linguística adequada. Neste último eixo, espera-se ainda que o aluno planeje a fala em situações que exijam o registro formal e cumpra tarefas nas quais o desenvolvimento depende da escuta e da compreensão (BATISTA *et al.*, 2005).

Se o aluno apresenta, em cada uma das fases descritas acima, determinadas competências linguísticas de alfabetização, como elas seriam, então, reportadas pelos testes psicológicos? O presente estudo, portanto, tem como objetivo conhecer a relação existente entre as características de um grupo de crianças do Ensino Fundamental, que estão no nível ortográfico e que possuem dificuldades de aprendizagem relacionadas à leitura e à escrita, e os resultados das mesmas em dois testes psicológicos: Teste de Desempenho Escolar (TDE) e Escala Wechsler de Inteligência para Crianças, em sua 4ª edição (WISC-IV). Para tanto, foram articulados os conhe-

cimentos teóricos da Psicogênese da língua escrita, das Neurociências e da Psicologia. Logo, a relevância deste estudo está em conhecer como as fases da Psicogênese da língua escrita podem ser relacionadas a determinados testes psicológicos.

ESTABELECENDO UM DIÁLOGO INICIAL ENTRE A PSICOGÊNESE DA LÍNGUA ESCRITA, AS NEUROCIÊNCIAS E A PSICOLOGIA

Como visto anteriormente, para a Psicogênese da língua escrita, cujas bases se encontram na teoria construtivista de Jean Piaget, a aprendizagem é um processo não-linear no qual o aluno raciocina de maneira inteligente, emite boas hipóteses a respeito da escrita, supera conflitos, busca regularidades, outorga significado, passando, para isso, por momentos de assimilação e acomodação (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999). Na teoria piagetiana, a assimilação e a acomodação são duas etapas que compõem a adaptação, forma em que a criança trata novas informações que podem parecer conflitantes quando confrontadas com aquelas que ela sabe (PAPALIA; FELDMAN, 2013). Na assimilação, a criança recebe informações e, posteriormente, as incorpora em estruturas cognitivas já existentes (PAPALIA; FELDMAN, 2013). Na acomodação, as estruturas cognitivas da criança são alteradas para incluir um novo conhecimento (PAPALIA; FELDMAN, 2013). Logo, os conflitos, dentro desta perspectiva, são necessários, pois

Um progresso no conhecimento não será obtido senão através de um conflito cognitivo, isto é, quando a presença de um objeto (no sentido amplo de objeto de conhecimento) não assimilável force o sujeito a modificar seus esquemas assimiladores, ou seja, a realizar um esforço de acomodação que tenda a incorporar o que resultava inassimilável (e que constitui, tecnicamente, uma perturbação) (FERREIRO; TEBEROSKY, 1999, p. 34).

Assim como a Psicogênese, as Neurociências, área de estudo relativamente nova, cujo conhecimento se expandiu, sobretudo, na década de 1990, também têm buscado desvendar os mecanismos da aprendizagem (COSENZA; GUERRA, 2011). As Neurociências ou, simplesmente, Neurociência é “um conjunto de disciplinas que permeiam os estudos do sistema nervoso e originou-se das bases cerebrais da mente humana.” (RELVAS, 2012, p. 27). Ela é, portanto, uma área do conhecimento que congrega tanto os estudos da Anatomia, Biologia, Farmacologia, Fisiologia, Genética, Patologia, Neurologia, Psicologia, Psiquiatria, Química e Radiologia, quanto

“os vislumbrados estudos inerentes à educação humana no ensino e na aprendizagem.” (RELVAS, 2012, p. 27). O seu objeto de estudo é o cérebro, que já vem sendo estudado desde 10 000 a. C. por civilizações paleolíticas e neolíticas, segundo inúmeros achados arqueológicos (FINGER, 1994; GROSS, 2009).

Para as Neurociências, a aprendizagem é uma “modificação biológica na comunicação entre os neurônios, formando uma rede de interligações que podem ser evocadas e retomadas com relativa facilidade e rapidez.” (RELVAS, 2010, p. 35). Em outras palavras, quando o cérebro se encontra em situação de aprendizagem, há “macro e microtransformações neuronais [...] no surgimento e fortalecimento de sinapses, [...] na criação de circuitos, redes e sistemas neurofuncionais, [...] [e] no acréscimo de eficácia na velocidade de transmissão e precisão conexiva” que podem ser observadas através da neuroimagem (FONSECA, 2014, p. 236). Assim, quando existem dificuldades de aprendizagem, por exemplo, as Neurociências nos informam que elas não estão relacionadas apenas a questões biológicas do cérebro, mas “podem ser causadas por problemas passageiros, como [...] um conteúdo escolar, que nem sempre oferece à criança condições adequadas para o sucesso.” (RELVAS, 2011, p. 52).

Cabe salientar, no entanto, que as “descobertas em Neurociências não se aplicam direta e imediatamente na escola”, nem tampouco explicam a Educação ou fornecem “prescrições, receitas que garantem sucesso.” (GUERRA, 2011, p. 6). Segundo Relvas (2012), na tentativa de se buscar uma aproximação entre as Neurociências e a Educação, são necessários esforços para a compreensão deste processo, uma vez que o sistema nervoso, as funções cerebrais, mentais e o ambiente estão inter-relacionados. Neste sentido, as Neurociências podem auxiliar os professores e educadores na elaboração de estratégias pedagógicas mais apropriadas (GUERRA, 2011). Logo, não há dúvidas de que ter conhecimento da organização e das funções cerebrais, dos períodos sensíveis e dos mecanismos da linguagem podem contribuir para o dia a dia do professor e do educador em sala de aula (GUERRA, 2011). É igualmente importante que estes profissionais também tenham conhecimento das relações entre “cognição, emoção, motivação e desempenho”, das limitações e potencialidades do sistema nervoso, das “dificuldades para aprendizagem e [das] intervenções a elas relacionadas”, mas saber tudo isso “não é suficiente para realização da mágica do ensinar e aprender.” (GUERRA, 2011, p. 6). Contudo, tal conhecimento pode, segundo Fonseca (2014), ser fundamental para o aperfeiçoamento do ensino.

Ainda dentro de uma perspectiva neurocientífica, é necessário que professores e educadores tenham conhecimento das funções cognitivas da aprendizagem, pois, é a partir de seu funcionamento sistêmico e integrado que acontece a cognição, isto é, “o ato ou processo de conhecimento.” (FONSECA, 2014, p. 239). As funções cognitivas podem ser entendidas como processos que “decorrem por um lado da transmissão cultural intergeracional, e por outro, da interação social entre seres humanos que a materializam.” (FONSECA, 2014, p. 239). Elas correspondem às seguintes funções mentais: atenção, execução e expressão de problemas, memória, percepção, planificação, processamento, raciocínio, resolução de problemas e visualização (FONSECA, 2014). Assim, quando professores e educadores perceberem que há algo “errado” na aprendizagem de seu aluno, isto é, “erros” frequentes que remetam a questões ligadas às funções cognitivas, comprometendo a aprendizagem do aluno em sala de aula, eles podem sugerir aos pais o encaminhamento deste aluno a diversos profissionais, tais como o psicólogo ou o psicopedagogo. É o psicólogo que poderá fazer, por exemplo, uma avaliação psicológica do aluno para entender, com mais detalhes, a queixa do professor em relação às dificuldades do aluno para aprender o conteúdo dado no contexto escolar.

Assim, podemos perceber que a Psicologia é uma área de conhecimento que também se interessa pela aprendizagem. Aliás, Myers (2015, p. 221) afirma que “nenhum tópico está tão próximo do coração da Psicologia quanto a aprendizagem.” O conceito de aprendizagem, por exemplo, “emergiu das investigações empiristas em Psicologia, ou seja, de investigações [...] com base no pressuposto de que todo conhecimento provém da experiência.” (GIUSTA, 2013, p. 22). A partir destas e muitas outras investigações, surgiram diversas teorias sobre a aprendizagem, tais como o associacionismo, cujo expoente é o behaviorismo, o racionalismo gestáltico, o construtivismo, sociointeracionismo, entre outras (GIUSTA, 2013). Vemos, portanto, que a Psicologia, ao contrário das Neurociências, é uma área um pouco mais antiga, tendo seu escopo teórico formado a partir de áreas já estabelecidas, tais como a Filosofia e a Biologia. Entretanto, o seu início moderno remonta à fundação do primeiro laboratório de Psicologia, em 1789, por William Wundt (MYERS, 2015). Dentre as várias definições, a Psicologia pode ser entendida como “a ciência do comportamento e dos processos mentais.” (MYERS, 2015, p. 4). O comportamento aqui diz respeito a qualquer ação que um organismo é capaz de fazer, ao passo que os processos mentais se referem às experiências internas e subjetivas que podem ser inferidas a partir do comportamento (MYERS, 2015). Entre

estas experiências, temos a aprendizagem, que é concebida como “uma mudança de comportamento resultante da experiência.” (FONSECA, 1995, p. 127-128).

É na Psicologia que encontramos ferramentas para avaliar o comportamento do aluno e das pessoas, de um modo geral. A avaliação psicológica iniciou-se com Galton em 1880, porém foi Spearman que desenvolveu os fundamentos da teoria da Psicometria clássica em 1904 (PASQUALI, 2001). Não podemos esquecer ainda de Binet que, interessado em avaliar “as aptidões humanas visando à predição na área acadêmica e [...] da saúde”, elaborou o primeiro teste de aptidão para crianças também no início do século XX (PASQUALI, 2001, p. 21). Atualmente, a avaliação psicológica, procedimento exclusivo do psicólogo, é compreendida pelo Conselho Federal de Psicologia (2013, p.11) como

[...] um amplo processo de investigação, no qual se conhece o avaliado e sua demanda, com o intuito de programar a tomada de decisão mais apropriada do psicólogo. Mais especialmente, a avaliação psicológica refere-se à coleta e interpretação de dados, obtidos por meio de um conjunto de procedimentos confiáveis, entendidos como aqueles reconhecidos pela ciência psicológica.

Neste processo, o psicólogo pode fazer ou não uso de testes psicológicos, sempre de acordo com sua abordagem (PASQUALI, 2001). Os testes psicológicos consistem em um “conjunto de tarefas predefinidas que o sujeito precisa executar numa situação [...] artificializada ou sistematizada, em que seu comportamento na situação será observado, descrito e julgado” (PASQUALI, 2001, p. 18). A descrição feita pelo psicólogo, através destes testes, que são padronizados e requerem várias regras para a sua aplicação, é geralmente numérica (PASQUALI, 2001) e seus resultados orientam o psicólogo na compreensão do problema estudado, facilitando assim a sua tomada de decisão (MANFREDINE; ARGIMON, 2010). Os testes psicológicos são, portanto, fundamentais para a Psicologia, uma vez que eles contribuíram de maneira decisiva para elevar a Psicologia ao patamar de ciência (MANFREDINE; ARGIMON, 2010). Sem eles, “o psicólogo não seria capaz de fazer qualquer afirmação científica sobre o comportamento humano.” (MANFREDINE; ARGIMON, 2010, p. 142). Em suma, os testes psicológicos, dentro de uma avaliação psicológica

[...] auxiliam no diagnóstico clínico, no conhecimento acerca do perfil cognitivo do paciente assim como na estimativa da evolução, prognóstico, delineamento de programas de reabilitação cognitiva e o acompanhamento do tratamento farmacológico e psicossocial (HAMDAN; PEREIRA, 2009, p. 388)

No caso específico da avaliação psicológica da aprendi-

zagem, é importante ressaltar que este processo deve contextualizar a criança, isto é, o psicólogo não pode apenas aplicar o(s) teste(s) psicológico(s), desconsiderando toda a sua realidade biopsicossocial (SANTOS; CAVALCANTE, 2016). Logo, para este tipo de avaliação, são necessários outros instrumentos, tais como uma boa anamnese, entrevista com pais ou responsáveis e a construção de uma empatia com a criança (SANTOS; CAVALCANTE, 2016). Entretanto, como o objetivo era, no presente estudo, relacionar o nível de alfabetização da criança com os resultados dos testes psicológicos das mesmas, não foi feita uma anamnese ou entrevista com os pais. Buscamos apenas construir uma empatia com as crianças para a aplicação dos testes psicológicos.

Diante do exposto, é possível estabelecer um diálogo inicial entre a Psicogênese da língua escrita, as Neurociências e a Psicologia, visto que todas se interessam pelo processo de aprendizagem. O conhecimento delas, por parte do professor e do educador, traz inúmeras contribuições para o trabalho destes profissionais em sala de aula, uma vez que mostram que a aprendizagem é um processo complexo e, a partir disso, a concepção de “erro” deixa de ser superficial e condenatório. Além disso, a Psicogênese da língua escrita, as Neurociências e a Psicologia podem fornecer, cada uma a sua maneira, *insights* sobre as capacidades e limitações do aluno durante o processo de aprendizagem, ajudando, assim, a explicar porque ela ocorre ou não em determinados contextos.

METODOLOGIA

O presente estudo constitui, quanto a sua forma de abordagem, uma pesquisa quantitativa e transversal, visto que os dados foram colhidos em determinado momento dentro de um breve intervalo de tempo (FONTELES, 2009). Ademais, quanto aos procedimentos técnicos, este estudo se fundamenta na pesquisa exploratória, uma vez que ela proporciona uma “maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.” (GIL, 2002, p. 41). Como este é um estudo inicial, a pesquisa exploratória também será de grande valia, pois, além de ter um planejamento flexível, um de seus principais objetivos é “o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.” (GIL, 2002, p. 41).

O grupo estudado foi formado por 4 crianças do segundo ciclo do Ensino Fundamental, sendo 1 menina e 3 meninos, com necessidades educativas especiais, relacionadas à leitura e à escrita, e idades entre 9 e 12 anos, de uma escola particular localizada no município de Belo Horizonte. Inicialmente, foram realizadas duas reuniões com as coordenadoras desta escola, feita uma pré-seleção dos sujeitos participantes e selecionados aqueles que apresentavam

dificuldades relacionadas à leitura e a escrita. Em um segundo momento, foram enviados os termos de consentimento livre e esclarecido aos responsáveis, garantindo assim a participação e o sigilo ético dos alunos participantes. Após o recebimento dos termos assinados, foi feita uma sondagem inicial para identificar o nível de alfabetização das crianças, segundo a Psicogênese, e foram aplicados dois testes psicológicos, a saber: WISC-IV e TDE. Todas as atividades e testes foram realizados individualmente, entre os meses de outubro e novembro de 2016, em uma sala cedida pela coordenação da escola. É importante salientar que o presente estudo integra um programa de iniciação científica, sendo parte, portanto, de um projeto maior que visa identificar a relação entre o desenvolvimento da leitura e escrita e os testes psicológicos.

Para identificar o nível de alfabetização das crianças, foram aplicadas atividades voltadas para as competências apontadas pelo CEALE (BATISTA *et al.*, 2005), com ênfase na Psicogênese da Língua Escrita, baseada nos estudos de Ferreira e Teberosky (1999). Essas atividades avaliaram o reconhecimento e nomeação individual de letras, os aspectos formais do grafismo e sua interpretação (letras, números e sinais de pontuação), capacidade de escrever de acordo com a norma culta, tanto em coerência e coesão da escrita de textos, quanto ortográfica e o ato de ler e interpretar textos. Ao identificar que as crianças pesquisadas se encontravam no nível ortográfico, optou-se por levantar 7 competências relacionadas à escrita e 5 competências voltadas para a leitura, apresentadas no quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – Competências e atividades aplicadas para diagnóstico

	Competências	Atividades
Escrita	Conhecer e valorizar o uso da escrita, com diferentes funções e gêneros.	Apresentação de diversos tipos de textos e suas funções.
	Produzir textos escritos de gêneros diversos, adequados aos objetivos, ao destinatário e ao contexto de circulação.	Escrita de jornais, histórias com imagem, sem imagem, informativos.
	Disponer, ordenar e organizar o próprio texto de acordo com as convenções apropriadas.	Escrita espontânea. Escrita sistematizada e dirigida.
	Escrever segundo o princípio ortográfico e as regras ortográficas.	Escrita espontânea de histórias mudas e textos diversos.
	Planejar a escrita do texto considerando o tema central e seus desdobramentos.	Escrita espontânea de histórias mudas e textos diversos.
	Usar a variedade linguística própria à situação de produção e de circulação, fazendo escolhas adequadas quanto ao vocabulário e a gramática.	Atividades de leitura e interpretação de textos.
	Usar recursos expressivos, estilísticos e literários, adequados ao gênero e aos objetivos do texto.	Escrita de jornais, histórias com imagem, sem imagem, informativos.
Leitura	Desenvolver a fluência de leitura. Desenvolver capacidades de decifração: saber decifrar palavras, saber ler, reconhecendo globalmente as palavras.	Leitura oral.
	Desenvolver atitudes e disposições favoráveis à leitura: compreender textos: construir compreensão global do texto lido, unificando e inter-relacionando informações explícitas e implícitas.	Apresentação de diferentes tipos de leitura.
	Compreender texto: antecipar conteúdos de textos a serem lidos em função do suporte, seu gênero e sua contextualização.	Atividades de leitura e interpretação.
	Compreender texto: levantar e construir hipóteses relativas ao conteúdo do texto que está sendo lido.	Atividades de leitura e interpretação.
	Compreender texto: buscar pistas textuais, intertextuais para ler nas entrelinhas (fazer inferências), ampliando a compreensão.	Atividades de leitura e interpretação.

Fonte: Adaptação do CEALE (BATISTA *et al.*, 2005).

O Critério de avaliação para cada atividade aplicada foi a atribuição de uma nota de 0 a 5, de acordo com as competências que os sujeitos alcançaram, conforme a escala abaixo:

Crterios de avaliaão	Nota
Atingiu totalmente a competncia de acordo com os objetivos estabelecidos.	5
Atingiu parcialmente a competncia, com restrieses, ou seja, faltou atingir parte dos objetivos estabelecidos.	4
Não atingiu a maioria dos objetivos estabelecidos.	3 a 2
Não atingiu a competncia dos objetivos estabelecidos.	0 a 1

O critrio utilizado para fazer a relao e a comparao das competncias com os testes psicolgicos, neste estudo, foi somente o das competncias nas quais os sujeitos obtiveram nota 5.

Com relaes aos testes psicolgicos, o primeiro utilizado foi a *Escala Wechsler de Inteligncia para crianas* (WISC-IV), em sua quarta edio, que consiste em um instrumento de aplicao individual, composto por 15 subtestes, tendo como finalidade avaliar a inteligncia de crianas e adolescentes (WESCHLER, 2013). Esta escala possibilita avaliar a compreenso verbal, a organizao perceptual, a memria operacional e a velocidade de processamento e, a partir destes resultados, é possvel avaliar o QI total do indivduo (WESCHLER, 2013). Dentre os objetivos do WISC IV, é possvel realizar: uma estimativa cognitiva durante a avaliao psicolgica, neuropsicolgica e psicoeducacional, programas de reabilitao (neuro) cognitiva e diagnsticos diferenciais de desordens neurolgicas (WESCHLER, 2013). Para essa pesquisa, foram aplicados apenas seis subtestes, sendo eles: *Cubos* (CB), *Semelhanas* (SM), *Dgitos* (SG), *Conceitos Figurativos* (CN), *Vocabulrios* (VC) e *Compreenso* (CO). É importante salientar que trs destes subtestes so voltados para a compreenso verbal (SM, VC, CO) (WESCHLER, 2013). Cabe esclarecer ainda que o subteste *Dgitos* foi aplicado apenas de forma ldica e o subteste *Cubos*, juntamente com o subteste *Vocabulrios*, foram utilizados para o clculo do QI estimado, tendo como base os estudos de Spreen e Strauss (1998, *apud* Mello et

al., 2011), que utilizam, como mtodo de anlise, o WISC-III, sendo esse alterado por ns para WISC-IV, devido s baixas alteraes realizadas nos subtestes *Cubos* e *Vocabulrios*.

Por fim, foi aplicado o segundo teste, o Teste de Desempenho Escolar (TDE), que consiste em um instrumento psicomtrico para avaliao das capacidades de escrita, leitura e aritmtica, podendo ser aplicado da 1^a a 6^a srie do ensino fundamental (atualmente, do 1^o ano de alfabetizao ao 7^o ano, isto é, à antiga 6^a srie) e, em determinados casos, na 7^a e 8^a srie (8^o e 9^o ano) (STEIN, 1994). O TDE é composto por trs subtestes: (1) *Escrita* (escrita do prprio nome e de palavras isoladas, que so apresentadas em forma de ditado); (2) *Aritmtica* (soluo oral de problemas e clculos de operaes aritmticas por escrito); e (3) *Leitura* (reconhecimento de palavras isoladas do contexto) (STEIN, 1994). Esses subtestes apresentam nveis crescentes de dificuldade que so apresentados ao examinando independente de sua srie (STEIN, 1994). Alm disso, o TDE pode ser interrompido a partir do momento em que os itens apresentados fiquem "impossveis" de serem respondidos (STEIN, 1994).

RESULTADOS

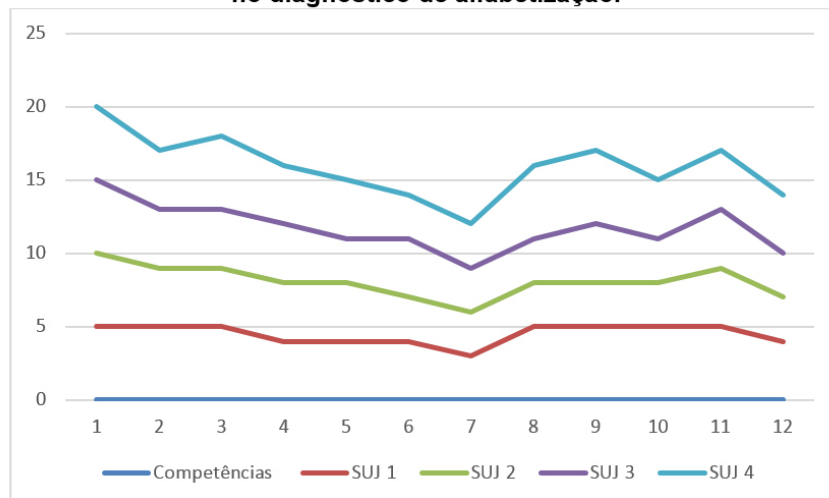
Em relao ao diagnstico para avaliar em que nvel de alfabetizao os sujeitos se encontram e as competncias adquiridas, construram-se a tabela 1 e o grfico 1, com o objetivo de analisar o desempenho dos mesmos, a seguir:

Tabela 1 – Competências e resultados obtidos pelos sujeitos pesquisados.

	Competências	SUJ 1	SUJ 2	SUJ 3	SUJ 4
1	Conhecer e valorizar o uso da escrita, com diferentes funções e gêneros.	5	5	5	5
2	Produzir textos escritos de gêneros diversos, adequados aos objetivos, ao destinatário e ao contexto de circulação.	5	4	4	4
3	Disponer, ordenar e organizar o próprio texto de acordo com as convenções apropriadas.	5	4	4	5
4	Escrever segundo o princípio ortográfico e as regras ortográficas.	4	4	4	4
5	Planejar a escrita do texto considerando o tema central e seus desdobramentos.	4	4	3	4
6	Usar a variedade linguística própria à situação de produção e de circulação, fazendo escolhas adequadas quanto ao vocabulário e à gramática.	4	3	4	3
7	Usar recursos expressivos, estilísticos e literários, adequados ao gênero e aos objetivos do texto.	3	3	3	3
8	Desenvolver a fluência de leitura. Desenvolver capacidades de decifração: saber decifrar palavras, saber ler, reconhecendo globalmente as palavras.	5	3	3	5
9	Desenvolver atitudes e disposições favoráveis à leitura: compreender textos: construir compreensão global do texto lido, unificando e inter-relacionando informações explícitas e implícitas.	5	3	4	5
10	Compreender texto: antecipar conteúdos de textos a serem lidos em função do suporte, seu gênero e sua contextualização.	5	3	3	4
11	Compreender texto: levantar e construir hipóteses relativas ao conteúdo do texto que está sendo lido.	5	4	4	4
12	Compreender texto: buscar pistas textuais, intertextuais para ler nas entrelinhas (fazer inferências), ampliando a compreensão.	4	3	3	4

Fonte: Dados levantados da pesquisa (2016)

Gráfico 1 – Comparação dos resultados obtidos entre os sujeitos no diagnóstico de alfabetização.



Fonte: Dados levantados da pesquisa (2016).

Das 12 capacidades linguísticas características do nível ortográfico, o sujeito 1 foi aquele que obteve mais notas 5, seguido do sujeito 4. Os sujeitos 2 e 3 atingiram a nota 5 em apenas 1 capacidade linguística.

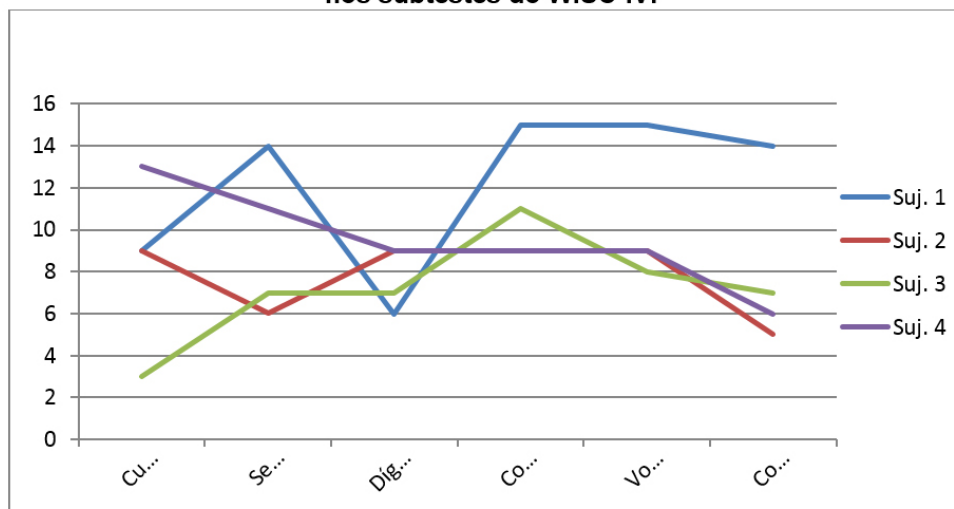
A partir dos resultados obtidos nas aplicações dos subtestes do WISC IV e do TDE, foram produzidos duas tabelas e dois gráficos de comparação entre os sujeitos participantes. Neles, é possível observar e avaliar o desempenho destes sujeitos.

A partir do gráfico 2, o qual apresenta uma comparação entre os resultados obtidos entre os sujeitos participantes, é possível perceber as dificuldades individuais dos mesmos. No primeiro subteste aplicado, *Cubos*, é possível observar uma grande variação nos resultados obtidos, que vão de 3 até 13 em pontos ponderados. Mesmo considerando a diferença entre as idades, apenas o sujeito 4 obteve um resultado acima da média esperada para a sua idade cronológica. No segundo

Tabela 2 – Resultados obtidos entre os sujeitos nos subtestes do WISC-IV.

Subtestes do Wisc IV	Resultados em pontos ponderados			
	Suj. 1	Suj. 2	Suj. 3	Suj. 4
Cubos (CB)	09	09	03	13
Semelhanças (SM)	14	06	07	11
Dígitos (DG)	06	09	07	09
Conc. Fig. (CN)	15	09	11	09

Gráfico 2 – Comparação dos resultados obtidos entre os sujeitos nos subtestes do WISC-IV.



Fonte: Dados levantados da pesquisa (2016).

subteste, *Semelhanças*, foi possível observar a mesma variação de resultados, havendo melhora, em comparação ao primeiro subteste, dos sujeitos 1 e 3 e piora dos sujeitos 2 e 4. De forma geral, apenas os sujeitos 1 e 4 conseguiram obter uma média acima da esperada para suas respectivas idades. No terceiro subteste aplicado, *Dígitos*, nenhum dos sujeitos conseguiu atingir a média esperada para a sua idade, com resultados variando entre 6 e 9 pontos ponderados para a média esperada 10. No quarto subteste, *Conceitos Figurativos*, os sujeitos 1 e 3 obtiveram resultados acima da média esperada,

sendo que o sujeito 1 obteve o escore de 15 pontos, sendo esse resultado considerado superior, e o sujeito 3, o escore de 11 pontos, enquanto os sujeitos 2 e 4 obtiveram resultados um pouco abaixo da média, um escore de 9 pontos. No quinto subteste aplicado, *Vocabulário*, o sujeito 1 obteve resultado superior à média esperada para a idade (15 pontos), enquanto os sujeitos 2, 3 e 4 obtiveram resultados pouco abaixo do esperado para idade (9, 8 e 9 pontos, respectivamente). Por fim, no subteste *Compreensão*, todos os sujeitos apresentaram queda em relação ao valor do escore do teste

anterior, em que o sujeito 1, mesmo com a queda na pontuação, manteve seu resultado superior à média esperada, enquanto os sujeitos 2, 3 e 4 apresentaram resultados abaixo da média esperada, cujos resultados foram 7, 5 e 6, respectivamente.

A partir dos resultados obtidos pelos subtestes *Cubos* e *Vocabulário*, foram extraídos os valores do QI estimado, conforme proposto pelo estudo realizado por Spreen e Strauss (1998, *apud* Mello *et al.*, 2011). Este método foi utilizado pelos autores para a aplicação da forma abreviada do WISC-III, apontando a correlação entre o QI total, obtido pela aplicação total, e o QI estimado, obtido pela forma abreviada. Neste sentido, como o WISC-IV foi utilizado para aplicação dos testes em nossa pesquisa, foram percebidas poucas diferenças entre os subtestes *Cubos* e *Vocabulários* em relação aos mesmos subtestes do WISC-III, utilizando, dessa forma, o método de Spreen e Strauss

(1998) apenas para obter os valores estimados do QI para comparações futuras. Desta maneira, a partir da somatória dos pontos ponderados dos subtestes *Cubos* e *Vocabulários* e comparados à tabela 2, da página 152 do estudo de Spreen e Strauss (1998, *apud* Mello *et al.*, 2011), foram obtidos os Quocientes de Inteligência Estimados (QIE): sujeito 1, QIE = 112; sujeito 2, QIE = 94; sujeito 3, QIE = 74; e Sujeito 4, QIE = 106. Assim, se levarmos em consideração que o WISC-IV estabelece como média geral um QI = 100, quando da aplicação completa de todos os seus subtestes, e os valores obtidos a partir do QIE, apenas os sujeitos 1 e 4 conseguiram pontuações acima da média, enquanto o sujeito 2 atingiu pouco abaixo da média e o sujeito 3 ficou bem abaixo da média.

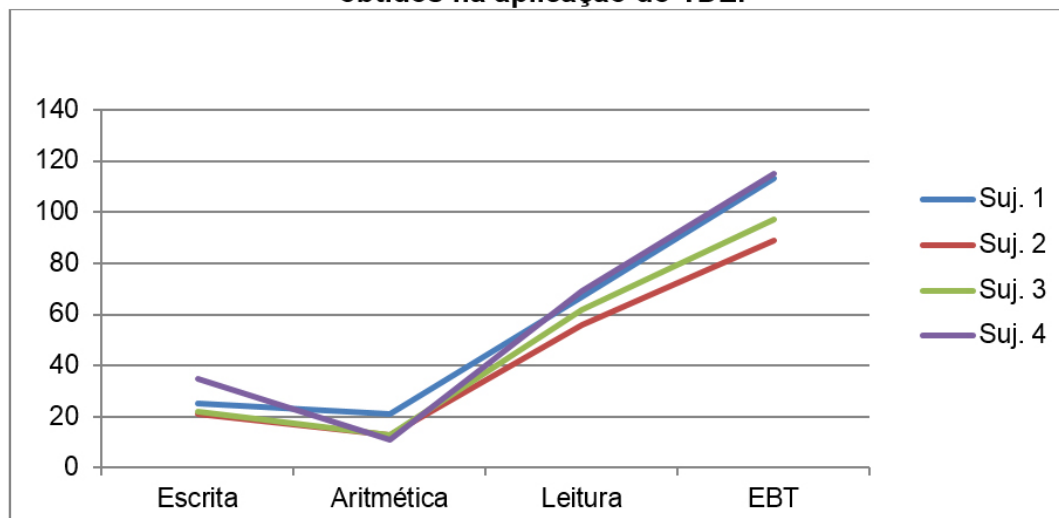
Posterior à aplicação do WISC-IV, foi feita a aplicação do TDE. A tabela e o gráfico abaixo ilustram os resultados:

Tabela 3 – Escores por subteste e escore bruto total obtido na aplicação do TDE.

Teste	Escore total			
	Suj. 1	Suj. 2	Suj. 3	Suj. 4
Escrita	25	21	22	35
Aritmética	21	13	13	11
Leitura	67	56	62	69
EBT (Escore Bruto Total)	113	89	97	115

Fonte: Dados levantados da pesquisa (2016).

Gráfico 3 – Comparação entre os escores por subteste e escore bruto total obtidos na aplicação do TDE.



Fonte: Dados levantados da pesquisa (2016).

Para análise dos subtestes do TDE, foi utilizada a tabela 4, da página 24, do Manual de aplicação e interpretação do mesmo (STEIN, 1994), o qual define que: (1) no subteste *Escrita*, resultados menores ou iguais a 23 são considerados inferiores, de 24 a 29 dentro da média esperada e resultados iguais ou maiores que 30 superiores; (2) no subteste *Aritmética*, resultados menores ou iguais a 14 são considerados inferiores, de 15 a 17 dentro da média esperada e resultados iguais ou maiores de 18 superiores; (3) no subteste *Leitura*, resultados menores ou iguais a 65 são considerados inferiores, de 66 a 68 dentro da média esperada e resultados iguais ou maiores que 69 superiores; e, por fim, o Escore Bruto Total (EBT) possui como classificação os resultados menores ou iguais a 111 são considerados inferiores, de 112 a 121 dentro da média esperada e resultados iguais ou maiores que 122 superiores.

Desta forma, no primeiro subteste, *Escrita*, o sujeito 1 manteve seu resultado dentro da média esperada, enquanto os sujeitos 2 e 3 obtiveram um resultado inferior ao esperado, e apenas o sujeito 4 apresentou um resultado superior. No segundo subteste, *Aritmética*, apenas o sujeito 1 apresentou um resultado dentro da média esperada, enquanto os outros participantes apresentaram resultados inferiores ao esperado. No terceiro subteste, *Leitura*, o sujeito 1 apresentou um resultado dentro da média esperada, enquanto os sujeitos 2 e 3 obtiveram resultados inferiores, e apenas o sujeito 4 conseguiu atingir um resultado superior ao esperado. Por fim, no EBT apenas os sujeitos 1 e 4 apresentaram resultados totais superiores, enquanto os sujeitos 2 e 3 apresentaram resultados inferiores.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A partir da análise dos resultados, foi possível observar que o sujeito 1, que possui o maior número de capacidades linguísticas com nota 5, foi justamente aquele que conseguiu um escore muito superior à média em todos os subtestes do WISC-IV, exceto nos subtestes Cubos e Dígitos, sendo que, neste último, ele alcançou um escore bem abaixo da média para a sua idade.

Observou-se também uma relação entre o nível linguístico dos sujeitos 2 e 3, que atingiram apenas 1 capacidade de alfabetização do CEALE (BATISTA et al., 2005) com nota 5, no nível ortográfico, e os seus resultados no WISC-IV. O sujeito 2 apresentou um desempenho abaixo da média para a idade em todos os subtestes. O sujeito 3, por sua vez, também apresentou um desempenho abaixo da média para a idade, exceto no subteste Conceitos Figurativos, no qual é avaliado o nível de abstração e

a habilidade de raciocínio não-verbal.

A mesma relação foi observada em relação ao sujeito 4, que atingiu a nota 5 em um menor número de capacidades linguísticas características do nível ortográfico, segundo o CEALE (BATISTA et al., 2005), em comparação ao sujeito 1. Ele obteve um escore abaixo da média no subteste Vocabulário, no qual é avaliada a competência lexical, isto é, o conhecimento de palavras, por exemplo. No subteste Compreensão, no qual é avaliado, entre outros itens, o raciocínio verbal, o sujeito 4 também apresentou um escore abaixo da média esperada para a idade. Porém, no subteste Semelhança, no qual é avaliada a capacidade de estabelecer relações lógicas e formar conceitos verbais, ele obteve um escore acima da média.

Com relação ao TDE, foi possível observar que o sujeito 1 que, como dito anteriormente, possui o maior número de capacidades linguísticas de alfabetização do CEALE com nota 5, no nível ortográfico, não foi necessariamente o que obteve o maior escore, tanto nos subtestes de Escrita e Leitura, quanto no total bruto do referido teste, pois isto coube ao sujeito 4. Este, por sua vez, obteve um escore superior nos subtestes Leitura e Escrita, assim como no EBT final, mesmo tendo atingido um menor número de capacidades linguísticas com nota 5, segundo o CEALE (BATISTA et al., 2005). Este fato surpreendeu os pesquisadores, pois era esperada uma relação entre o sujeito com mais capacidades linguísticas e um escore superior no TDE, particularmente nos subtestes Leitura e Escrita. Por outro lado, os sujeitos 2 e 3, que apresentaram escores inferiores à média em todos os subtestes e no escore total bruto do TDE, são os mesmos que possuem, como dito anteriormente, apenas 1 capacidade de alfabetização com nota 5. Em outras palavras, houve uma relação entre um menor nível linguístico e um fraco desempenho no TDE.

Diante do exposto, estabelecer um diálogo inicial entre a Psicogênese da língua escrita, as Neurociências e a Psicologia é possível, visto que todas se interessam pela aprendizagem e as dificuldades advindas deste processo. Ter conhecimento delas pode, por exemplo, alterar o olhar enviesado do professor e educador que, muitas vezes, concebe o "erro" como um sinal de que algo não está bem na aprendizagem de seu aluno. Porém, a Psicogênese da língua escrita, as Neurociências e a Psicologia mostram que o "erro" e a aprendizagem em si são complexos e seus significados não podem ser apreendidos superficialmente. Logo, os "erros" podem ser construtivos, revelando a capacidade do aluno em levantar hipóteses sobre a leitura e a escrita, e as dificuldades de

aprendizagem, por sua vez, nem sempre são indícios de alterações de base biológica.

Buscou-se, assim, resgatar o sentido da aprendizagem e do “erro” a partir de diferentes perspectivas que conversam entre si, além de reforçar a importância das mesmas para que professores e educadores desenvolvam uma prática mais significativa e eficiente. Porém, é necessário ressaltar que não faz parte do objetivo deste estudo analisar o porquê das dificuldades de aprendizagem dos alunos participantes indicados pelas coordenadoras da escola. A proposta era apenas conhecer o nível da capacidade linguística destes alunos e tentar relacioná-lo com dois testes psicológicos: o WISC-IV e o TDE.

Assim, a partir da análise dos resultados, foi possível verificar uma grande heterogeneidade das condições cognitivas para avaliar a leitura e escrita. Foi possível observar uma relação entre o nível linguístico do aluno e os seus resultados no WISC-IV e no TDE. Os resultados deste estudo são, portanto, preliminares, pois sabe-se que o indivíduo deve ser considerado em suas capacidades individuais e que a noção de erro deve ser relacionada a outras atividades e testes para auxiliar o aluno em seu processo de desenvolvimento. Sugere-se, portanto, que novos estudos sejam feitos com amostragens mais significativas para que seja conhecida, com maior e melhor exatidão, a relação entre as capacidades linguísticas de alfabetização do CEALE (BASTISTA et al., 2005), cujas bases estão na Psicogênese da língua escrita, e o desempenho em testes psicológicos, tais como o WISC-IV e o TDE.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Antônio Augusto Gomes et al. *Capacidades da alfabetização*. Belo Horizonte: Ceale/FaE/UFGM, 2005. 96 p. v. 2.

BREGUNCI, Maria das Graças de Castro. *Psicogênese da aquisição da escrita*. 2014. Disponível em: <http://ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/glossarioceale/hom_e?busca=PsicOg%C3%AAnese+da+aquisi%C3%A7%C3%A3o+da+escrita>. Acesso em: 11 fev. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. *Cartilha de avaliação psicológica - 2013*. Brasília: Conselho Federal de Psicologia, 2013.

COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor, Bezerra. *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011. 151 p.

FERREIRO, Emilia; TEBEROSKY, Ana. *Psicogênese da Língua Escrita*. Porto Alegre: Artmed, 1999. 304 p.

FINGER, Stanley. *Origins of Neuroscience: a history of explorations into brain function*. New York: Oxford University Press, 1994. p. 3-61.

FONSECA, Vítor da. *Introdução às dificuldades de aprendizagem*. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 127-147, 1995. 509 p.

FONSECA, Vítor da. Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. *Revista Psicopedagogia*, São Paulo, v. 31, n. 96, p. 236-253, set./dez. 2014.

FONTELLES, Mauro José et al. Metodologia da Pesquisa Científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. *Revista Paraense de Medicina*, Belém, v. 23, n. 3, jul./set. 2009. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/0101-5907/2009/v23n3/a1967.pdf>>. Acesso: 11 fev. 2017.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 41-57.

GIUSTA, Agnela da Silva. Concepções de aprendizagem e práticas pedagógicas. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 29, n. 1, p. 17-36, mar. 2013.

GROSS, Charles G. *A hole in the head: more tales in the history of Neuroscience*. Cambridge: The MIT Press, 2009. 368 p.

GUERRA, Leonor Bezerra. O diálogo entre a Neurociência e a Educação: da euforia aos desafios e possibilidades. *Revista Interlocução*, Belo Horizonte, v. 4, n. 4, p. 3-12, jun. 2011.

HAMDAN, Amer Cavalheiro; PEREIRA, Ana Paula de Almeida. Avaliação neuropsicológica das funções executivas: considerações metodológicas. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p.386-393, set./dez. 2009.

MANFREDINI, Vanessa; ARGIMON, Irani Iracema de Lima. O uso de testes psicológicos: a importância da formação profissional. *Revista Grifos*, Chapecó, v. 19, n. 28/29, jun. 2010.

MELLO, Claudia Berlim et al. Versão abreviada do WISC-III: correlação entre QI Estimado e QI Total em crianças brasileiras. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 149-155, Apr./Jun. 2011.

MYERS, David G. *Psicologia*. Tradução de Daniel Argolo Estill; Heitor M. Corrêa. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. p. 1-10; 221-248.

PAPALIA, Diane Ellen; FELDMAN, Ruth Duskin. *Desenvolvimento Humano*. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. p. 63-93.

PASQUALI, Luiz. Testes psicológicos: conceitos, história, tipos e usos. In: _____. *Técnicas de exame psicológicos – TEP: manual*. São Paulo: Casa do Psicólogo/Conselho Federal de Psicologia, 2001. p. 13-56.

RELVAS, Marta Pires. *Neurociência e Educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula*. Rio de Janeiro: WAK, 2010. 160 p.

RELVAS, Marta Pires. *Neurociência e transtornos de aprendizagem: as múltiplas eficiências para uma Educação Inclusiva*. 5. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2011. 144 p.

RELVAS, Marta Pires. *Neurociência na prática pedagógica*. Rio de Janeiro: WAK, 2012. 168 p.

SANTOS, Tácito Pereira dos; CAVALCANTE, Daniele Mejia. Avaliação psicológica dos problemas de aprendizagem. *Revista Ciência Amazônica*, Porto Velho, v. 1, n. 1, jan. 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/amazonida/article/view/1841/1698>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

STEIN, Lilian Milnitsky. *TDE – Teste de desempenho escolar – Manual*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

WESCHLER, David. *WISC-IV – Escala Wechsler de Inteligência para Crianças: Manual Técnico*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2013.

NOTAS

1 Graduada em Psicologia pelo Centro Universitário Newton Paiva.

2 Coordenadora da pesquisa e professora do Centro Universitário Newton Paiva.

3 Graduado em Psicologia pelo Centro Universitário Newton Paiva.

4 Graduada em Pedagogia pelo Centro Universitário Newton Paiva.

5 Professora colaboradora da pesquisa e professora do Centro Universitário Newton Paiva.

DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO COM SISTEMA INTEGRADO, PARA DETECÇÃO DE ALAGAMENTOS - SINAL

Nathan Vinícius Martins da Silva¹

Ana Lúcia da Silva Malta²

Danilo Augusto Santos Silva³

Letícia Cristina da Silva Mafia⁴

Letícia de Oliviera Delfino²

Nathália Elisa Cotta Correa Marques²

Isabela Maria Lima de Alencar²

José Francisco Vilela Rosa⁵

Resumo: Os alagamentos passaram a ser algo comum na vida da população brasileira e responsável por desencadear inúmeras tragédias. As causas destes acontecimentos podem se distinguir em dois tipos principais, como as naturais e as antrópicas que se trata de um fenômeno comum na natureza, mas que é intensificada pela ação humana. A frequência e a gravidade das inundações necessitam de soluções alternativas estruturais e não estruturais, sendo a última classificada como medidas que se procura reduzir os danos e ou as consequências das inundações, através da introdução de normas e regulamentos, bem como, a conscientização da população para manutenção dos dispositivos de drenagem e implementação de sistemas de alerta. Nesse contexto, o projeto de pesquisa em questão abordou um tipo de medida não estrutural com intuito de implementar um sistema que visa a alertar os principais envolvidos nos fenômenos urbanos de alagamento de forma preventiva e eficaz, visando minimizar danos humanos, prejuízos econômicos e danos patrimoniais. Para essa implementação, desenvolveu-se um protótipo para representar um sistema de drenagem urbano, com a finalidade de monitorar e/ou detectar o aumento do nível de água nas manilhas de drenagem. Os resultados mostram ser possível através de análise de variáveis envolvidas, efetivar um sistema capaz de antever um futuro alagamento.

Palavras-chave: Alagamentos, protótipo, vazões.

Abstract: Flooding turned to be a common event in the life of Brazilian population and they have become responsible for causing many tragedies. The causes of these events can be separated into two types, the natural and the anthropogenic ones. However, the intensity of natural flooding has increased due to human action. The frequency and the severity of flooding require alternative solutions, both structural and nonstructural. The nonstructural solutions are the ones that aim to reduce the damage or consequences of flooding, through the introduction of standards and regulations, as well as the awareness of the population about the importance of the maintenance of drainage devices and the implementation of alert systems. In this context, this research project approached a nonstructural measuring way with the objective to implement a system that aims to alert the main parts involved with the urban phenomenon of flooding in a preventive and effective way, aiming to minimize the human harming, economic losses and patrimonial damage. For this implementation, a prototype was developed to represent an urban drainage system, with the objective of monitoring and/or detect the increasing of the water level inside the concrete pipes. The results showed to be possible, through the analysis of the involved variables, to develop a system capable of prevising a future flooding.

Keywords: Flooding, prototype, flow

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento territorial das grandes cidades, a urbanização acelerada sem uma legislação e fiscalização que garantem o adequado uso e ocupação do solo, muitos locais foram ocupados de maneira desordenada e em ritmo acelerado, o que fez com que práticas como cimentação, asfaltamento, calçamento, edificações, entre outros, substituíssem a composição original do terreno (CANHOLI, 2005).

A substituição do terreno natural por materiais de origem antropogênica, em um curto espaço de tempo, gerou uma cobertura não natural no solo, o que vem acarretando na sua impermeabilização. Se antes da urbanização de um dado local, as águas das chuvas escoavam através do solo até alcançar os aquíferos, agora, grande parte desse volume encontra obstáculos em seu trajeto, o que diminui a infiltração, aumentando o tempo necessário para o escoamento superficial. A incapacidade de escoar a água pluvial tende a aumentar a frequência de alagamentos em regiões específicas, visto que muitas cidades brasileiras são carentes de obras de contenção e canalização, além da falta de monitoramento e manutenção preventiva, o que faz com que os sistemas de drenagem urbana se tornem obsoletos muito antes do que foi previsto em projeto.

Poli (2013) afirma que a presença de edifícios e indústrias, somado à construção de ruas em áreas de várzea ou nas margens de rios foram os principais causadores do aumento da incidência de enchentes em áreas urbanas. Isso representa um importante desafio para as grandes cidades, visto que, por exemplo, o aproveitamento das margens dos rios para a construção de avenidas é prática comum no Brasil.

Com o objetivo de prevenir as enchentes, existem as medidas estruturais, as quais se caracterizam por serem obras de maior porte, e que, geralmente, requerem maior quantidade de recursos para a sua implementação. Um exemplo desse tipo de medida são as canalizações, que consistem no encaixotamento de rios. Essa medida não é vantajosa sob vários aspectos, visto que a mesma muitas vezes provoca a transferência de enchentes de uma região para outra.

Como alternativas a esse tipo de intervenção existem as medidas não estruturais. Os parques lineares são um exemplo, os quais, de acordo com Martins (2015), objetivam, dentre outros, o controle das enchentes. Parques lineares são espaços abertos ao público, caracterizados por possuírem significativa presença de área verde, o que promove a infiltração da água no solo e a preservação do meio ambiente. A sua efetividade demonstra a

importância de se realizar investimentos semelhantes no futuro, principalmente em regiões que ainda não sofreram urbanização.

Outra proposta de medida não estrutural são os sistemas remotos de alerta de enchentes. Os mesmos podem operar obedecendo a diferentes princípios de funcionamento. O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema remoto capaz de prever as chances de ocorrer uma enchente. Para isso, se desenvolveu um protótipo que objetiva simular uma micro bacia hidrográfica, e estudar o comportamento da água em diferentes situações de capacidade de escoamento e volume de chuva a ser drenado. O estudo dessa micro bacia se dará através da instalação de sensores que permitirão compreender e analisar a mudança do nível da água em diferentes cenários. Este trabalho, portanto, visa oferecer subsídios para o desenvolvimento de uma nova forma de prever uma enchente.

REFERENCIAL TEÓRICO

As águas pluviais são aquelas provenientes de precipitações atmosféricas, através do processo que consiste na transferência da água contida na atmosfera para a superfície terrestre, a qual entra em contato com o solo e se infiltra ou escoar na superfície, ou seja, são as águas de chuva (VIOLA, 2008).

O crescimento urbano no Brasil, sobretudo, está ligado ao avanço da industrialização no país, visto que em tempos remotos, a população brasileira era predominantemente rural. A partir de meados da década de 1970, a população rural passou a sofrer decréscimos cada vez maiores que gerou um crescimento da população urbana, num processo denominado êxodo rural. Isso ocorreu devido à mecanização do trabalho no campo, ao mesmo tempo em que as grandes cidades precisavam de mão-de-obra para se desenvolver e crescer economicamente, atraindo, desta forma, milhares de famílias, facilitando também a complementação dos estudos dos mais jovens, uma vez que na área rural, a educação era limitada e não oferecia qualidade para os filhos dos agricultores (OLIVEIRA, 2009).

Em decorrência desse fenômeno, se iniciou um processo de intensa urbanização, o qual é caracterizado por promover a impermeabilização do solo, devido a práticas como asfaltamento e cimentação do solo. Sem uma legislação e fiscalização que garantissem o adequado uso e ocupação do solo, muitos locais foram ocupados de maneira desordenada, sofrendo os efeitos da atividade antrópica, o que fez com que houvesse a substituição da composição original dos terrenos (SILVA, 2016).

Decorrente do aumento das áreas urbanizadas, o uso inadequado do solo resulta na impermeabilização parcial ou completa do mesmo, o que compromete a penetração das águas da chuva, afetando todo o ciclo hidrológico da água, impactando, desta forma, diretamente o curso das águas subterrâneas, elevando a vazão de água a ser drenada, gerando inundações e alagamentos (TAKEDA, 2013).

O conceito de drenagem está relacionado ao escoamento de águas por vias hidráulicas, com o objetivo de reduzir o volume de alagamentos, direcionando, desta forma, a água para reservatórios, ou utilizando lagos, rios, riachos como corpos receptores (MANUAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS).

A água distribuída é utilizada para diversos fins, como os de uso doméstico, comercial, industrial e municipal. Todos estes usos modificam as características físicas, químicas e biológicas da água transformando-a em águas residuais impróprias para reutilização direta, o que torna necessário a implantação de sistemas de drenagem e depuração a fim de diminuir os riscos para a saúde pública e para o meio ambiente.

Os sistemas de drenagem são definidos como microdrenagem e macrodrenagem. A drenagem na fonte é determinada pelo escoamento que ocorre em lotes, condomínios, empreendimentos, entre outros. A microdrenagem é definida pelo sistema de condutos pluviais ou canais de rede primária, este tipo de sistema é feito para atender a drenagem de precipitações com risco moderado. Já a macrodrenagem, abrange sistemas coletores de diferentes sistemas de microdrenagem, este tipo de sistema deve ser projetado para acomodar precipitações superiores as da microdrenagem (TUCCI, 2002).

As inundações podem ocorrer devido as condições naturais ou pelo mau uso do solo. O escoamento pluvial pode causar inundações e impactos nas áreas urbanas devido a dois processos:

- Inundações de áreas ribeirinhas onde os rios geralmente possuem dois leitos, um leito menor onde a água escoar por maior tempo e um leito maior, que é inundado, geralmente, entre 1,5 e 2 anos.
- Inundações devido à urbanização acontecem quando as enchentes aumentam a sua constância devido a impermeabilização do solo, devido à construção da rede de condutos pluviais, ao desenvolvimento urbano, a construção de aterros e pontes, como sistemas de drenagem inadequados.

As inundações devido à urbanização ocorrem à medida que a população cresce, geralmente acontece o

aumento das vazões e da sua frequência, o aumento da produção de sedimentos, isto é, aumento de lixos, e deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea (TUCCI, 2001).

A falta de visão sistêmica no planejamento da macrodrenagem, que é predominante por diferentes fatores, como os citados anteriormente, é a razão da situação caótica em relação ao controle das enchentes nas áreas urbanas brasileiras. As enchentes ocorrem devido à redução da capacidade natural dos deflúvios demandando outros locais para ocupar, isto ocorre devido ao uso inadequado do solo e pelas falhas do sistema de drenagem (CANHOLI, 2005).

Canholi (2005) relata sobre os problemas de drenagem urbana nas grandes e médias cidades brasileiras:

Os problemas de drenagem urbana nas grandes e médias cidades brasileiras que ainda experimentam grande expansão mostram-se desastrosos. A frequência e a gravidade das inundações em algumas cidades e regiões metropolitanas, como por exemplo, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Campinas e Recife, demonstram a necessidade de procurar soluções alternativas estruturais e não estruturais e mesmo de conhecer melhor a fenomenologia climatológica ambiental, hidrológica e hidráulica do problema, além dos seus componentes sociais com relação à habitação, saúde, saneamento e os demais aspectos, inclusive político-institucionais.

A constância das chuvas também é um fator significativo para ocorrência de inundações, ou seja, quando um país passa por um longo período de chuva e os sistemas de drenagem não estão preparados para tamanha quantidade de água pluvial. Todavia, o sistema de drenagem deve estar preparado para um grande fluxo de água, em certos meses do ano, pois o seu papel é muito importante no que diz respeito à população, isto é, se o sistema de drenagem estiver funcionando com sua maior eficiência os alagamentos serão, em sua maioria evitados (CANHOLI, 2005).

Canholi (2005) diz ainda que, no Brasil o principal plano de ação é o controle de enchentes, e entender sobre os fenômenos relacionados ao clima, ambiente, hidrologia são de grande importância para propor soluções aos alagamentos decorrentes ao crescimento urbano sem planejamento e controle dos riscos gerados pelas chuvas.

Os alagamentos, segundo Zorzo e Paes (2006, *apud* BRASIL p. 2) são compreendidos como um acúmulo temporário de águas pluviais em uma dada região em resposta a deficiência do sistema de drenagem, ocasionando enchentes e inundações. Nesses casos, o

acúmulo das águas nas margens de rios, por exemplo, se dá, portanto, não em função do extravasamento do rio, mas sim da dificuldade de escoamento que a água encontra. Com base na Figura 1, é possível visualizar a representação das decorrências da falha do sistema de drenagem, como a formação de enchente, consequentes inundações e alagamento.

Os alagamentos são decorrentes, na maioria das vezes, de interferências humanas, como o alto nível de poluição, tanto pela população e pelas indústrias quanto pela falta de sistemas eficientes de coleta de lixo e de drenagem, e em alguns casos os alagamentos também podem ocorrer pelos rompimentos de barragens. Estes alagamentos acontecem devido ao entupimento dos

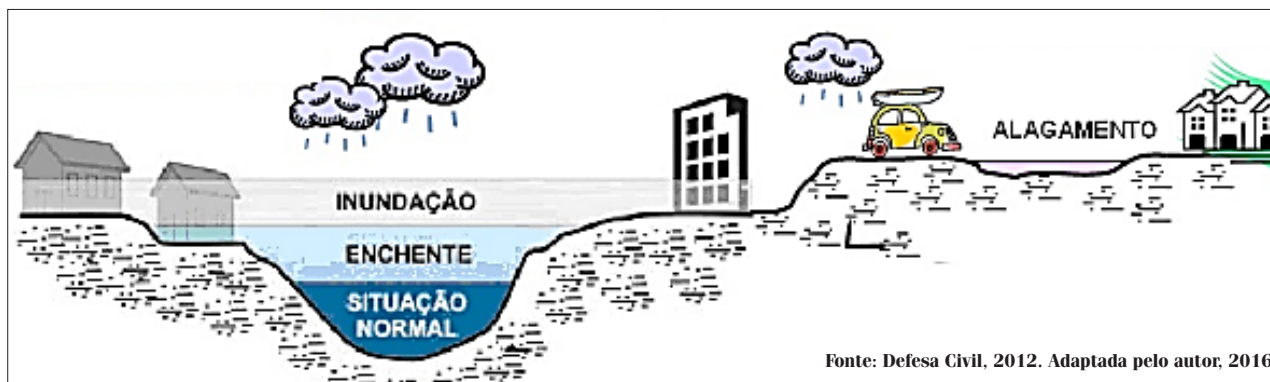


Figura 1. Representação da enchente, inundações e alagamento

bueiros, que são responsáveis por reter parte da água que aumenta o nível de água dos rios (PENA, 2016).

Além dos prejuízos físicos ocasionados pelos alagamentos, estes fenômenos são responsáveis por facilitar graves doenças, que podendo até mesmo levar a morte. Entre elas, se encontram a hepatite, diarreia, febre tifoide e a leptospirose, que são causadas por bactérias presentes em fezes de animais (ROCHA, 2016).

A hidrologia urbana relaciona, geralmente, a análise do escoamento superficial que, por sua vez, relaciona-se diretamente com a proteção contra os fenômenos catastróficos provocados pelo movimento da água à superfície do solo, como por exemplo, os alagamentos (MARTINS *et al.*; 2010).

A análise criteriosa do escoamento superficial que abrange a determinação da vazão, do volume escoado e da forma do hidrograma para um dado período de tempo, estabelece um dos mais importantes fatores de sucesso dos projetos de sistemas de drenagem de águas pluviais urbanas, e se forem cometidos erros nestas estimativas podem ocorrer incoerências graves no desenvolvimento dos projetos, causando obras subdimensionadas ou sobredimensionadas (MARTINS *et al.*; 2010).

Uma bacia de drenagem urbana é constituída por um sistema de linhas de água naturais e drenos artificiais que se ligam entre si, formando uma rede de drenagem com curso de água principal e seus afluen-

tes e subafluentes. Uma bacia define-se para uma dada seção de uma linha de água ou de um canal e corresponde à área geográfica que capta a água da chuva que escoar pela superfície do solo e atinge essa seção (MARTINS *et al.*; 2010).

Segundo Barbosa (2016) o escoamento superficial é:

O escoamento superficial é o segmento do ciclo hidrológico caracterizado pelo deslocamento da água na superfície da terra e nos cursos d'água naturais. Tem origem, fundamentalmente, nas precipitações e constitui, para o engenheiro, a mais importante das fases do ciclo hidrológico, uma vez que a maioria dos estudos está ligada ao aproveitamento da água superficial e à proteção contra os fenômenos provocados pelo seu deslocamento, como a erosão do solo e inundações.

Quando a chuva abrange determinada área ou bacia hidrográfica, parte de suas águas é interceptada pela vegetação, como outros obstáculos, de onde se evapora posteriormente, e o restante atinge a superfície do solo. Parte desta água que atinge a superfície é retida nas depressões do terreno, outra parte infiltra e o restante escoar pela superfície do terreno. Este escoamento acontece após a intensidade de precipitação superar a capacidade de infiltração do solo e depois das depressões armazenadoras serem preenchidas (BARBOSA, 2016).

De acordo com Barbosa (2016) algumas grandezas que caracterizam o escoamento superficial em uma bacia hidrográfica são:

Vazão do curso d'água principal

A vazão também conhecida como descarga superficial (Q) representa o volume de água que atravessa a seção transversal ao escoamento, em uma unidade de tempo. Esse volume de água escoado é a principal grandeza que caracteriza o escoamento. As vazões máximas, médias e mínimas do curso d'água principal são dados que caracterizam uma bacia hidrográfica.

Tempo de concentração

O tempo de concentração relativo a uma seção transversal do curso d'água, t_c , é o intervalo de tempo, contado a partir do início da precipitação, necessário para que toda a bacia hidrográfica correspondente passe a contribuir com a vazão na seção considerada.

Nível de água que se correlaciona com a vazão.

O nível de água indica a altura atingida pela água na seção transversal do escoamento natural. É estabelecido sempre em relação a uma determinada referência. Pode ser um valor instantâneo ou corresponder à média tomada em determinado intervalo de tempo. Este nível de água é correlacionado com a vazão do escoamento.

Gerenciamento hídrico e detecção do sinal de alagamento

Existe uma preocupação maior dos pesquisadores em alavancar estudos para novas alternativas de controle das inundações, devido ao aumento das áreas impermeáveis e a ineficiência dos dispositivos inseridos para o gerenciamento da água proveniente das chuvas nessas áreas urbanas. Portanto, diante dessa situação tem-se dado uma atenção ao acréscimo nas vazões decorrentes das chuvas, essa quantificação é realizada por simulação contribuindo para métodos de controle, contribuindo para minimizar a ocorrência de inundações, sendo que a validação dos resultados obtidos tem que ser analisados no local.

Segundo Silva (2006) apud. Campana, Bernardes e Silva (2007) o novo paradigma para drenagem urbana adota-se um “modelo compensatório que não permite a propagação do excedente superficial para jusante, mas, sim, a permanência deste na bacia hidrográfica, obviamente em local apropriado para não gerar interferências à população.” Admitindo medidas estruturais, que envolvem a construção de uma obra física, que visa o armazenamento temporário do excedente superficial e/ou infiltração de parte dele no solo.

Campana e Tucci (2001), Bertoni (2004), Chocat et al. (2004), Jones et al. (2006) apud. Campana, Bernardes e Silva (2007) citam que dentre as medidas compensatórias mais amplamente difundidas.

Destacam-se os dispositivos de infiltração tais como bacia e valas de infiltração e percolação, que reduzem o volume do escoamento superficial e possibilitam a recarga do lençol freático e os dispositivos de retenção e retenção tais como reservatórios abertos ou enterrados, impermeáveis ou não, que têm por objetivo o controle da vazão lançada nas galerias de águas pluviais e corpos d'água receptores.

Existem também as medidas não estruturais que consistem na utilização de sistemas de alerta e seguro contra inundação e o respeito ao zoneamento de áreas de inundação como uma forma de restringir e organizar a ocupação urbana.

Pelo fato da precipitação se enquadrar como uma variável descontínua no tempo e no espaço se torna necessário o uso de procedimentos automatizados que utilizam abordagens estatísticas para avaliar o seu comportamento.

De acordo com You, Hubbard, Nadarajah e Kunkel (2007) apud. Morales e Araujo (2017) para descobrir os valores suspeitos de acúmulo da precipitação em uma determinada região utiliza-se informação da precipitação diária na vizinhança, particionada em um conjunto de n intervalos de intensidade de chuva. Portanto, o algoritmo inicia-se localizando esses dados de interesse da vizinhança de uma estação alvo.

Os limites de cada regime são definidos de forma a preservar o número de amostras por intervalo (densidade de pontos por intervalo aproximadamente constante). A distribuição acumulada de probabilidade de precipitação diária média é, portanto, dividida em n intervalos, onde cada intervalo representa um regime de precipitação média na vizinhança. Os limites de cada intervalo são associados a cada uma das probabilidades acumuladas do particionamento: $p = 0, 100*(1/n), 100*(2/n), \dots, 100$.

Possibilitando encontrar uma distribuição Gama que demonstra o comportamento de cada regime. Em que o procedimento consiste em escolher um intervalo de precipitação e avaliar através de um teste bilateral a partir de probabilidades de corte p e $1-p$ da distribuição Gama correspondente ao intervalo de interesse, verificando se o valor da precipitação da estação alvo encontra-se dentro destes limites de corte. Analisando o regime de chuvas por intervalos e verificando qual

o regime de chuvas mais apropriado para diminuir as perdas catastróficas.

Sensor Arduino

O conceito Arduino teve origem itálica no ano de 2005, com o propósito de criar um dispositivo que tenha capacidade de controlar projetos e protótipos construídos, de maneira mais acessível do que outros sistemas disponíveis no mercado (CAVALCANTE *et al.*; 2014).

A plataforma Arduino se baseia em uma plataforma Open-source fundamentada em hardware e software. A mesma pode-se adicionar diversos tipos de componentes eletrônicos para direcionamentos de estudos (CAVALCANTE *et al.*; 2014).

O arduino utilizado no trabalho, ARDUINO UNO-R3, possui essa nomenclatura devido “uno” em italiano se referir a um, marcando o seu primeiro lançamento. O UNO é o mais recente de uma série de placas de Arduino, sendo o modelo de referência para a plataforma Arduino, diferindo de todas as placas antecessoras no sentido de não utilizar o chip FTDI para conversão do sinal serial. Utiliza no seu lugar um Atmega8U2 programado como conversor de USB para serial, que posteriormente na revisão 3 foi substituído pelo ATmega16U2. As principais modificações do arduino UNO, ocorreram da revisão 2 para 3 no qual foram acrescentados mais dois pinos após o conector AREF. Os mesmos podem ser usados como entradas analógicas ou para comunicação I2C. No conector de POWER, foram acrescentados mais 2 pinos após a entrada RESET, um deles é o pino IOREF que permite que os shields se adaptem conforme a tensão da placa (ARDUINO, 2017).

Sua utilização se dá através da conexão a um computador com um cabo USB (Porta Serial Universal) ou liga-lo com um adaptador de Corrente Alternada para Corrente Contínua ou bateria. O arduino UNO, além de possuir uma vasta possibilidade com hardwares externos, possui uma ótima relação de custo e benefício, além de ser apropriado ao projeto.

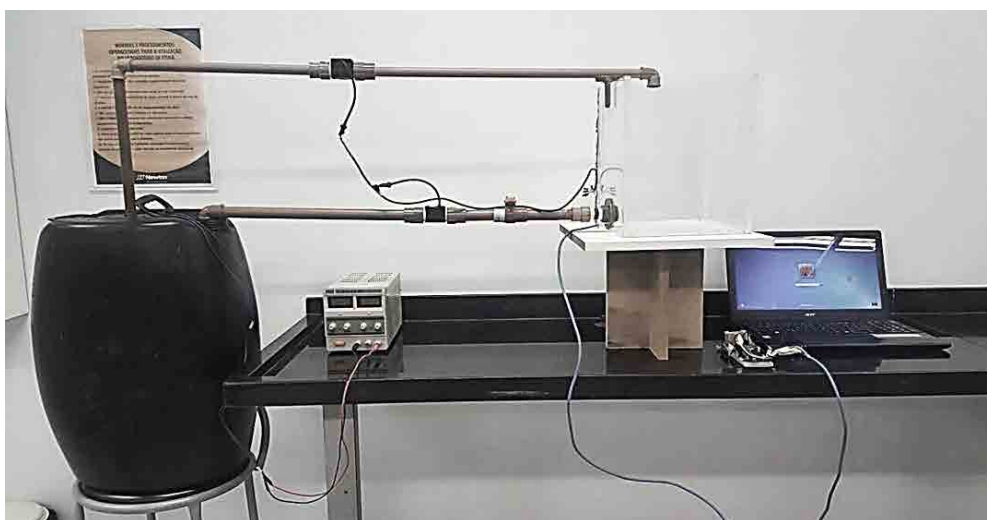
METODOLOGIA

O presente trabalho baseou-se na simulação do funcionamento de um sistema de drenagem urbano. Para isso, desenvolveu-se um protótipo capaz de reproduzir em menor escala algumas das variáveis envolvidas no processo de escoamento da água proveniente da chuva.

Devido tratar-se de uma simulação, o medidor de vazão escolhido foi um Arduino comum capaz de medir a taxa de vazão de um líquido sem a presença de sujeiras ou cargas difusas, ou seja, um líquido “limpo”. Na simulação em questão, o líquido utilizado foi água de torneira do laboratório onde estavam sendo realizados os testes. A água de torneira não é considerada uma água suja apesar dos componentes químicos os quais está sujeita devido ao não tratamento completo e adequado ao consumo humano.

Atualmente há diversos modelos de medidores de vazão, cada qual utilizado para uma funcionalidade específica, os quais não se encaixam na pesquisa em questão. Vale ressaltar que a utilização do modelo incorreto de medidores de vazão nas pesquisas causam danos aos sensores.

Dessa forma, obteve-se o modelo abaixo, Figura 2, cuja descrição é dada a em seguida:



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Figura 2. Protótipo

O reservatório 1 acumula a água que simula o volume de água pluvial total, presente na bacia, a ser drenado. A vazão de água proveniente da chuva é representado pela variável V_{in} . A vazão de água que sai do sistema é nomeado V_{out} , ele representa a vazão de água que de fato o sistema está sendo capaz de escoar. As variáveis V_{in} e V_{out} são controláveis através de, respectivamente, um gerador de tensão, que alimenta a bomba responsável por fazer a circulação da água presente no galão, e um registro de vazão.

Após o registro da vazão, fica presente o sensor de vazão (sensor 1), o qual tem o objetivo de registrar qual foi o valor de V_{out} , ou seja, qual é a vazão de água que deixa o sistema. O volume de água que sai do sistema é armazenado no galão, no qual simula os diversos locais para onde essa água é direcionada pelas redes de drenagem, como os corpos hídricos. Depois disso, a água é circulada por meio de uma bomba, alimentada pelo gerador de tensão. A tensão do gerador determina a vazão de água que é bombeada, novamente ao reservatório de acrílico. O volume de água que entra no reservatório é medido através do sensor de vazão 2, da mesma marca e especificação do sensor 1.

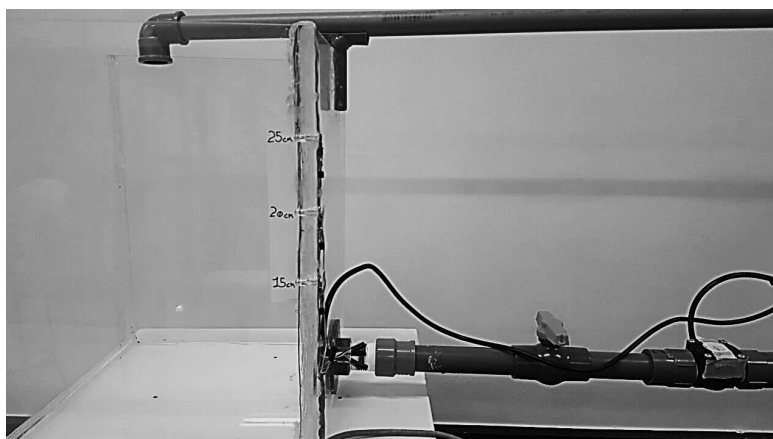
A relação V_{in}/V_{out} (Vazão de entrada / Vazão de saída) está diretamente relacionada à maior ou menor possibilidade de acontecer um alagamento. Se a vazão de água a ser drenada (V_{in}) é maior do que aquele que de fato está sendo, o nível d'água vai subir, e caso essa condição permaneça por tempo suficiente, acontecerá um alagamento. Esse estudo baseia-se na análise estatística da variação da relação V_{in}/V_{out} , ao longo do tempo. Com isso, é possível determinar um índice que indique a possibilidade de ocorrer um alagamento num dado sistema; e, produzir uma equação que descreva o comportamento do sistema de drenagem, a fim de prever as chances de ocorrer um alagamento.

Para isso, esse trabalho utilizou de duas abordagens metodológicas, as quais são descritas a seguir:

Abordagem metodológica 1: Condição de capacidade do sistema em realizar a drenagem da água.

Durante essa abordagem, considerou-se que o nível d'água dentro do reservatório de acrílico não aumentaria. Nessa condição, foram simuladas cinco condições, nas quais se estabeleceu valores fixos para V_{in} e V_{out} em cada uma delas, mantidas constantes durante o período de tempo necessário para que o nível da água dentro do reservatório de acrílico variasse em cerca de 5 cm. V_{in} foi mantido a um valor constante em cada uma das condições, já V_{out} foi inicialmente estabelecido a um valor significativamente inferior a V_{in} , e teve o seu valor aumentado progressivamente até que os mesmos se igulassem, na última condição, onde, representou uma situação na qual uma maior redução na capacidade de escoamento desse sistema de drenagem ocasionaria um aumento do nível d'água dentro do reservatório de acrílico. Objetivou-se manter V_{in} a um valor constante de 1,40 L/min em todas as situações abordadas nessa primeira etapa.

Nessa condição 1, objetivou-se manter o valor V_{out} em cerca de 2,90 L/min. Esse valor equivale à vazão máxima que a bomba consegue fornecer, de acordo com os testes realizados previamente. Nas condições seguintes, o valor de V_{out} foi decrescido progressivamente em aproximadamente 0,30 L/min, até que atingisse cerca de 1,40 L/min. Valor que representa a condição a partir da qual qualquer diminuição implicaria em aumento do nível d'água, visto que V_{in} também é de 1,40 L/min. Em cada uma das condições, foi necessário registrar o tempo necessário para que o nível d'água regredisse em cerca de 5 cm, da altura de 20 a 15 cm. Vide Figura 3.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Figura 3. Demonstração dos sensores de nível da água

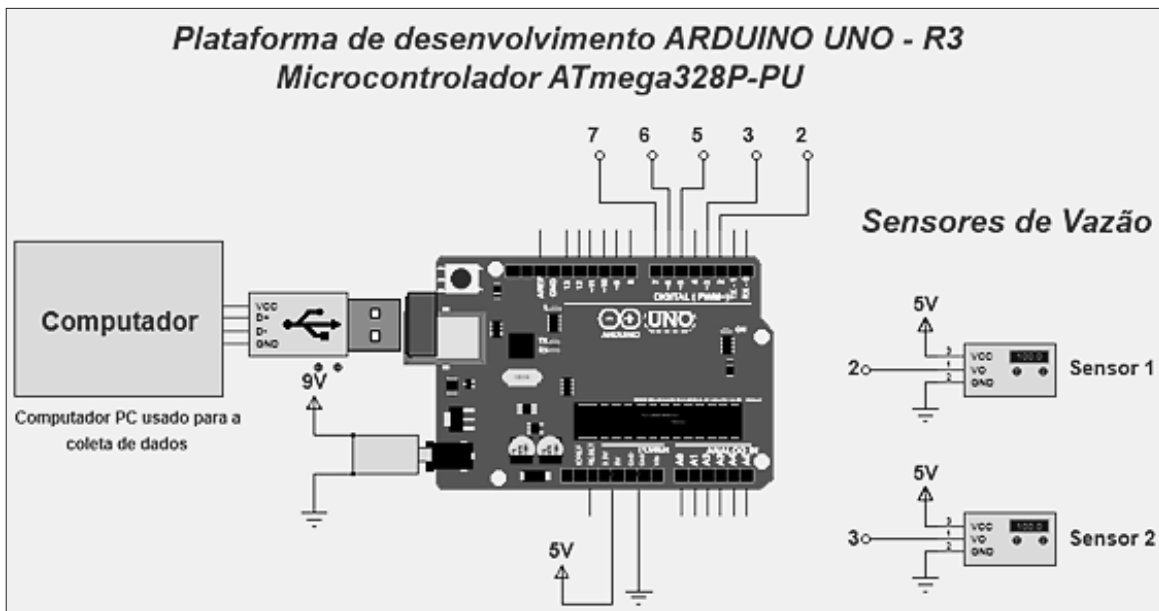
Abordagem metodológica 2: Condição de incapacidade do sistema em realizar a drenagem da água.

Nessa abordagem, simularam-se condições de ocorrência de um alagamento iminente. Em todas as condições, cinco ao todo, se objetivou manter o valor de V_{out} a um valor constante de 1,40 L/min. Já o valor de V_{in} foi inicialmente estabelecido a um valor de 1,70 L/min. A cada condição simulada, esse valor foi acrescido em 0,30 L/min. Foi então registrado o tempo necessário para que o nível d'água variasse em cerca de 5 cm, entre as alturas de 15 e 20 cm. Essa abordagem metodo-

lógica simulou condições nas quais a possibilidade de alagamento é cada vez maior, conforme o valor de V_{in} é maior do que o valor de V_{out} .

DIAGRAMA ELÉTRICO E AQUISIÇÃO DE DADOS

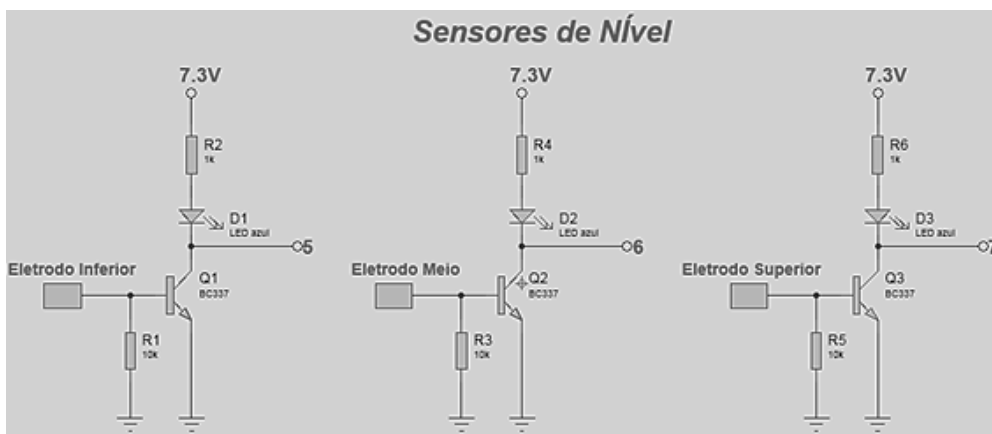
Para realizar a aquisição de dados do sensor de nível, responsável por fornecer dados para o cálculo do tempo necessário para que o nível d'água variasse entre 15 e 20 cm, e os sensores de vazão, foi utilizada a plataforma ARDUINO UNO - R3, cujo diagrama é representado na Figura 4, abaixo:



Fonte: Arduino, 2017. Adaptada pelo autor, 2016.

Figura 4. Diagrama ARDUINO UNO - R3

Para realizar a aquisição de dados de variação do nível d'água dentro do reservatório de acrílico, os quais foram em seguida transferidos para o ARDUINO UNO - R3 se utilizou três sensores de nível, os quais foram instalados em três posições diferentes dentro do reservatório, nas alturas de 15, 20 e 25 cm. O diagrama dos sensores é descrito na Figura 5, a seguir:



Fonte: Arduino, 2017. Adaptada pelo autor, 2016.

Figura 5 - Diagrama elétrico dos sensores de nível

Para alimentar os circuitos elétricos usados no protótipo, foi necessário o uso de fontes de tensão. O diagrama eletrônico de todas as fontes de tensão é descrito na Figura 6, a seguir:

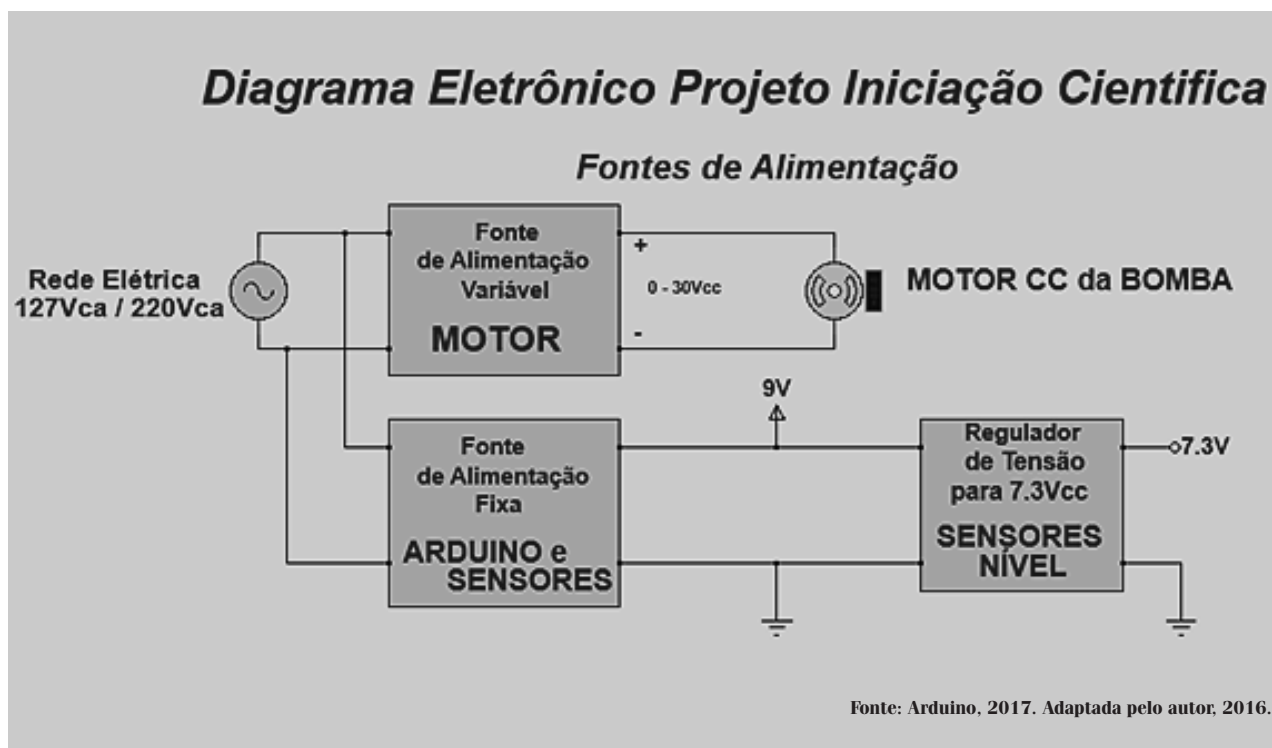


Figura 6 - Diagrama eletrônico

É importante ressaltar que, os valores adotados são ideais e, ao longo das simulações, como fica evidente a seguir, os valores alcançados podem variar significativamente ao longo do tempo, devido a limitações impostas pela falta de imprecisão e estabilidade dos materiais utilizados. Separou-se também em quatro condições (apresentadas a seguir) e analisou em seguida estatisticamente por análise de variância, a viabilidade da hipótese levantada de que os dados são representativos em 5% de graus de liberdade, isto é, a validade do protótipo ser capaz de apresentar a imposição do objetivo do trabalho e dar respaldo de um sistema de detecção instalado em processo real.

O experimento foi realizado em blocos casualizados com repetições, levando-se em conta o controle local em forma simples, isto serviu para conceituar variação do acaso para as mais diversas vazões e variações de área e volume.

- **Condição 1**

Na condição 1, à tensão de “21,9 Volts” gerou uma vazão de entrada inicial de 1,27 L/min, a mais próxima possível de 1,20 L/min, e um valor referente a

2,73 L/min de V_{out} também próximo ao valor adotado de 2,70 L/min.

- **Condição 2**

Na condição 2, à tensão de “21,9 Volts” gerou uma vazão de entrada inicial de 1,27 L/min, a mais próxima possível de 1,20 L/min, e um valor referente a 2,45 L/min de V_{out} também próximo ao valor adotado de 2,70 L/min.

- **Condição 3**

Na condição 3, à tensão de “23,1 Volts” gerou uma vazão de entrada inicial de 1,27 L/min, a mais próxima possível de 1,20 L/min, e um valor referente a 2,20 L/min de V_{out} também próximo ao valor adotado de 2,70 L/min.

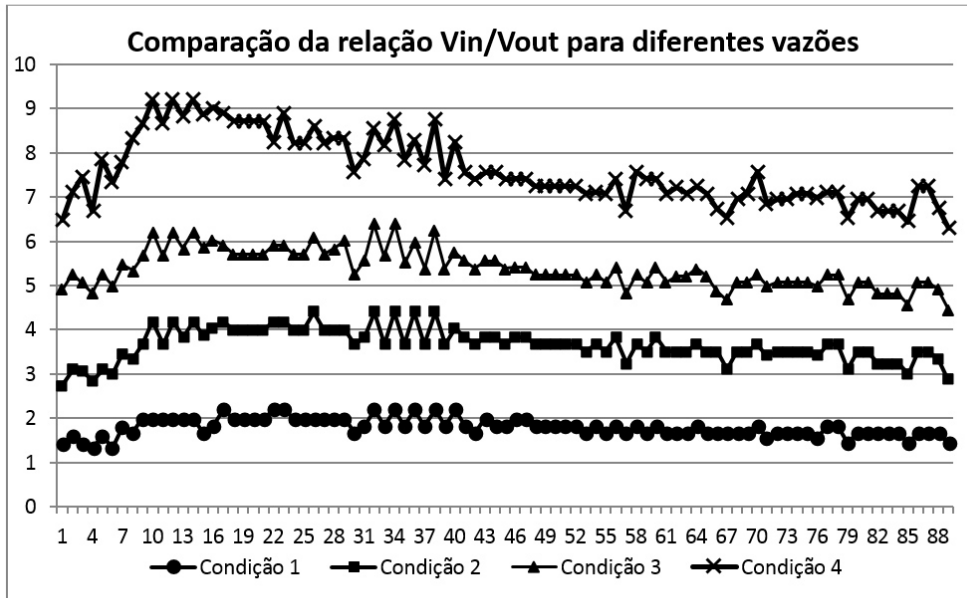
- **Condição 4**

Na condição 4, à tensão de “20,9 Volts” gerou uma vazão de entrada inicial de 1,27 L/min, a mais próxima possível de 1,20 L/min, e um valor referente a 1,95 L/min de V_{out} .

RESULTADOS

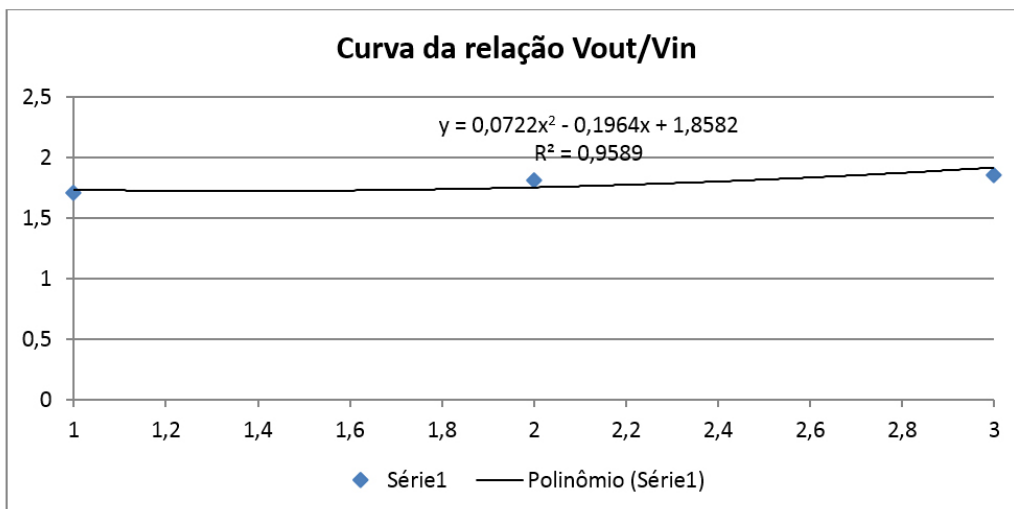
O Gráfico 1 apresentado abaixo mostra a relação das variações de vazões no reservatório para cada condição imposta em diferentes tensões.

Gráfico1. Comparação da relação Vin/Vout para diferentes vazões



O Gráfico 2 mostra uma curva da relação da vazão de saída em relação à de entrada e a sua respectiva equação polinomial de segunda ordem, curva esta que mostra um coeficiente de determinação igual a 0,959.

Gráfico 2. Curva da relação Vout/Vin



No estudo das comparações para cada condição, ao realizar a Análise de Variância resultou no seguinte quadro:

Anova: Fator

único

RESUMO				
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
Condição 1	88	159,1956684	1,809041686	0,042715472
Condição 2	88	164,0168991	1,863828399	0,036214925
Condição 3	88	150,9779523	1,715658548	0,031583231
Condição 4	88	197,6511507	2,246035803	0,164267886

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	14,3445	3	4,7815	69,6044	2,78E-35	2,63057
Dentro dos grupos	23,906	348	0,0687			
Total	38,2505	351				

CONCLUSÕES

O gráfico mostra que nas condições de 1 a 4, as curvas apresentam um delineamento muito semelhante ao longo do tempo, confirmando uma regularidade nas medidas, mesmo com a alteração das vazões.

Outra observação neste gráfico, é que para a condição 4 – onde se tem a menor vazão de saída – índices maiores na relação entre as vazões de entrada e de saída, podendo confirmar que, com maiores gradiente de vazões, tendem a ter maior possibilidade de alagamento.

Pelo gráfico 1 vemos que o protótipo é viável de ser expandido para um modelo real, cujo coeficiente de determinação é um valor muito satisfatório.

Pelo teste F, observa-se que a hipótese é rejeitada, pois as variâncias não são homogêneas, os dados não seguem a distribuição normal, então, o teste F é significativo em nível de 5% de probabilidade. Concluímos assim, a validade do protótipo em aplicação em grande escala.

REFERÊNCIAS

A NEWTON "Newton Paiva". Complexos, 2016. Disponível em: < <https://www.newtonpaiva.br/a-newton/complexos>>. Acesso em 2 set. 2016.

ARDUINO. 2017. Overview. Disponível em: <<https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>> Acesso em: 16 jul. 2017.

Secretaria de Defesa Civil. ANUÁRIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS 2011. 2012. Disponível em: < http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=e3cab906-c3fb-49fa-945d-649626acf790&groupId=185960>. Acesso em: 30 out. 2016

ARGOLO, Ingrid et al. *Sensores e Aquisição de Dados*. 2010. 9 f. UNIFACS – Universidade da Bahia, Salvador, Bahia, 2010.

BARBOSA Antenor; *Elementos de Hidrologia Aplicada*. 2016. Disponível em: <http://www.em.ufop.br/deciv/departamento/~antenorrodrigues/6_escoamento%20superficial.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2016.

BIANCO, Breno de Mello Dal; et al.; *A engenharia diante dos desastres naturais na cidade de Curitiba*: Os alagamentos e inundações repentinas no bairro alto. Disponível em: <<https://cadernopaic.fae.edu/cadernopaic/article/view/37>>. Acesso em: 13 set. 2016.

CAMPANA, N. A.; BERNARDES, R. S.; SILVA JR., J. A. *Controle qualitativo e quantitativo do escoamento pluvial urbano com bacias de retenção*. *Ambi-Agua*, Taubaté, v. 2, n. 3, p. 98-111, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/928/92820310/>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

CANHOLI, A. P. *Drenagem Urbana e Controle de Enchentes*. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2005.

GRUPO SPLICE. "Quem somos". Disponível em: <"<http://www.splice.com.br/gruposplíce>>. Acesso em: 2 set. 2016.

CAVALCANTE, Michelle M; et al.; *A Plataforma Arduino para fins didáticos: Estudo de caso com recolhimento de dados a partir do PLX-DAQ*. 2014. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2014/0037.pdf>> Acesso em: 16 jul. 2017.

LAGE, Bruno. *Aprendendo a programar em Python – Introdução*. 1 p. 2016. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/aprendendo-a-programar-em-python-introducao/17093>>. Acesso em: 22 out. 2016.

Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais; *Gerenciamento do sistema de Drenagem Urbana*. Disponível em: <<http://www.habisp.inf.br/theke/documentos/outros/manuais-de-drenagem/volume1/>>. Acesso em: 30 out. 2016.

MARTINS Cristina et al.; *Hidrologia Urbana, Conceitos Básicos*. 2010. Disponível em: <file:///F:/7%20periodo/ersar_hidrologia_urbana_conceitos_basicos_2010.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2016.

MARTINS, José Rodolfo Scarati. *USO DE TÉCNICAS URBANÍSTICAS PARA MITIGAÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO: PARQUES LINEARES*. 2015. Água Em Ambientes Urbanos.

MENDES, Heloisa Ceccato; MENDIONDO, Prof. Dr. Eduardo Mario. (Orient); *Urbanização e Impactos Ambientais: Histórico de Inundações e Alagamentos na Bacia do Gregório, São Carlos –SP*, São Carlos, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2005.

IX Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, IX, 2014, São Luís. *Controle e Monitoramento de nível utilizando o Arduino Uno*. São Luís. 2014, 10 p.

Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, “*Gerenciamento do sistema de Drenagem Urbana*”. Disponível em: <<http://www.habisp.inf.br/theke/documentos/outros/manuais-de-drenagem/volume1/>>. Acesso em: 26 set. 2016.

MORALES, R. A. V.; ARAUJO, C. E. S. *Avaliação e Comparação de Dois Métodos de Qualificação de Dados Diários de Precipitação no Estado de Santa Catarina*. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 32, n. 1, 65-75, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbmet/v32n1/0102-7786-rbmet-32-01-0065.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

PENA, Rodolfo F. Alves. *O problema das enchentes*. 2016. Brasil Escola. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/enchentes.htm>>. Acesso em: 13 nov. 2016.

POLI, Cláudia Maria Basso. *As causas e as formas de prevenção sustentáveis das enchentes urbanas*. 2013. 2º Seminário Nacional de construções Sustentáveis

SILVA, Janicleide T. da; SILVA, Josiane T. da; LIMA, Gustavo F. de; *CONTROLE E MONITORAMENTO DE NÍVEL UTILIZANDO PLATAFORMA OPEN SOURCE ARDUINO*. 2014. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Rio Grande do Norte. 2014.

RETROSPECTIVA 30 ANOS NEWTON PAIVA. Belo Horizonte: Centro Universitário Newton Paiva, 2003.

ROCHA, Jaimes; *Enchentes e alagamentos aumentam transmissão de doenças como a leptospirose e a hepatite A*. Disponível em: <<http://www.alvaro.com.br/paginas/medicos/enchentes-e-alagamentos-aumentam-transmissao-de-doencas-como-a-leptospirose-e-a-hepatite-a>> Acesso em: 13 nov. 2016.

SANTOS, Jislaine Santana dos; VILLAR, Savana Léis. *Simulação de uma planta de produção de biodiesel*. 2015. 64 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Química) – Unidade Acadêmica Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2013.

SILVA, Nathan Vinicius Martins da; *Sistema integrado para alerta de alagamentos (SINAL)*. 2016.

TAKEDA, Tatiana de Oliveira. *Uso e ocupação do solo urbano*. 2013. Disponível em: <http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=12363>. Acesso em 29 out. 2016.

TUCCI Carlos, “*Gerenciamento da drenagem urbana*”, 2001. Disponível em: <<http://rhama.net/download/artigos/artigo15.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2016

TUCCI Carlos, “*Inundações e drenagem urbana*”, 2002. Disponível em: <http://www.agua.org.py/images/stories/biblioteca/subterraneas/carlos-tucci_inundaciones-y-drenajes-urbanos.pdf> Acesso em: 29 out. 2016.

TUCCI Carlos, “*Águas Urbanas*”, Estudos avançados, 2008. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a07>>. Acesso em: 29 out. 2016.

VIOLA, Heitor; *Gestão de águas pluviais em áreas urbanas: O estudo de caso da cidade do samba*. 2008. 398 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2008.

VIOLA, Heitor; *Gestão de águas pluviais em áreas urbanas: O estudo de caso da cidade do samba*. 2008. 398 p. Ciências em Planejamento Energético – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. *apud* SILVEIRA, A. L. L., 2007, “*Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica*”. In: TUCCI, C. E. M. (org.), *Hidrologia: ciência e aplicação*, 4 ed., capítulo 2, Porto Alegre, RS, Ed. Universidade / UFRGS: ABRH.

ZORZO, Abssa Prado; PAES, Rafael Pedrollo; *Estudo sobre os condicionantes de alagamentos na avenida fernando corrêa da costa cuiabá/mt*, Brasília-DF, XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2015 *apud* BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Gestão de águas pluviais urbanas*. Carlos E. M. Tucci (Org.). Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2006. 194 p. (Saneamento para Todos; 4º volume).

NOTAS

¹Discente do Curso de Engenharia Ambiental

²Discentes do Curso de Engenharia Química

³Discente do Curso de Engenharia de Controle e Automação

⁴Discente do Curso de Engenharia Civil

⁵Docente do Centro Universitário Newton Paiva

AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS PRESENTES NA NARRATIVA DE SI DA PRIMEIRA JORNALISTA PROFISSIONAL DE MINAS GERAIS

Izamara Barbosa Arcanjo Ferreira Silva ¹
Elias Rodrigo da Costa ²
Laís Cristina de Oliveira Souza ³

Resumo: Este trabalho pretende discutir as representações sociais presentes na narrativa de si da primeira mulher a ter o registro profissional de jornalista em Minas Gerais, Maria de Lourdes Boechat Cunha. Buscou-se identificar por meio de índices linguísticos argumentativos presentes no discurso da jornalista as representações da mulher e do jornalismo praticado na capital mineira, nas primeiras décadas do século passado, especificamente, entre as décadas de 1930 e 1960. A jornalista nasceu em 1911, no estado do Rio de Janeiro, mas era ainda bem jovem quando sua família se fixou na Zona da Mata mineira. A partir de 1934, começou a trabalhar no jornal Folha de Minas, em Belo Horizonte, onde fez sua trajetória profissional. A metodologia empregada neste trabalho consiste em analisar a entrevista concedida pela personagem em 1995, que passou a integrar o acervo “História do Jornalismo Mineiro”, que se encontra abrigado no Museu da Imagem e do Som (MIS), vinculado à Fundação Municipal de Cultura. O acervo videográfico conta com 19 depoimentos cuja duração varia de 55 minutos a 4h e 25 minutos. Como exemplos, entre os jornalistas entrevistados, também integram o arquivo os depoimentos de Ayres e Edgar da Mata Machado, Celius Aulicus, João Etienne Filho, Fábio Martins, José Mendonça, José Maria Rabelo, Gerson Sabino, Alaíde Lisboa e Salomão Borges. Nos depoimentos, identificam-se variadas narrativas discursivas que, acreditamos, terem ajudado a consolidar a construção de um imaginário sobre o universo jornalístico da cidade de Belo Horizonte enquanto um espaço de sociabilidades intelectuais, sobretudo entre os anos de 1930 e 1960. As narrativas de si nos revelam diferentes olhares sobre a cultura urbana e a prática jornalística da jovem capital nas primeiras décadas do século passado.

Palavras-chave: representação social- narrativa de si- jornalismo- discurso

Abstract: This paper intends to discuss the social representations present in the self-narrative of the first woman professional journalist in Minas Gerais, Maria de Lourdes Boechat Cunha. It was sought to identify, through linguistic argumentative indices present in the journalist's discourse, the representations of women and the journalism practiced in the mining capital in the first decades of the last century, specifically between the 1930s and 1960s. The journalist was born in 1911 in the state of Rio de Janeiro, Brazil, but she was still very young when her family settled in Minas Gerais. On 1934, she began to work in the newspaper Folha de Minas, in Belo Horizonte, where she made her professional career. The methodology used in this work is to analyze the interview granted by the character in 1995, which became part of the collection “History of Journalism in Minas Gerais”, which is housed in the Museum of Image and Sound (MIS), linked to the Municipal Foundation of Culture. The videographic collection counts with 19 testimonials. As

examples, among the interviewed journalists, the testimonies of Ayres and Edgar da Mata Machado, Celius Aulicus, João Etienne Filho, Fábio Martins, José Mendonça, José Maria Rabelo, Gerson Sabino, Alaíde Lisboa, and Salomão Borges are also part of the archive. In the testimonies, we identify several discursive narratives that, we believe, have helped to consolidate the construction of an imaginary about the journalistic universe of the city of Belo Horizonte as a space of intellectual sociabilities, especially between the years 1930 and 1960. The narratives of themselves reveal different views on the urban culture and journalistic practice of the young capital in the first decades of the last century.

Keywords: social representation – self-narrative – journalism- discourse

INTRODUÇÃO

O Museu da Imagem e do Som, vinculado à Secretaria de Cultura de Belo Horizonte, guarda atualmente o acervo intitulado “*Memória do Jornalismo Mineiro*”. Ao todo, dezenove narrativas de vida de jornalistas que ajudaram a consolidar a centenária história da imprensa mineira compõem o arquivo. Os depoimentos começaram a ser coletados, em uma primeira etapa, no ano de 1982 e, posteriormente, em 1995, em uma segunda fase, graças a um convênio firmado entre o Sindicato dos Jornalistas, PUC/MG e UFMG. Dentre as personagens que compõem o acervo destacam-se Aires e Edgar da Mata Machado, a escritora Alaíde Lisboa, Maria de Lourdes Boechat, primeira mulher jornalista sindicalizada de Minas Gerais, José Maria Rabelo, criador do Binômio, jornal símbolo da resistência contra a Ditadura Militar de 1964 e José Mendonça, idealizador do curso de Comunicação Social da UFMG. Também estão presentes no acervo as narrativas de vida de Gerson Sabino, João Etienne Arreguy Filho, Fábio Martins, Ney Otavianni Bernis, Adelchi Ziller, Lindolph Spechit, Eliana Aouagui, Michel Aouagui, Salomão Borges, Geraldo de Oliveira Simões, José Bento Teixeira de Salles, Hélio Silva, Léa Delba, dentre outros. As narrativas foram gravadas em formato H8 e VHS e têm duração variada de 55 minutos a 4h e 25 minutos ao longo dos quais os sujeitos que enunciam os discursos falam sobre sua infância, relações familiares, atuação profissional nos principais jornais da capital, resistência à censura ao governo Getúlio Vargas entre 1937 e 1945, rotina de trabalho do jornalismo, vida intelectual e cultural da cidade de Belo Horizonte, além da resistência à ditadura militar de 1964.

A importância do arquivo “*Memória do Jornalismo Mineiro*” reflete-se, primeiramente, pelo prestígio cultural,

político e acadêmico alcançado pelos personagens que fazem as narrativas captadas pelas lentes das câmeras.

O conteúdo do material audiovisual do acervo transita por meio a temas que demonstram a diversidade que permeava o fazer jornalístico nas primeiras décadas do século passado, principalmente, na cidade de Belo Horizonte. Marcam as narrativas a atuação desses jornalistas nos primeiros veículos de imprensa da incipiente capital de Minas Gerais, dentre eles, “Folha de Minas”, “O Diário”, “Diários Associados”, a “TV Itacolomi”, Rádios “Guarani e “Inconfidência”.

Na perspectiva da Análise de Discurso (AD), o trabalho com esse corpus também nos parece abrir possibilidade para perceber como determinados imaginários sociodiscursivos⁴ e suas representações dão significado às narrativas e aos temas que aparecem com mais frequência nos relatos dos jornalistas. Especificamente nesse artigo, vamos trabalhar com a narrativa de si da jornalista Maria de Lourdes Boechat, primeira mulher a ter o registro de jornalista profissional em Minas Gerais.

Outra questão, que procuraremos abordar, trata de quais são os diferentes *ethés* que fazem parte do processo de constituição identitária da enunciadora que se narra frente às câmeras.

As narrativas mencionadas na introdução deste trabalho e que estão sob a guarda do Museu da Imagem e do Som, até este momento, não foram estudadas por nenhum pesquisador, quer seja sob a luz da Análise de Discurso (AD) ou de qualquer outro campo teórico. O ineditismo das fontes ajuda a justificar a relevância que atribuímos para esta proposta de pesquisa. Acreditamos que a documentação inédita oferecida pelo acervo *Memória do Jornalismo Mineiro* deve ser divulgada para a sociedade uma vez que as narrativas que constam no acervo consolidam em grande medida a história da nossa cidade e fazem parte da cultura jornalística da capital.

Acreditamos que desenvolver uma pesquisa no acervo em questão pode ser uma contribuição, mesmo que embrionária, para redimensionar a importância da imprensa mineira no contexto nacional, uma vez que para Marialva Barbosa (2007), pesquisadora da história do jornalismo e autora de obras como *“História Cultural da Imprensa – Brasil 1900-2000”*⁵, a imprensa no país se consolida tendo como base especialmente os jornais do Rio de Janeiro.

Para a historiadora, o que era feito na imprensa do Rio de Janeiro refletia um grande contraste do que acontecia em Minas, sobretudo na região da Zona da Mata. Enquanto em Minas, o jornalismo se nutria das questões essencialmente políticas, na imprensa carioca da década de 1910 do século passado, já era possível se observar o uso de informação sensacionalista “os jornais passam a exibir manchetes, em páginas em que se editam, em profusão, ilustrações e fotografias, os horrores cotidianos”. (Barbosa, 2007). Além disso, segundo a autora, a imprensa mineira era local e com baixa tiragem. De 1887 a 1940, foi a Zona da Mata a região com o maior número de publicações. Somente em 1920, 82 jornais circulavam pela região.

Em Belo Horizonte, os primeiros jornais da capital que nascia eram muito modestos e, em geral, tinham uma pequena duração. De acordo com Castro (1995),⁶ Joaquim Nabuco Linhares⁷, ao analisar as primeiras publicações jornalísticas mineiras, afirmava que “estas eram espécies de “folhas ao vento”, feitas sem nenhum investimento financeiro e quase sempre sem nenhuma perspectiva de remuneração econômica”. Ainda de acordo com Castro (1995), as primeiras publicações buscavam agregar, ligar as pessoas dispersas na nova capital do Estado e ainda apresentar à população belo-horizontina as aspirações dos grupos que formavam a imprensa que engatinhava. Essa primeira fase da imprensa belo-horizontina, segundo Castro (1995), durou até 1926.

Um exemplo emblemático de periódico panfletário, utilizado como um espaço de manifestação das opiniões de grupos específicos na década de 1930, foi o jornal “O Diário”, conhecido popularmente como “Diário Católico”, o jornal conseguiu tornar-se o mais importante periódico católico da América do Sul” e se fez muito importante para o movimento restaurador católico, embora, assim como muitos outros, tenha enfrentado durante sua existência constantes problemas financeiros. Era nesse contexto que se dava a formação do “jornalista”, ou seja, o aprendizado acontecia durante a realização do próprio ofício, conforme narrados em vários dos depoimentos que integram o acervo.

Ao remontar a um passado, por meio do discurso,

trabalharemos com a hipótese de que as narrativas dos jornalistas, que atuaram entre o período demarcado pela pesquisa, ajudaram a consolidar um conjunto de práticas de natureza simbólica que dizem respeito à tradição cultural e intelectual da cidade de Belo Horizonte. Nesse sentido, as personagens do acervo estariam “inventando uma tradição” a partir do ano de 1982, data em que começaram a ser gravados os depoimentos, sobre as práticas socioculturais da cidade, entre elas a prática jornalística dos anos de 1930 a 1960 do século passado. O conceito de “invenção das tradições” foi por nós apropriado de Eric Hobsbawm (1984). Para o autor,

“A invenção das tradições é um conjunto de práticas, normalmente reguladas por regras tácitas ou abertamente aceitas; tais práticas, de natureza ritual ou simbólica, visam inculcar certos valores e normas de comportamento, o que implica, automaticamente, uma continuidade em relação ao passado. Aliás, sempre que possível, tenta-se estabelecer continuidade com um passado histórico apropriado”. (HOBSBAWM, 1984, p.9)

Em *“A tessitura da memória: a perspectiva do trabalho historiográfico nas ciências da linguagem”*, Jean-Jacques Courtine (1994) inicia o texto problematizando que o lugar que a história ocupa está relacionado à linguagem. Destacamos que o conceito de memória discursiva foi abordado por Courtine, pela primeira vez, em 1981. Sob essa perspectiva, Courtine (1994) propõe que a abordagem sobre a memória se constitua a partir da articulação entre as questões relativas à linguagem e à história. Ou seja, a noção de memória, concebida por Courtine (1994), tem como base aspectos inscritos na sociedade. Sendo assim, podemos dizer que tal autor postula que o “*domaine de mémoire*” perpassa a dimensão social e coletiva de certa cultura. Qual seria a dimensão da memória presente nas narrativas que integram o corpus em questão?

É nesse sentido, que acreditamos que o corpus documental, fundado nas narrativas de vida dos jornalistas, é elemento que pode trazer traços reveladores da cultura urbana e da sociedade de Belo Horizonte nas primeiras décadas do século. As opiniões de caráter muito pessoal presentes nos depoimentos podem revelar um mundo que não é comumente explicitado pela história da imprensa, pois, muitas vezes, essa se pautou nas obras sobre a técnica e a teoria do fazer jornalismo, silenciando ou não revelando outros posicionamentos importantes sobre os próprios jornalistas, sobre as rotinas da profissão, suas visões de mundo.

Além de contar com as figuras predominantes do jornalismo de Belo Horizonte entre os anos 1930 e 1960, supomos que estes jornalistas não produziram apenas materiais informativos e, é, no discurso destes

intelectuais, que queremos identificar importantes posições históricas que ajudaram a consolidar os imaginários e as representações que se faziam presentes na cultura urbana da nova capital. Nas entrelinhas de suas escolhas, estão implícitos valores culturais e posicionamentos políticos que são preciosos indícios para uma leitura dos significados histórico-culturais da intelectualidade e do significado do fazer jornalístico daquela sociedade.

Assim, acreditamos que as diferentes escolhas argumentativas desses sujeitos mobilizadas em seus discursos podem revelar muito mais que valores técnicos e formais. Por meio dessas, podemos perceber leituras do passado cultural mineiro, bem como os diálogos travados por importantes nomes do cenário jornalístico, sobretudo, dos anos 1930 a 1960. Nesse jogo linguageiro pautado entre o que foi dito e o não dito, faz-se urgente perscrutar, tentar identificar, por meio do discurso, os elementos que dizem respeito à memória e historicidade dos posicionamentos expressos nos diversos depoimentos desses jornalistas que se transformaram também em construtores de suas próprias identidades e da identidade na recém-nascida cidade de Belo Horizonte.

DISCURSO, MEMÓRIA E NARRATIVAS DE SI.

A partir de uma perspectiva interdisciplinar, consideramos que a história se configura de memórias documentadas e vamos assumir também que são os acontecimentos ou fatos, inclusive os jornalísticos, que fazem emergir o acervo ou o arquivo. É na narrativa do acontecimento que a história se consolida como uma maneira de experimentar algo concreto ao longo da existência humana.

No âmbito da Análise de Discurso, ao estudar o arquivo, Pêcheux (1997, p. 57) considera que ele seja de uma forma mais genérica, como o conjunto de “documentos pertinentes sobre uma questão”. Essa perspectiva de arquivo está diretamente relacionada com a noção de gêneros do discurso, uma vez que trata de um grupo de documentos nos mais variados suportes, mas com um conjunto de regularidades. Para Bakhtin (2003, p. 262), os gêneros do discurso “são determinados tipos de enunciados, que são diferentes de outros tipos, mas têm como estes uma natureza verbal (linguística) comum”.

Diferentemente de Pêcheux (1997), Foucault (2004), ao considerar a descontinuidade no processo de construção da história, abre novos caminhos para definir o que seja arquivo. Para ele,

“Ao invés de vermos pensamentos constituídos antes e em outro lugar, temos na densidade das práticas discursivas sistemas que instauram os enunciados como acontecimentos e coisas (compreendendo sua possibilidade e seu campo de utilização). São todos esses sistemas de enunciados (acontecimentos de um lado, coisas de outro) que proponho chamar de arquivo”. (FOUCAULT, 2004, p.146)

Nesse sentido, pretendemos nos apropriar da noção de arquivo em Foucault, na qual o autor analisa os arquivos como “existência acumulada de discursos” (Foucault, 2004, p.72). Ao desestabilizar conceitos naturalizados, ele dará ao arquivo uma existência nova, reinventada. Nas suas palavras, “o arquivo deve ser entendido não como um conjunto de documentos, mas sim como lei que organiza o campo do enunciável”.

À Análise de Discurso (AD) caberia a tarefa de buscar um conjunto de regras que sistematizassem essas dispersões, as desestabilizações propostas por Foucault, às quais o autor chama de “regras de formação”. A formação discursiva seria um conjunto de regras anônimas constituídas historicamente.

Nesse artigo, o arquivo composto pela série de narrativas de si, entre elas a da jornalista, Maria de Lourdes Boechat, não será entendido, então, como um conjunto de documentos que representam vestígios de verdade de um tempo que já passou, mas como a lei que organiza a dispersão do discurso em conjuntos de “acontecimentos enunciativos”. Ainda para Foucault, o arquivo não é algo fechado, estático como o que parece a visão pècheutiana, mas, o arquivo trata do sistema de enunciabilidade discursiva, o que nos permite perguntar como apareceu um determinado enunciado, e não outro em seu lugar. Foucault (2004, p. 147) não entende por arquivo a soma de todos os textos que uma cultura ou que um grupo de pessoas guardou, como documentos de seu próprio passado ou como testemunho de sua identidade. Para ele,

“[...] O arquivo é de início, a lei do que pode ser dito, o sistema que rege o aparecimento dos enunciados como acontecimentos singulares. [...] o arquivo não é o que protege, apesar de sua fuga imediata, o acontecimento do enunciado e conserva, para as memórias futuras, seu estado civil de foragido, é o que, na própria raiz do enunciado-acontecimento e no corpo em que se dá, define, desde o início, o sistema de sua enunciabilidade”. (FOUCAULT, 2004, p. 146-147)

Na nossa perspectiva, estudar as narrativas de vida dos jornalistas que compõem este acervo ou arquivo sob o prisma da Análise do Discurso (AD), buscando compreender os processos de produção de discursos

através do gênero audiovisual, requer uma adequação a novos paradigmas.

A compreensão de uma narrativa como relato dos fatos, descrição do mundo real, feito através da busca da verdade e com objetividade, é contrária à perspectiva que a análise de discurso abre. O que está em jogo, neste caso, é a ilusão referencial da linguagem. A linguagem não apenas descreve, ela constitui o que representa, produz sentido. É, portanto, processo produtivo.

É preciso, então, entender o sentido como efeito de um processo de relações entre enunciado e enunciação de um sujeito histórico submetido às condições de produção, em que os interlocutores estão situados em lugares, ocupando posições. Michel Foucault prenuncia essa ideia, que será desenvolvida por Michel Pêcheux também em 1969, dizendo que se devem tratar os discursos “como práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam”. Assim, entender a narrativa como um processo produtivo de sentido permite situá-lo num lugar de constituição histórica.

Além das noções de arquivo e de formação discursiva acima já abordados, alguns outros conceitos que fazem parte do quadro teórico da Análise de Discurso (AD) também serão fundamentais para o desenvolvimento deste artigo, dentre eles o que podemos chamar de “narrativa de vida”, “relatos de vida”, “relato biográfico” ou autobiográfico. Além da Análise de Discurso, vários outros campos como o da Psicologia, Sociologia, História e da Literatura mostram interesse pela questão, mas sempre destacando aspectos peculiares do fenômeno biográfico que lhes interessam.

Para Kaufmann, (2004), por exemplo, a narrativa de vida é uma fonte importante para a construção da identidade do sujeito, mas ela não exprime fielmente a realidade da vida que é narrada. O que importa para este autor é a identidade que é projetada a partir do processo de narrar-se. Narrar sua história de vida é um processo de construção de sua identidade. Diz o autor: “ L'identité a pris une apparence plus ouvert et dynamique, et une forme s'est progressivement imposée: le récit, l'identité est l'histoire de soi que chacun se raconte”. (Kaufmann, 2004, p.151)

Narrar uma história de vida seria a possibilidade que o sujeito elabora para recontar sua experiência de fatos vividos no passado, utilizando de estratégias discursivas que visam marcar ou projetar uma identidade, uma imagem de si.

Bakhtin (1997; 2006) discute os textos biográficos a partir do processo de criação artístico do texto literário, o que o autor vai definir como um ato estético. Bakhtin *apud* Lessa (2015) afirma que: “Nesse ato, é o escritor quem dá acabamento a uma obra literária, é ele quem, a partir de um exterior (de uma posição exotópica), molda o herói, as personagens que povoam seus romances, reconstitui as diversas vozes sociais que se confrontam em uma conjuntura socio-histórica. Assim, tempo, espaço e o sentido que se dá ao herói, em um romance, tornam-se significantes esteticamente” (LESSA, 2015, p.162)

Para a pesquisadora Ida Lúcia Machado (2012), narrar uma história de vida seria a capacidade que os sujeitos desenvolvem, utilizando algumas estratégias de organização discursivas que têm como objetivo construir uma imagem de si, reconfigurar uma identidade, inclusive pelo viés da emoção. Para a autora:

“Este pode ser um objetivo a ser utilizado em estudos sobre Narrativa de Vida: a intenção de comover, captar o auditório por parte de quem ‘se conta’[...] A narrativa de vida pode realmente ser considerada como uma estratégia argumentativa, da qual, na sociedade atual, poucos de nós conseguimos escapar. (MACHADO, 2012, p.81)

Já o conceito “imagens de si” nos leva ao trabalho desenvolvido pela pesquisadora Ruth Amossy em 2005, intitulado “*As imagens de si no discurso: a construção do ethos*”. Nesse trabalho, é abordada a construção da imagem do sujeito enunciativo em seu discurso. A obra de Amossy ainda revela que “ a retórica clássica designava pelo termo *ethos* a construção de uma imagem de si destinada a garantir o sucesso durante a oratória”.

Atualmente, o conceito de “*ethos*” e, conseqüentemente, o de “imagem de si” é muito mais amplo. O que se percebe nos estudos dos analistas do discurso é também o aspecto dialógico e polifônico, ou seja, fundamentalmente interativo e orientado no que diz respeito ao locutor/interlocutor e à natureza híbrida do conceito de *ethos*, correspondendo à articulação entre uma situação de comunicação e um espaço/tempo específico, ou seja, uma dada situação histórica.

O *ethos* passa a ser visto, como algo criado de maneira consciente ou não de acordo com estratégias de elaboração do discurso ou com a disposição da recepção pelo sujeito receptor desse mesmo discurso, o que nos permite dizer que o *ethos*, construído pelo sujeito no discurso, varia em função das situações comunicacionais.

AS REPRESENTAÇÕES E IMAGINÁRIOS SOCIODISCURSIVOS

Para a pesquisadora Denise Jodelet (2001) as representações sociais são o conjunto de explicações, crenças e ideias que nos permitem evocar um dado objeto. Essas representações são resultantes da interação social, pelo que são comuns a um determinado grupo de indivíduos. São fenômenos complexos, marcados por elementos, sempre ativos na vida em sociedade.

Como campo de saber, ela nasce de uma perspectiva crítica ao conceito tradicional que considerava o sujeito separado do seu contexto social. Forte postulado presente na América do Norte e Grã-Bretanha.

Os primeiros estudos ligados às representações foram inicialmente creditados a Émile Durkheim, sociólogo, psicólogo social e filósofo francês, em 1912. Ele identificou os elementos organizadores da representação social como produções mentais sociais. Isso a partir de um estudo de ideação coletiva que investigava as práticas religiosas das tribos primitivas em sociedades australianas. Foi nesse período que ele desenvolveu a tese de que a religião faz parte da natureza fundamental do homem e que essa prática afeta as representações coletivas, mas o conceito “representações sociais” foi fundado em 1961, por Serge Moscovici, psicólogo social romeno, radicado na França.

Inspirado pelos trabalhos a respeito das representações coletivas de Durkheim, Moscovici renovou o conceito, com a publicação da obra “La psychanalyse, son image et son public” (A psicanálise, sua imagem e seu público), não apenas em uma perspectiva crítica, mas também especificou os fenômenos representacionais nas sociedades contemporâneas (essa caracterizada pela fluidez da informação, pelo desenvolvimento das ciências e mobilidade social.).

A teoria lança um novo olhar aos objetos aos quais se propõem compreender. Da à luz elementos importantes para esse exercício e contribui para a formação de novas hipóteses, sobre os vários problemas contemporâneos.

Para Jodelet (2001), as representações sociais como propostas por Moscovici (1961) têm sempre um conjunto de características: “É sempre representação de um objeto, tem um caráter imagético e a propriedade de deixar intercambiáveis a sensação e a ideia, a percepção e o conceito; tem caráter simbólico e significante; tem caráter construtivo; tem caráter autônomo e criativo.”

Para a autora, “São uma forma de conhecimento elaborado e compartilhado socialmente com o objetivo prá-

tico que concorre para a construção da realidade comum a um conjunto social - saber ingênuo, senso comum, natural. Apesar de se distinguir do saber científico, é tão legítimo quanto.

As representações, na perspectiva de Jodelet (2001), enquanto sistemas de interpretações nos fazem reagir com o mundo e com os outros, além de organizar as nossas condutas e as comunicações sociais. Dessa forma, as representações são capazes de intervir em processos variados como a difusão e assimilação dos conhecimentos, no desenvolvimento individual e coletivo, na definição das identidades pessoais e sociais, na expressão dos grupos e nas transformações sociais.

Já como fenômenos cognitivos, a autora revela serem as representações “capazes de ajudar a fazer a associação do pertencimento social às implicações afetivas e normativas, às interiorizações das experiências, das práticas, dos modelos de conduta e de pensamento, socialmente inculcado ou transmitidos pela comunicação social.”

Para Charaudeau, essas representações sociais constituem um ponto importante, pois para firmar contratos de comunicação, por exemplo, são necessários os conhecimentos sobre a situação de comunicação e sobre as circunstâncias nas quais um ato de linguagem acontecerá. É preciso, para o sucesso dos contratos de comunicação, saber, por exemplo, quais os papéis dos parceiros, quais estratégias usar, etc. O problema é que esses saberes, em muitos casos, se apresentam de forma implícita, ou seja, são saberes pressupostos e, ao mesmo tempo, não-tematizados. Na tentativa de esclarecer um pouco mais a questão, Charaudeau (2006, 2007) propõe a utilização da categoria de “imaginário sociodiscursivo” como forma de descrever os saberes partilhados explícita e implicitamente pelos sujeitos participantes do ato de linguagem. Charaudeau (2007) nos mostra que o termo “imaginário” apresenta diferentes sentidos, de acordo com a sua aparição no decorrer do pensamento filosófico:

- a) diferente de fantasioso, no pensamento clássico;
- b) a intersecção entre a dualidade do eu, isto é, “eu-individual” e o “eu-coletivo”;
- c) como os diversos discursos que testemunham uma determinada sociedade.

Outro conceito de Charaudeau (2007) que imaginamos ser muito caro ao trabalho que se pretende desenvolver será o de imaginários sociodiscursivos. Para que uma comunicação se estabeleça de maneira satisfatória é necessário que os sujeitos que detalhamos acima e que estarão diretamente envolvidos no processo de comunicação compartilhem os mesmos contextos histórico-sociais. Assim Charaudeau (2007) define os imaginários sociodiscursivos:

[...] um modo de apreensão do mundo que nasce na mecânica das representações sociais, que, como dissemos, constrói a significação dos objetos do mundo, os fenômenos que são aí produzidos, os seres humanos e seus comportamentos, transformando a realidade em real significante. (CHARAUDEAU, 2007, p.53)

Ainda, segundo o autor, a construção dos imaginários sociodiscursivos está relacionada aos saberes de conhecimento e aos saberes de crença. No primeiro caso, estaria ligado aos fatos do mundo e não às subjetividades. No segundo, ao contrário, toda a experiência dos sujeitos é levada em conta. Em resumo, os imaginários constituíram as representações de ordem discursiva que circulam em uma determinada sociedade.

Outro conceito de Charaudeau (2007) que imaginamos ser muito caro ao trabalho que se pretende desenvolver será o de imaginários sociodiscursivos. Para que uma comunicação de estabeleça de maneira satisfatória é necessário que os sujeitos que detalhamos acima, e que estarão diretamente envolvidos no processo de comunicação, compartilhem os mesmos contextos histórico-sociais. O conceito tem para Charaudeau (2006) suas bases no conceito de “imaginários sociais” de Cornelius Castoriades que coloca os imaginários como a capacidade de simbolização da realidade por um determinado domínio de prática social (artísticas, política, jurídica, etc.) por um grupo social. Assim Charaudeau (2007) define os imaginários sociodiscursivos:

[...] um modo de apreensão do mundo que nasce na mecânica das representações sociais, que, como dissemos, constrói a significação dos objetos do mundo, os fenômenos que são aí produzidos, os seres humanos e seus comportamentos, transformando a realidade em real significante. (CHARAUDEAU, 2007, p.53)

Ainda segundo o autor, a construção dos imaginários sociodiscursivos está relacionada aos saberes de conhecimento e aos saberes de crença. No primeiro caso, estaria ligado aos fatos do mundo e não às subjetividades. Esses imaginários procuram estabelecer uma verdade sobre o mundo, constituindo um saber exterior ao homem.

No segundo, ao contrário, toda a experiência dos sujeitos é levada em conta. Em resumo, os imaginários constituíram nas representações de ordem discursiva que circulam em uma determinada sociedade, daí um engajamento daquele que enuncia em relação ao conhecimento enunciado. Com isso, o homem se impõe ao mundo, que passa por um filtro interpretativo do sujeito. Pode se apresentar na forma de uma revelação e de opinião.

A NARRATIVA DE SI: MARIA DE LOURDES BOECHAT

A narrativa de Maria de Lourdes Boechat, mais conhecida no meio jornalístico como Lourdes Boechat, foi gravada em vídeo, no formato Hi-8, no dia 6 de junho de 1995. No relato, todo feito em primeira pessoa, a jornalista, então, com 84 anos, revela que nasceu aos 26 de novembro de 1911, em Portela, distrito de Três Irmãos, no Estado do Rio de Janeiro, à margem do rio Paraíba, de onde saiu ainda bebê com a família que se fixou em Carangola-MG, na Zona da Mata. Boechat revela ainda que foi alfabetizada em Carangola e fez o curso de normalista em um colégio interno. Em Belo Horizonte, toda a sua carreira como jornalista foi vivida no extinto Jornal Folha da Manhã, a partir do ano de 1934. A seguir, passamos a transcrever alguns trechos do discurso de Boechat:

Entrevistadora: A família da senhora trabalhava? O pai da senhora trabalhava?

Boechat: Olha, vendo agora essa sua pergunta, me ocorre que essa coisa de ser pioneira é uma constante em minha família, é uma praga sabe... meu pai implantou na região de Carangola, em todas as cidades limites como Faria Lemos, todas aquelas cidades o cinema que até então era mudo.

“ Então, ele foi o pioneiro, né? Levando coisas no lombo de mula, aquelas latas de filme para passar em Manhumirim, recolhendo em Manhumirim e indo até Manhauçu, para passar também em Manhauçu e descendo ali a fora, então, eu acho que foi dali que eu herdei esse negócio de me antecipar ao meu sexo. ”

O pai da narradora era dono de um cinema mudo na cidade de Carangola. Percebe-se que na reconstrução de flashes de sua vida, que a narradora seleciona alguns fatos que foram significativos para a formação de sua subjetividade.

A discursivização sobre esta parte da infância aparece como uma força naturalizada e que corrobora com o fato da narradora se colocar como uma pioneira. Ela atribui um acento valorativo ao fato de ser pioneira.

“É, participava em festas, assim... de datas históricas ou datas religiosas e comungava todo santo dia e ia a missa todo santo dia, confessava de 8 em 8 dias, né? E dessa maneira, atravessei assim... vontade de ser freira, depois atravessei a vontade de casar e de fugir do colégio, essas coisas todas de qualquer adolescente, pré-adolescente. ”

Nesta seleção, a narradora avalia e reinterpreta seu passado. Os fragmentos da narrativa sublinhados sinalizam uma indexação às representações ou uma aceitação de representações sociais que definem quais são as

funções que devem ser desempenhadas por mulheres naquele período, ou seja, nos anos 20 do século passado, quais os papéis sociais elas deveriam assumir. Fica pressuposto no texto que é considerado natural que as mulheres casem, sejam freiras. O mesmo anunciado parece subentender a ideia de que as mulheres da época deveriam estar de certa maneira ligadas aos rituais religiosos como ir à missa e comungar.

“ Olha eu sempre tive muita vocação para o estudo, não um estudo assim... hermético, mas um estudo aberto, lia demais, lia escondido. Então era considerada assim... uma das primeiras de minha classe e com isso tirei o primeiro lugar.. “Não, nunca pensei em ser professora, tenho horror de ser professora e cumpri, e paguei essa minha aversão lecionando em Carangola quando eu me formei. Eu me formei no dia 8 de dezembro de 1928, no dia 2 de fevereiro de 1929 eu comecei a lecionar em Carangola, lecionei no grupo aí já existia grupo escolar. Lecionei em escola particular e lecionava na escola normal e lecionava no ginásio Carangolense, lecionava o dia inteiro, amaldiçoando o dia inteiro as coisas, esse processo de vida.”

Entretanto, a narradora apresenta novamente um *ethos* de transgressora ao deixar que seu discurso revele um outro aspecto de sua subjetividade. Apesar de ser usual que as mulheres daquela época tivessem acesso à educação após o ginásio ingressando no magistério, Boechat repudia essa condição de vida, o que pode ser percebido nas seleções feitas no texto

Ao discursivizar suas memórias, nos parece que a jornalista tenta, pela trama narrativa, dar coesão para sua vida. Ela refuta ou denega índices das representações sociais que, muitas vezes, têm valor prescritivo e coercitivo para determinar as visões de mundo das mulheres de sua época. Lourdes Boechat refuta os acentos valorativos incorporados a essas representações.

Ela não apresenta em seu discurso nenhuma relação de identificação com as representações sociais, a modelos de ser, a pontos de vista ligados à sua época.

(4) “ ...E fui para a Folha de Minas e depois de discutir o salário, ainda me dei o desprante de discutir o salário, fui admitida para secretariar o departamento de Publicidade, mas naquele tempo, as redações de jornal, o jornalista era... não tinham seções delimitadas, e quem tivesse bom texto... Que eles chamavam, fulano tem um bom texto, fulano tem um bom texto é...., era aproveitado. Eu comecei a ficar num híbrido entre Departamento de Publicidade e a redação, lá e cá, e acabei ficando na redação, porque eu tinha um bom texto na opinião deles, né? E fiquei, sempre que faltava uma secretária na administração, uma secre-

taria no departamento pessoal, uma secretária, ia eu fazer o negócio. Acabava, voltava eu para a redação, fiquei nesse vai e vem.

No tempo, era a Associação dos Jornalistas Profissionais e eu era considerada por todos os meus colegas como da redação, eu também me considerava da redação, e me inscrevi na associação. Meu número é 136. Foi o primeiro nome de mulher na Associação dos Jornalistas Profissionais e daí passei a me dedicar à redação exclusivamente.”

A sequência selecionada no texto acima reitera a condição na mulher no mercado de trabalho do jornalismo profissional no início dos anos 30 do século passado.

Ela se “deu ao desprante de discutir o salário”, algo impensável para uma mulher naquele tempo”. Boechat revela que se submeteu ao acúmulo de funções no desempenho das atividades profissionais, marcadas pela expressão “ficava neste vai e vem” e em momento algum o discurso da jornalista parece revelar uma subjetividade de alguém que se recusou e se recusa a aceitar as classificações, as designações e as avaliações dos colegas de redação.

(5) “ A crônica diária do Félix Fernandes Filho, que se chamava Praça 12, era uma crônica de mais ou menos 30 cm por duas colunas... Ele trabalhou comigo 17 anos escrevendo diariamente uma crônica sobre os mais diversificados assuntos”. Eu substituí o Félix Fernandes um ano e meio porque ele ganhou uma bolsa de estudos para ir para os Estados Unidos e eu fiquei com a coluna dele o tempo todo. Era comum ouvirmos dizer que compravam a Praça 12 e vinha a Folha da Manhã, tamanha era a importância da crônica. Não convinha que a Praça 12 parasse de sair, assim como não convinha que fosse outra pessoa a redigi-la, a não ser o Félix Fernandes Filho. Já tinha bastante tempo que eu estava na Folha, já tinha bastante experiência, eu trabalhava, eu trabalhei com ele na mesma sala 17 anos, né? Então eu tinha bastante experiência e foi um motivo pra mim assim... de muita felicidade substituir uma pessoa que eu admiro tanto e que tinha um prestígio tão grande, porque no fim de mais ou menos uns 6 meses, muitas pessoas já sabiam, as mais íntimas, né? Que era eu quem escrevia Praça 12, mas o jornal exigia que o nome fosse Felix Fernandes Filho e quando ele voltou reassumiu a crônica.”

(6) “Mas eu tinha uma agilidade mental muito grande, eu não suportava aquela limitação das mulheres naquele tempo que era cricri né? Só foi criada- criança, criada-criança, não tinha outra coisa, a minha casa, receita de doce, e aquilo não tinha, eu não tinha menor atrativo naquilo, era a mulher daquele tempo.” Hoje não, hoje eu admiro muito as mulheres, né? Porque agora elas também já se libertaram desse tormento de criança x criada, né? Mais também não fui muito masculinizada não, tá?

Nos fragmentos destacados na seleção 5 e 6, podemos perceber que, ao mesmo tempo em que se coloca como capaz e pioneira, fazendo saltar ao seu discurso um *ethos* de transgressora, ao ser a primeira mulher a ter registro de jornalista em Minas Gerais, Boechat acaba se submetendo às imposições de seu tempo, como escrever por mais de um ano e meio o texto de maior sucesso do jornal Folha da Manhã, mas assinar esse mesmo texto como se fosse outra pessoa. Percebemos que o discurso da narradora ser organiza entre a tradição e a transgressão, o que pode ser perfeitamente compreendido se levarmos em conta que o depoimento da mesma foi gravado em 1995, mas remonta um tempo passado e fala da condição de trabalho da mulher no início do século XX.

CONCLUSÕES INICIAIS

Nas narrativas de Lourdes Boechat, uma das muitas que compõem o Acervo Memória do Jornalismo Mineiro, é possível ouvir as ressonâncias das vozes dos outros que marcaram indelevelmente a carreira da jornalista no Jornal Folha da Manhã. No plano de enunciação presente, percebe-se que a narradora desdobra em sua enunciação uma consciência crítica, autorreflexiva e avalia as representações sociais que constituíram e constituem sua subjetividade: o senso comum, as crenças e os imaginários. Nesse lembrar, nessa reconstituição de enunciações passadas, Boechat recontextualiza os discursos de uma época e imprime neles acentos valorativos muitas vezes refutando-os com veemência.

Nesse sentido, esperamos ter contribuído para mostrar como uma tentativa de dar coesão e coerência a uma vida pode estruturar as narrativas de si. Em um fluxo de uma existência que não se esgota na multiplicidade das experiências, das lembranças fragmentárias, esparsas o sujeito, por meio da trama narrativa, do artifício da linguagem, busca atribuir um sentido, uma coerência para sua vida, reunir em um todo coeso sua trajetória. Projeta, assim, uma identidade discursiva, narrativa provisória, ligada ao ato de enunciação presente.

REFERÊNCIAS

- AMOSSY, R. *As imagens de si no discurso*. São Paulo: Contexto, 2005
- BAKHTIN, Mikhail [1929]. *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec, 1981b.
- BAKHTIN, Mikhail [1979]. *Estética da criação verbal*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BARBOSA, Marialva. *História Cultural da Imprensa – 1900-2000*, São Paulo: Mauad Editora, 207

BOURDIEU, Pierre. *A ilusão biográfica*. In: FERREIRA, Marieta de M.; AMADO, Janaina. *Usos e Abusos da História Oral*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998, p. 184

BOECHAT, MARIA DE LOURDES. Entrevista concedida a Carla Ferreti Santiago, Arlindo Medeiros Filho, Rogério Faria Tavares e Mario Viggiano. Acervo Memória do Jornalismo Mineiro, Fomato: VHS, 1h 51 m, 1995.

CHARAUDEAU, Patrick. *Les stéréotypes, c'est bien, les imaginaires, c'est mieux*. In: BOYER, Henri (Org). *Stéréotypage, stéréotypes: fonctionnements ordinaires et mises en scène*. Paris: L' Harmattan, 2007, p.49

CHARAUDEAU, Patrick. *O discurso das mídias*. São Paulo: Contexto, 2006.

CHARAUDEAU, Patrick. *Langage et discours*. Paris: Hachette, 1982

COURTINE, J. J. *O discurso inatingível: Marxismo e Lingüística (1965- 1985)*. Cadernos de Tradução, n. 6/jun., 1999. Porto Alegre: 1999, p. 5- 18.

GREIMAS, A. J & COURTÉS [1979]. *Dicionário de semiótica*. São Paulo: Cultrix, s/d.

FOUCAULT, Michel [1969]. *A arqueologia do saber*. São Paulo: Forense Universitária, 2004

FRANÇA, Vera Veiga. *Jornalismo e vida social- a história amena de um jornal mineiro*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.

HOBBSAWM, Eric & RANGER, Terence (orgs.). *A invenção das tradições*. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984. Págs. 9-23.

KAUFMANN, JC. *L'invention de soi: une théorie de l'identité*. Paris: Nathan Université, 2014

LESSA, Cláudio. *A discursivização da memória em relatos autobiográficos de alunos da Eja*. Revista Vertentes & Interfaces II: Estudos Linguísticos e Aplicados. Disponível em: <http://periodicos.uesb.br/index.php/folio/article/viewFile/5741/5516>

MACHADO, I. L. *Um encontro entre poesia, análise do discurso e narrativa de vida*. Revista do programa de pós-graduação em artes da escola de belas artes da UFMG, v. 6, p. 32-43, 2016.

MACHADO, I. L. *A narrativa de vida como materialidade discursiva*. Revista da ABRALIN, v. 14, p. 95-108, 2015.

MACHADO, Ida Lúcia. *Algumas reflexões sobre elementos de base e estratégias da Análise de Discurso*. In: Revista de Estudos de Linguagem, Belo Horizonte, v.20, n1, p.187. Disponível em: <http://periodicos.letras.ufmg.br/index.php/relin/article/download/2578/2530>

MAINGUENEAU, Dominique. *Gêneses do discours*. Bruxelas: Pierre Margada, 1984.

MACLUHAM, Marshall [1964]. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. São Paulo: Cultrix, 1969.

PÊCHEUX, Michel [1969]. *Análise automática do discurso*. In: F. GADET e T. HAK (orgs). *Por uma análise automática do discurso – uma introdução à obra de Michel Pêcheux*. Campinas: Ed. da Unicamp, 1997.

NOTAS

¹ Professora coordenadora do Projeto de iniciação científica “ *Jornalismo e Memória Discursiva: a narrativa simbólica sobre a cidade de Belo Horizonte presente no acervo “Memória do Jornalismo Mineiro”*. Mestre em Linguística pela UFMG
Doutoranda em Linguística pela UFMG

² Graduando do Curso de Comunicação Social do Centro Universitário Newton

– bolsista de iniciação científica.

³ Graduanda do Curso de Comunicação Social do Centro Universitário Newton

– bolsista de iniciação científica.

⁴ Termo adotado por Patrick Charaudeau, sobre o qual discorreremos na parte teórica deste projeto.

⁵ História Cultural da Imprensa – Brasil 1900-2000. p.49

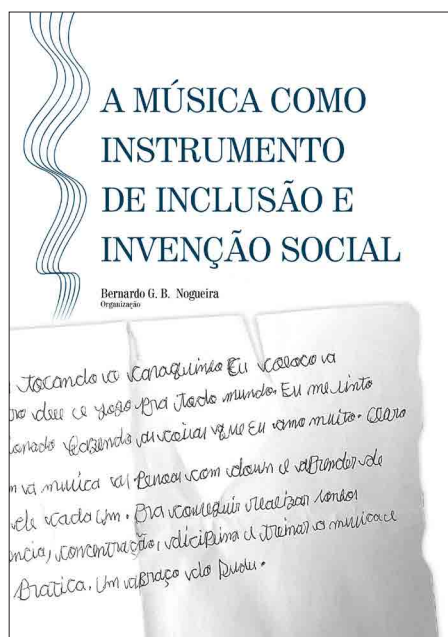
⁶ Castro, Maria Cêres P. S. de. Estudo crítico e nota biográfica. In: Linhares, Joaquim Nabuco. Itinerário da imprensa de Belo Horizonte: 1895 – 1954. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais; Editora UFMG, 1995

⁷ Joaquim Nabuco Linhares nasceu em Ouro Preto em 1880 e mudou para Belo Horizonte quando a nova cidade passa a ser a capital mineira. Ele coletava exemplares de jornais e revistas que surgiram e desapareceram durante o tempo em que residiu na cidade. À medida que reunia as publicações, Linhares se dedicava cuidadosamente à catalogação do material, descrição, formato, propriedade, periodicidade, redação e duração. Até sua morte em 1956, a coleção somava 839 títulos, inclusive o primeiro jornal publicado em 1895 (Belo Horizonte). Abrangendo publicações de 1895 a 1954, a “Coleção Linhares” foi digitalizada pela Escola de Ciência da Informação da UFMG em 1995.

PUBLICAÇÕES EXTERNAS

Alguns dos projetos desenvolvidos no Programa de Iniciação Científica da Newton são publicados em outras fontes de divulgação científica que não a Revista INCNP. Existem também projetos que resultam no desenvolvimento de um produto como um curso, uma cartilha, um livro, dentre outros. Portanto, este capítulo da Revista apresenta uma breve menção a estes trabalhos, de forma que aqueles interessados em obter maiores detalhes possam ter a referência para obtê-los na íntegra.

LIVROS



A MÚSICA COMO INSTRUMENTO DE INCLUSÃO E INVENÇÃO SOCIAL

Organização

Bernardo B. G. Nogueira

Apresentação

No título do livro que agora se apresenta como produto de um projeto aprovado pelo Programa de Iniciação Científica do Centro Universitário Newton Paiva temos palavras interessantes, nos referimos a inclusão e invenção, acompanhadas da palavra música. No mesmo projeto temos a participação de cinco áreas distintas do conhecimento: psicologia, direito, fisioterapia e pedagogia, acompanhadas da música. Isso seria desde já caldo bastante para dizer que a pesquisa caminha no bom terreno da procura pelo outra e pela outra, por uma diferença que pede passagem e que por vezes é silenciada por um monismo científico que ao fim das contas é opressor e preconceituoso.

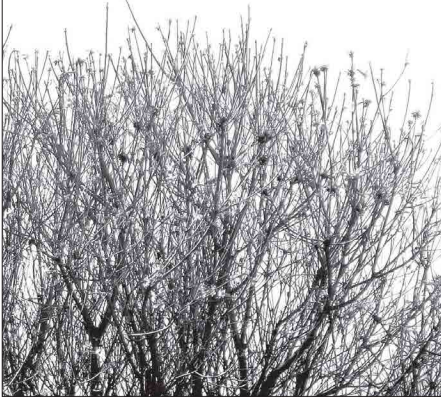
Foi importante dizer estas palavras pois nossa pesquisa está sustentada em duas dimensões marginais, ora, a música não comparece corriqueiramente como artefato científico que sustente teses, tampouco, pessoas com síndrome de down carregam saberes. Ao contrário, até então, o que se observa é um corte racional que se operou dentro da construção humana, e esta, sem saber, pela arrogância de saber demais, limou sua própria condição de transcendência, limitando o conhecimento a um arranjo metodológico fundado na razão. Bom, o que temos aqui é uma pesquisa inspirada em uma pessoa com síndrome de down que toca vários instrumentos, possui banda, já gravou cd e tem uma vida social extremamente ativa e vivaz. Além disso, o Dudu, personagem da vida real que inspira essa pesquisa, nos mostrou que a música pode extrapolar essas barreiras que vão desde o conhecimento científico até a própria relação ética entre as pessoas.[...]

Acesse

https://issuu.com/publicanewton/docs/a_musica_como_instrumento

A EFETIVIDADE DA MEDIAÇÃO PARA ALÉM DA TEORIA...

LUDMILA STIGERT (ORG.)



A EFETIVIDADE DA MEDIAÇÃO PARA ALÉM DA TEORIA...

Organização

Ludmila Stigert

Apresentação

A Modernidade realmente tem uma capacidade criacionista muito grande. Mas, no mesmo sentido e com a mesma intensidade, tem um condão provisório que não sustenta a rapidez das inovações surgidas. Por isso, os conceitos e as ideias se tornam cada vez mais líquidas e fluidas, carecendo de materialização eminente.

Dentro dessa perspectiva se insere a Mediação de Conflitos. Expressão tão cara nos últimos anos, mas tão vazia de credibilidade em sua existência. Falar sobre assunto é fácil, mas viver esta realidade e opção é um caminho desafiador e que poucos têm aderido.

Torna-se difícil falar que se acredita no procedimento quando a pessoa não o vive na prática. Mediar é amar, e por isso, nem todos têm a capacidade de se tornarem Mediadores de Conflitos. O amor também está se esfriando cada dia mais, e, conseqüentemente, a percepção do humano. Como desenvolver a autocomposição e a cultura da paz se a todo momento a sociedade fica apontando os culpados pelo caos social e conclamando um Judiciário que faça justiça?

É... Realmente a temática da pesquisa é desafiadora e instigante. Trabalhar a efetividade das mediações dentro de um contexto social litigante e ainda positivista não se mostra uma tarefa fácil, mas, ao mesmo tempo, não se apresenta impossível diante de uma equipe tão apaixonada pelo assunto.

Em 2014 assumi a Coordenação do Núcleo de Conciliação e Mediação do Ceju Newton Paiva, mas desde 2013 comecei a trabalhar e a pesquisar sobre a temática. Foi um presente e uma aposta que recebi do Prof. Emerson Luiz de Castro, o Diretor da Escola de Direito do Centro Universitário Newton Paiva. Aceitei sem medo e sem restrições, e, desde o início, me apaixonei pela Mediação. Amor à primeira vista! [...]

Acesse

<http://blog.newtonpaiva.br/npa/a-efetividade-da-mediacao-para-alem-da-teoria/>

ARTIGOS EM ANAIS DE CONGRESSOS



RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA PARA CRIAÇÃO RPPN EM BALDIM – MG: UMA PROPOSTA EDUCACIONAL E SOCIOAMBIENTAL

Autores

Luciano Emerich Faria
 Arthur R. S. Sales; Suellem Santiago
 Flávio Ferreira Lanza
 Thaís K. Reis; Daniela Veiga da Costa

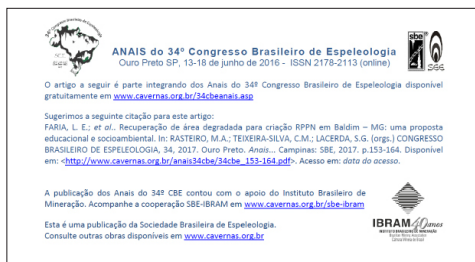
Resumo

Desde a redescoberta da Lapa da Forquilha há cerca de cinco anos, os estudos desenvolvidos nesta importante cavidade - que foi visitada por Peter W. Lund em 1835 - têm demonstrado urgente e elevada necessidade de sua preservação. Para isso os pesquisadores envolvidos haviam proposto aos proprietários o tombamento de uma área de entorno da caverna, na forma de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que não viria a ocorrer devido aos custos apontados para este fim e que os créditos advindos do tombamento não seriam compensatórios. Desta forma, os autores deste trabalho se empenharam em fazer sem oneração aos proprietários uma proposta de recuperação da área do entorno da cavidade que sem cobertura vegetal expõe a caverna a possíveis danos. Além de testar propostas de recuperação ambiental com a disposição de galharias e produzir e plantar mais de trezentas mudas de espécies nativas do cerrado (em uma área total de um hectare), o grupo ainda trabalhou a parte de educação ambiental com a população local através de aulas e palestras junto a jovens, adultos e crianças. Os resultados desta ação foram medidos através de entrevista realizada com 35 habitantes da cidade de Baldim e que demonstraram que, apesar da maioria já ter conhecimento sobre o patrimônio espeleológico da cidade, desconhecem ou nunca visitaram as cavidades e que apesar disso têm muito interesse em sua preservação.

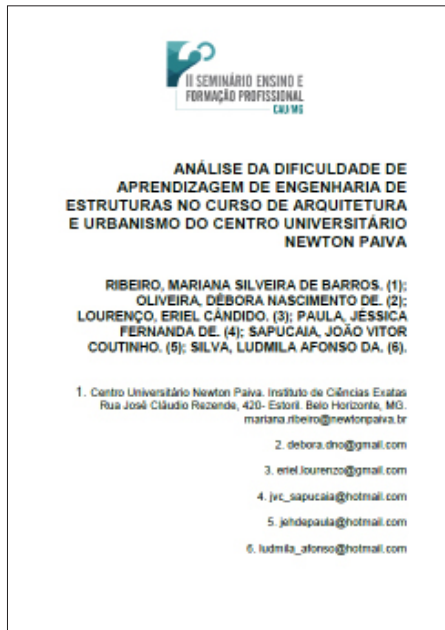
Palavras-Chave: RPPN; Recuperação Ambiental; Peter W. Lund.

Acesso

<http://www.cavernas.org.br/34cbeanais.asp>



ARTIGO EM ANAIS DE SEMINÁRIOS



ANÁLISE DA DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM DE ENGENHARIA DE ESTRUTURAS NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO NEWTON PAIVA

Autores

Mariana Silveira de Barros Ribeiro
Débora Nascimento de Oliveira
Eriel Cândido Lourenço
Jéssica Fernanda de Paula
João Vitor Coutinho Sapucaia
Ludmila Afonso da Silva

Resumo

O artigo a seguir tem como objetivo identificar e analisar as dificuldades apresentadas pelos alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Newton Paiva na aprendizagem de disciplinas da área de Engenharia de Estruturas. Para tanto, foram aplicados questionários elaborados a partir das ementas das disciplinas aos estudantes que já as haviam cursado. De acordo com a análise realizada, pode-se identificar em quais conteúdos os alunos apresentam maior dificuldade de aprendizado, tal como as deficiências dos mesmos diante do aprendizado das disciplinas.

Palavras-chave: Engenharia de Estruturas – Ensino – Análise Estrutural.

Acesse

Disponível no sistema online da Biblioteca Pergamum Web <http://biblioteca.newtonpaiva.br/pergamum/biblioteca/index.php>

CURSOS ONLINE



CURSO CIDADES INTELIGENTES, HUMANAS E SUSTENTÁVEIS UNIDADE I

Autores

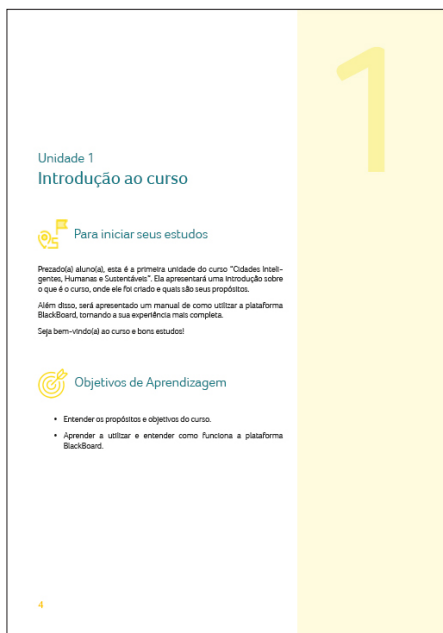
Andréia Abrahão Sant'Anna

Priscila Reis de Matos

Marcos Felipe Santos Rezende

Introdução

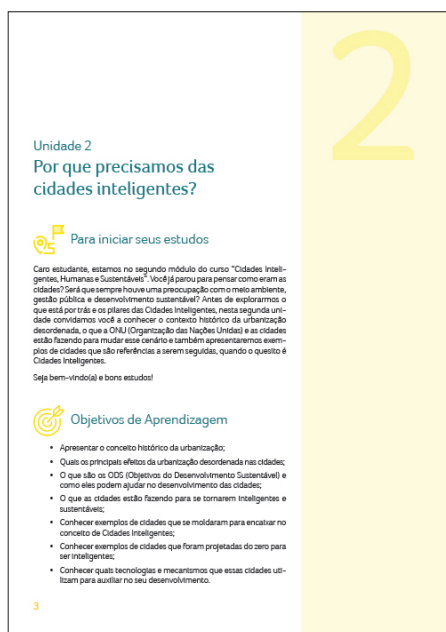
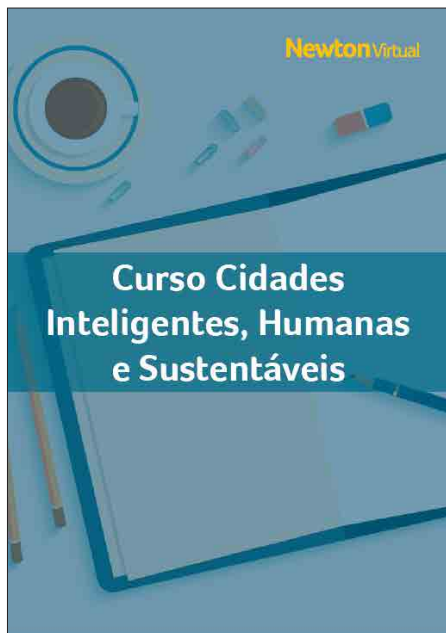
O curso tem como objetivo proporcionar que o entendimento do cenário mundial da urbanização, a fim de compreender a necessidade do desenvolvimento das Cidades Inteligentes, conhecer os projetos que aplicam este conceito, e inteirar-se sobre as tendências atuais que vão dar suporte a essas Cidades Inteligentes. O curso está estruturado em 4 unidades, sendo a primeira unidade a que irá introduzir o curso, disponibilizando um manual de como utilizar a plataforma do Blackboard.



Acesse

Disponível no sistema online da Biblioteca

Pergamum Web <http://biblioteca.newtonpaiva.br/pergamum/biblioteca/index.php>



CURSO CIDADES INTELIGENTES, HUMANAS E SUSTENTÁVEIS UNIDADE II

Autores

Andréia Abrahão Sant'Anna
Priscila Reis de Matos
Marcos Felipe Santos Rezende

Introdução

O curso tem como objetivo proporcionar o entendimento do cenário mundial da urbanização, a fim de compreender a necessidade do desenvolvimento das Cidades Inteligentes, conhecer os projetos que aplicam este conceito, e inteirar-se sobre as tendências atuais que vão dar suporte a essas Cidades Inteligentes.

O curso está estruturado em 4 unidades, sendo a segunda unidade a que irá abordar o atual cenário mundial da urbanização e suas consequências e apresentar alguns exemplos de cidades pelo mundo que apresentam projetos sob o conceito de cidades inteligentes, desde cidades que se adequaram ao conceito como também as que começaram do zero.

Acesse

Disponível no sistema online da Biblioteca Pergamum Web <http://biblioteca.newtonpaiva.br/pergamum/biblioteca/index.php>



CURSO CIDADES INTELIGENTES, HUMANAS E SUSTENTÁVEIS UNIDADE III

Autores

Andréia Abrahão Sant'Anna

Priscila Reis de Matos

Marcos Felipe Santos Rezende


Introdução

O curso tem como objetivo proporcionar o entendimento do cenário mundial da urbanização, a fim de compreender a necessidade do desenvolvimento das Cidades Inteligentes, conhecer os projetos que aplicam este conceito, e inteirar-se sobre as tendências atuais que vão dar suporte a essas Cidades Inteligentes.

O curso está estruturado em 4 unidades, sendo a terceira unidade a que irá trazer os pilares e conceitos das cidades inteligentes, com exemplos de alguns projetos realizados na área de cada um dos pilares.

3


Unidade 3
Entendendo o que está por trás das cidades inteligentes

 Para iniciar seus estudos

Na unidade anterior estudamos o contexto histórico da urbanização desordenada, vimos o que a ONU (Organização das Nações Unidas) e as cidades estão fazendo para melhorar o cenário mundial, estudamos casos de cidades que começaram do zero e também de cidades que se adaptaram a este conceito e conhecemos algumas ferramentas e tecnologias que estas cidades usam para se tornarem inteligentes.

Nesta unidade, convidamos você a estudar quais fatores estão por trás de uma cidade inteligente, e como esse termo é definido por algumas instituições, utilizando como base a definição da União Europeia. Você irá aprender o que é a ISO 37.120, e quais são os pilares que a União Europeia utiliza para definir uma cidade inteligente. Também terá a oportunidade de ouvir o que os especialistas têm a falar sobre esses pilares.

Bons estudos!

 Objetivos de Aprendizagem

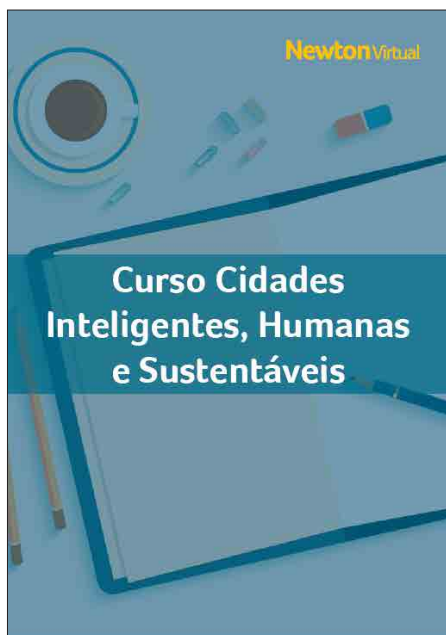
- Entender o que está por trás das cidades inteligentes;
- Aprender o que é a ISO 37.120 e quais seus benefícios;
- Conhecer quais instituições definem as cidades inteligentes;
- Aprender mais profundamente a definição da União Europeia sobre Cidades Inteligentes e quais são seus pilares;
- Conhecer exemplos de ações que se encaixam nos pilares da União Europeia, e ouvir o que os especialistas têm a dizer sobre o mesmo.

3

Acesse

Disponível no sistema online da Biblioteca

Pergamum Web <http://biblioteca.newtonpaiva.br/pergamum/biblioteca/index.php>



CURSO CIDADES INTELIGENTES, HUMANAS E SUSTENTÁVEIS UNIDADE IV

Autores

Andréia Abrahão Sant'Anna

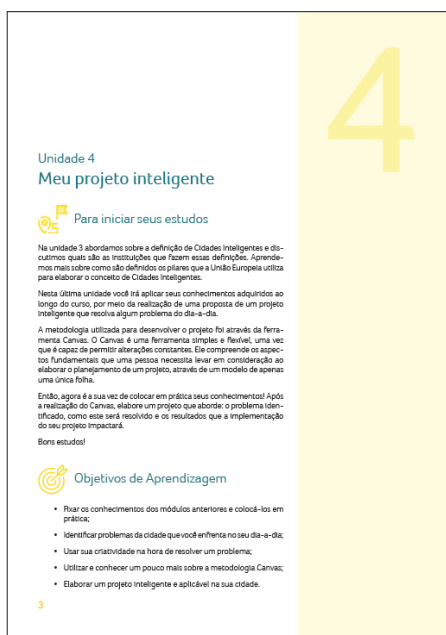
Priscila Reis de Matos

Marcos Felipe Santos Rezende

Introdução

O curso tem como objetivo proporcionar o entendimento do cenário mundial da urbanização, a fim de compreender a necessidade do desenvolvimento das Cidades Inteligentes, conhecer os projetos que aplicam este conceito, e inteirar-se sobre as tendências atuais que vão dar suporte a essas Cidades Inteligentes.

O curso está estruturado em 4 unidades, sendo a quarta unidade composta pela proposição ao aluno da elaboração de um projeto desenvolvido utilizando a ferramenta Canvas, a fim de permitir a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.



Acesso

Disponível no sistema online da Biblioteca

Pergamum Web <http://biblioteca.newtonpaiva.br/pergamum/biblioteca/index.php>

NORMAS DE PUBLICAÇÃO

1. A Revista Iniciação Científica do Centro Universitário Newton Paiva recebe os artigos resultantes das pesquisas do seu Programa de Iniciação Científica.
2. Os textos devem ser enviados para: inc@newtonpaiva.br.
3. A publicação reserva-se o direito de devolver aos autores os textos fora dos padrões descritos.
4. A publicação reserva-se o direito de executar revisão ortográfica e gramatical nos textos publicados.
5. A simples remessa de textos implica autorização para publicação e cessão gratuita de direitos autorais.
6. Gráficos, imagens e fotos devem ser enviadas separadamente em arquivos com extensão .tif ou .jpg (qualidade máxima) com resolução de 300 dpi, no tamanho real que será aplicado. Quando da elaboração desses itens no artigo, levar em conta que a impressão será em preto e branco e tons de cinza.
 - Imagens ou fotos contendo pessoas devem ter a devida autorização daqueles que compõem a imagem ou a foto.
 - Todas as imagens que não sejam de domínio público devem ter o crédito do fotógrafo com a autorização deste.
 - É proibida a reprodução de imagens retiradas da Internet sem a devida autorização do respectivo site ou proprietário da imagem.
7. Todos os artigos apresentados dentro das normas serão analisados pela comissão editorial.
8. O processo de avaliação segue as normas internacionais de peer review. Os textos recebidos são encaminhados a dois pareceristas integrantes do conselho editorial, consultivo ou a convidados ad hoc. Em casos especiais, pode-se consultar um terceiro revisor. É mantido o anonimato do autor e dos consultores.
9. Preparo do Manuscrito:
 - Os artigos devem ser apresentados em papel branco, formato A4 (21 cm x 29,7 cm), digitado no averso das folhas com espaçamento 1,5 entrelinhas, utilizando fonte Arial tamanho 11 para todo o texto, excetuando-se as citações de mais de três linhas, notas de fim, paginação e legendas das ilustrações e das tabelas que devem ser digitadas em tamanho 10.
 - O trabalho deve ser configurado com margem esquerda e superior de 3 cm e margem direita e inferior de 2 cm.
 - Os títulos das seções devem começar na parte superior da folha, sendo separados por dois espaços de 1,5 entrelinhas. Também os títulos das subseções devem ser separados por dois espaços dos textos que os precede e os sucede.
 - Recuo de 2 cm no início de cada parágrafo (não dar espaço duplo entre parágrafos);
 - Destaque de palavras e expressões, no corpo do texto, em itálico;
 - Citações de até três linhas inseridas no corpo do texto, entre aspas;
 - Seguidas do sobrenome do autor, em caixa baixa, se estiver compondo a sintaxe da frase em que aparece.
 - Em caixa alta, entre parênteses, seguido do ano da publicação e da página em que se encontra o trecho citado no final da citação.
 - As citações com mais de três linhas deverão ser digitadas a 4 cm da margem, em tamanho 10 e espaço simples entre linha, em itálico, sem aspas, seguidas do sobrenome do autor, data da publicação e indicação das páginas entre parênteses, após o que será colocado no ponto final.

- Os destaques nas citações deverão vir em negrito e, caso não sejam atribuídos ao autor da citação, após a indicação da página, deverá constar a expressão “grifo nosso”, antecedida de vírgula.

- As notas, reduzidas ao estritamente necessário, deverão vir ao final do texto, contendo apenas as observações que o autor julga necessárias à compreensão do assunto.

- As referências bibliográficas deverão se resumir às obras citadas no texto e apresentadas por ordem alfabética do sobrenome dos autores, de acordo com as instruções contidas no Manual de Normalizações Técnicas do Centro Universitário Newton Paiva disponível em: http://www.newtonpaiva.br/NP_conteudo/file/Manual_aluno/Manual_Normalizacao_Newton_2011.pdf

10. Estrutura do manuscrito:

- Os artigos completos devem ter, no máximo, 25 páginas, excluindo-se as figuras, fotos, gráficos e referências bibliográficas.

O texto deve conter as seguintes seções:

- i. Título em Português seguido pela tradução para o idioma inglês.
- ii. Resumo: máximo de 300 palavras.
- iii. Descritores: máximo de seis palavras ou expressões que identifiquem o conteúdo do artigo.
- iv. Abstract: tradução do resumo para o idioma inglês.
- v. Key words: tradução dos descritores para o idioma inglês.
- vi. Introdução.
- vii. Metodologia.
- viii. Resultados.
- ix. Discussão e Conclusões.
- x. Agradecimentos (quando pertinente).
- xi. Referências.



Quem se prepara, não para.



 **Newton**

Quem se prepara, não para.