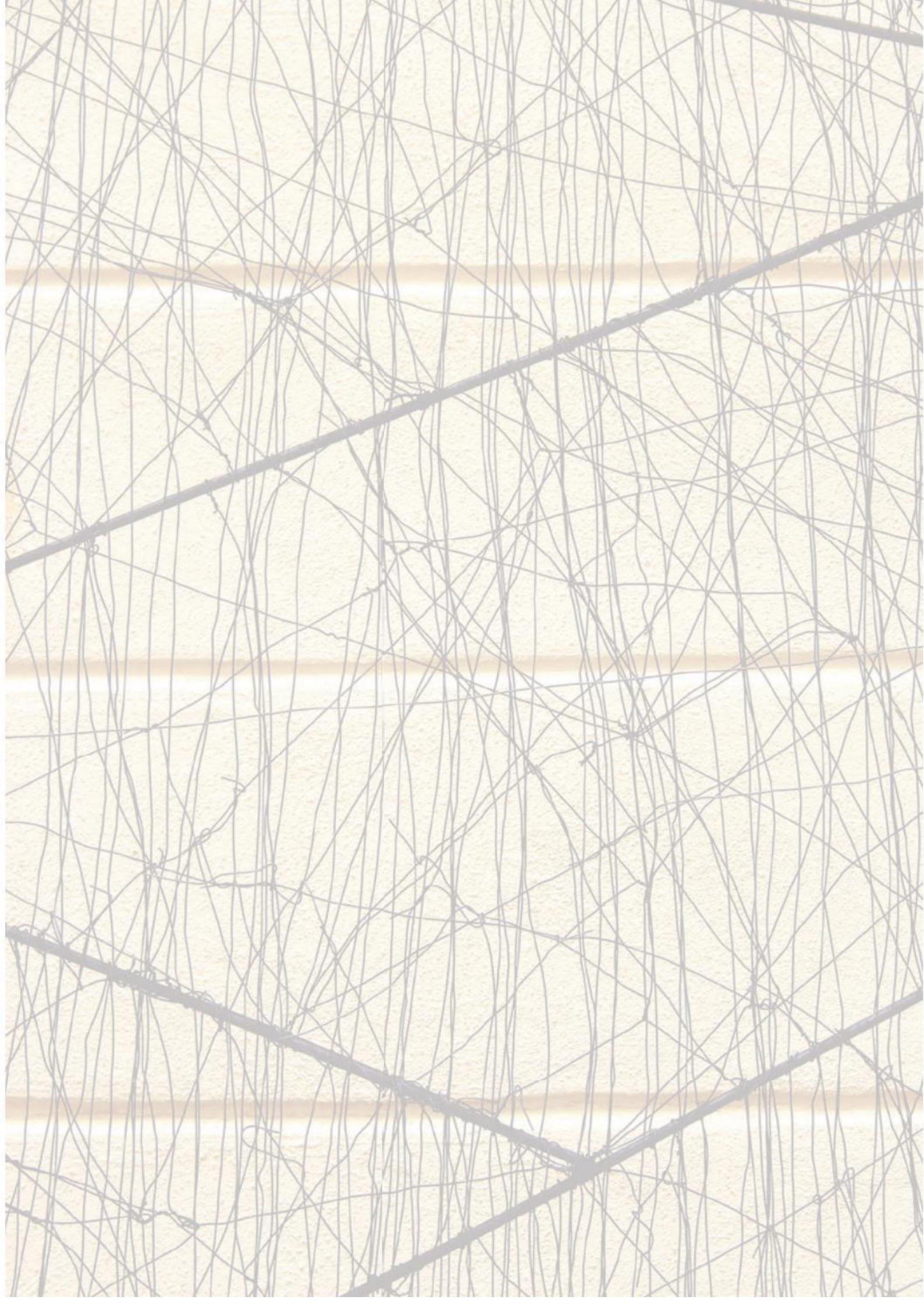


ISSN 1519-7786

REVISTA INICIAÇÃO CIENTÍFICA

INCNP

VOLUME 16



ISSN 1519-7786

REVISTA INICIAÇÃO CIENTÍFICA

INCNP

VOLUME 16

© 2016, by Centro Universitário Newton Paiva

Volume 16 | 2016

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

INC

Revista Iniciação Científica INCNP / [Periódico] / Editor Jussaty Luciano Cordeiro Júnior; Centro Universitário Newton Paiva. Pró - Reitoria Acadêmica. – Belo Horizonte: Centro Universitário Newton Paiva, 2016.

v. 16, 144 p.

ISSN 1519-7786

1. Iniciação científica. 2. Pesquisa científica. 3. Ciência - Pesquisa.
I. Cordeiro Júnior, Jussaty Luciano. II. Centro Universitário Newton Paiva.
IV. Títulos.

CDU: 001.891

Ficha Catalográfica pela Bibliotecária: Kênia Amaral da Silva – CRB/6:2053

Todo conteúdo é de inteira responsabilidade de seus autores.

EXPEDIENTE

EDITOR

Dr. Jussaty Luciano Cordeiro Junior

CONSELHO CONSULTIVO

Dra. Anna Carolina de Freitas Policarpo (Biomedicina-UFMG)
Ângela Maria Rodrigues (Psicologia-Faculdade Pedro Leopoldo)
Barbara Natália Lages Lobo (Direito-PUC/MG)
João Gabriel Alves Domingos (Filosofia – UFMG)
Dr. Nilton Barnabé Rodrigues (Ciências Biológicas – PUC/MG)
Dra. Luciana Queirós Pimenta Ferreira (Filosofia-PUC/MG)
Dr. Michael Cesar Silva (Direito - Centro Universitário Newton Paiva)
Dra. Regina Coeli Gonçalves Lage (Biologia Celular – UFMG)
Dr. Rogerio Alexandre Alves de Mello (Engenharia química - UFVJM)

REVISÃO

Bernardo Silva Martins Ribeiro
Maria de Lourdes Soares Monteiro Ramalho

PROJETO GRÁFICO

Wagner Correa

APOIO

Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior Particular - Funadesp

FOTO CAPA

Wagner Correa

EDIÇÃO

NÚCLEO DE PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO NEWTON PAIVA

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

EDITORA DE ARTE

Helô Costa – Registro profissional 127/MG

DIAGRAMAÇÃO

Ariane Lopes
Marina Pacheco
(estagiárias do Curso de Jornalismo)

ESTRUTURA FORMAL DA INSTITUIÇÃO

PRESIDENTE DO GRUPO SPLICE

Antônio Roberto Beldi

REITOR

João Paulo Beldi

VICE-REITORA

Juliana Salvador Ferreira de Mello

DIRETOR ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO

Cláudio Geraldo Amorim de Sousa

SECRETÁRIA GERAL

Jacqueline Guimarães Ribeiro

COORDENADOR DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Dr. Jussaty Luciano Cordeiro Júnior

REITORIA

Rua José Cláudio Rezende, 420 - Bairro Estoril

Belo Horizonte - Minas Gerais

www.newtonpaiva.br/pesquisa

inc@newtonpaiva.br

APRESENTAÇÃO

Partindo da perspectiva de que a pesquisa científica é essencial e importante instrumento de aprendizagem, sobretudo no ensino superior, o Programa de Iniciação Científica do Centro Universitário Newton Paiva fomenta projetos de pesquisa no sentido de construir as bases de um ensino crítico sobre a sociedade e seus problemas.

Alinhando-se às finalidades do Ensino Superior, preconizadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que nos estabelece como meta, “estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo e incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive”, o Programa é organizado com a coordenação de nossos docentes visando o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e do pensamento crítico.

O 16º volume da Revista de Iniciação Científica apresenta os trabalhos concluídos no ano de 2016. Foram 19 projetos desenvolvidos, sendo alguns publicados em revistas de congressos científicos. São eles: o Projeto da Professora Mariana Silveira de Barros Ribeiro, “Estudo de armação de aberturas em paredes de concreto armado”, apresentado no 15º Congresso Nacional de Iniciação Científica (CONIC) em 27 e 28 de novembro de 2015 na Universidade de Ribeirão Preto/SP. Além disso, o referido projeto foi classificado em 11º lugar entre os 20 melhores trabalhos apresentados; O trabalho do professor Antoniel Silva Fernandes, “Utilização da água da chuva em edifício multifamiliar para fins não potáveis”, publicado na revista de estudos ambientais/FURB, da Universidade Regional de Blumenau; O trabalho do professor Luciano Emerich Faria, “Produção de vídeos educativos para a promoção da ciência e da Tecnologia: A Engenharia no Laboratório”, apresentado no XXI Congresso de Engenharia Química/COBEQ - XVI Encontro brasileiro sobre ensino de engenharia química, realizado na Universidade Federal de Fortaleza/CE, entre os dias 25 a 29 de setembro de 2015; o trabalho do professor Anton Semenchenko, “Sistema Computacional para Otimização de Biosíntese – GeneLife”, apresentado pelo aluno Gustavo Passini, no XXVIII Congresso e Iniciação Científica do INATEL, entre os dias 2 a 4 de maio de 2016 em Santa Rita do Sapucaí/MG; o trabalho do professor Ronaldo Peres, “Estudo da resposta imune dos primatas não humanos naturalmente infectados pelo trypanossoma cruzi”, publicado na Revista PLOS-Neglected tropical diseases em 25 de janeiro de 2016.

Os demais projetos desenvolvidos compõem essa edição da Revista. Desta forma, esperamos contribuir, mais uma vez, para a divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Jussaty Luciano Cordeiro Junior

COORDENADOR DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

SUMÁRIO

ESTUDO DO PROCESSO FENTON HOMOGÊNEO NO TRATAMENTO DO CHORUME DO ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CONTAGEM	10 - 21
Professor orientador: Marcio Guimarães Coelho	
Colaborador: Francisca Macelma Duarte Morais	
Alunos: Lucas Almeida Leão; Malena Petronilho; Letícia Oliveira.	
ESTUDO DA ATIVIDADE CATALÍTICA DO PÓ DE OSSO BOVINO IMPREGNADO COM FE(III): NOVO MATERIAL PARA FOTODEGRADAÇÃO DO CORANTE ÍNDIGO CARMIM	22 - 27
Professor orientador: Marcio Guimarães Coelho	
Colaborador: Francisca Macelma Duarte Morais; José Domingos Ardisson; Rodinei Augusti; Fabricio Vieira Andrade.	
Alunos: Lucas Almeida Leão; Letícia Oliveira; Malena Petronilho.	
JUIZ ADMINISTRANDO CIDADES: A BUSCA DA EFETIVAÇÃO DOS DIREITOS ATRAVÉS DA JUDICIALIZAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS – ESTUDO SOBRE A INTERFERÊNCIA DO PODER JUDICIÁRIO NO PODER EXECUTIVO COMO FORMA DE GARANTIA DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS	28 - 39
Professor orientador: Braulio Lisboa Lopes	
Alunos: Lucas Ribeiro dos Santos; Ana Paula Barbosa.	
ONDE O DIREITO NÃO TOCA	40 - 47
Professor Orientador: Bernardo G. B. Nogueira	
Alunos: Diana Gonçalves Souza; Taiara da Silva; Clévio Lustoza dos Santos Leão; Nathália Ventura.	
UMA REFLEXÃO PRÁTICA A RESPEITO DA “INJUSTIÇA EXTREMA”: O DIREITO É A REALIDADE CUJO SENTIDO É SERVIR A JUSTIÇA?	48 - 54
Professor orientador: Cristina Kiefer da Silva	
Alunos: Beatriz Bär Infante Duarte; Gleison Júnior Pereira da Silva; Rafaela Cristina Alves Pereira; Felipe Amore Salles Santiago.	
MONTAGEM DA COLEÇÃO CIENTÍFICA DOS RÉPTEIS DO LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO NEWTON PAIVA E ELABORAÇÃO DE UMA CHAVE TAXONÔMICA PARA USO NAS AULAS PRÁTICAS	55 - 89
Professor orientador: Orion Boncompagni Junior.	
Alunos: Rafael Magalhães Mol Silva; Gerson Muzzi; Igor Leite Silveira; Samuel da Silva Freitas; Marlon Washington da Silva; Lucas Teixeira; Tamiris Freitas.	
AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA RADIOFREQUÊNCIA NA AMENIZAÇÃO DE FLACIDEZ FACIAL DECORRENTE DO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO	90 - 96
Professores orientadores: Érika Rachid Martins de Souza; Flávia Renata Santos; Tatiana Péret Barbosa.	
Alunos: Ana Luíza Mathias Nery; Jhoênia Silva Castro; Leidiane Floripes Mendes Moreira Loiola; Luíza Palitot da Silva; Mariana de Souza Balbino; Morgana Guimarães de Oliveira.	
USO DA REABILITAÇÃO VIRTUAL PARA MELHORA DO USO DO MEMBRO SUPERIOR PARÉTICO EM HEMAPARÉTICOS CRÔNICOS	98 - 106
Professor orientador: Renata Cristina Magalhães Lima	
Alunos: Ana Paula Dias de Menezes; Maria Carolina Gomes Inácio; Sílvia Moreira Amaral.	
ESTUDO DOS MICROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS COMO BIOINDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA E DESENVOLVIMENTO DE ÍNDICES SAPROBIÓTICOS	108 - 116
Professor orientador: César Augusto Maximiano Estanislau	
Alunos: Maria Elizabeth Andrade Petruceli; Thais Cristina de Oliveira Alvim.	

QUANTIFICAÇÃO DE AMOSTRAS DE MONOÉSTERES ETÍLICOS POR ESPECTROMETRIA NO INFRAVERMELHO: UMA AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL APLICADA ÀS MISTURAS COMERCIAIS DE PETRODIESEL E BIODIESEL	118 - 123
Professor orientador: Anderson Hollerbach Klier	
Alunos: Christiane Rayssa Miguel; Alan José dos Reis Drumond.	
ESTUDO COMPARATIVO DE TÉCNICAS PARASITOLÓGICAS DE SEDIMENTAÇÃO ESPONTÂNEA: KIT COMERCIAL COPROPLUS®10 E MÉTODO DE HOFFMAN, PONS E JANER-HPJ	124 - 129
Professor orientador: Gisele Santos Gonçalves	
Professor coorientador: Roberta Dias Rodrigues Rocha	
Colaboradores: Bruno Moreira Vieira; Marcela Elisa Pena de Belém; Jairo Fernandes dos Reis Junior.	
Alunos: Gabriela Cristina Garófalo; Cristiane Marinho da Silva Costa.	
HABILIDADES SOCIAIS E PERSONALIDADE: ASPECTOS CORRELACIONAIS QUE INFLUENCIAM NO COMPORTAMENTO DE RISCO SOCIAL DOS ADOLESCENTES.....	130 - 134
Professor orientador: Mônica Freitas Ferreira	
Aluna: Maria Betânia Bayão Leão Cangussú	
DA ESCOLA DA VIOLÊNCIA A VIOLÊNCIA NA ESCOLA: UM ESTUDO SOBRE AS REPERCUSSÕES DO ESTÁGIO DA PSICOLOGIA NA VIDA DAS CRIANÇAS DE UMA ESCOLA PÚBLICA COM PROGRAMA DE ESCOLA INTEGRADA DE BELO HORIZONTE.....	136 - 141
Professor orientador: Francisco José Viana	
Alunos: Diego Alves; Leila Silva Lemes; Ronie de Oliveira Gualberto; Gabriela Guimarães Maia.	
NORMAS DE PUBLICAÇÃO	142

ESTUDO DO PROCESSO FENTON HOMOGÊNEO NO TRATAMENTO DO CHORUME DO ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CONTAGEM

Márcio Guimarães Coelho¹
Francisca Macelma Duarte Morais²
Lucas Almeida Leão³
Malena Petronilho⁴
Letícia Oliveira⁵

Resumo: Dentre as diversas situações preocupantes, a que mais se destaca atualmente é a disponibilidade de água potável, essencial para a sobrevivência humana. Têm-se discutido medidas a adotar para que os impactos sejam minimizados e uma das alternativas apresentadas é a inserção do hábito de reutilização de água. Este composto representa também uma matéria prima essencial para a industrialização de diversos produtos, os quais após o seu consumo ocasionam a geração de resíduos sólidos a serem coletados e acabam, em grande maioria, depositados em aterro sanitário. Este resíduo sofre a ação de bactérias e outros micro-organismos que promovem a decomposição e há a formação do biogás e chorume, dentre outros compostos. O chorume é capaz de causar danos ambientais de alto impacto, por este motivo, houve a intenção de promover um estudo para identificar a viabilidade do seu tratamento. O método aplicado aos testes realizados foi o processo Fenton, um processo oxidativo avançado (POA), baseado no uso de um composto oxidante e sais de ferro, que promovem a geração de radicais hidroxila - OH^{*}, que proporcionam a degradação de contaminantes, transformando-os em dióxido de carbono, água e ânions inorgânicos. Durante o processo foram aplicados modos distintos de inserção dos reagentes em ambas as amostras, assim, uma recebeu os compostos em uma única etapa e na outra, a adição aconteceu de forma fracionada. Foram realizadas análises para caracterização do efluente antes e pós-tratamento, utilizando a Demanda Química de Oxigênio (DQO) como parâmetro, para a verificação da eficiência obtida.

Palavras-Chaves: Chorume, Descontaminação, Fenton homogêneo, Aterro sanitário.

Abstract: Among many problematic situations, the one that stands out is currently the availability of drinking water, essential for human survival. There have been discussed measures to be taken to ensure that impacts are minimized, and one of the alternatives introduced is the insertion of water recycling habit. This compound also is an essential raw material for the manufacturing of various products, which after its use, causes the generation of solid waste to be collected and eventually, in most part, landfilled. This residue undergoes the action of bacteria and other microorganisms that promote its breakdown producing biogas and slurry, among other compounds. The slurry is capable of causing environmental damage of high impact, for this reason, there is the intention to launch a study to identify the feasibility of its treatment. The method used for the tests performed was the Fenton process, an advanced oxidation process (AOP), based on the use of an oxidizing compound and iron salts, which promote the generation of hydroxyl radicals - OH^{*}, which provide the degradation of contaminants, processed the carbon dioxide, water and inorganic anions. During the process

separate insertion modes of the reactants are applied in both samples, so that one received compounds in one step and another addition happened in divided doses. Analysis were made to characterize the effluent before and after treatment using the chemical oxygen demand (COD) as a parameter to verify the efficiency obtained.

Keywords: Slurry, Decontamination, homogeneous Fenton, Landfill.

INTRODUÇÃO

Percebe-se que algumas pessoas se preocupam com o destino que o seu lixo irá tomar, mas em grande maioria, o fato de recolher o seu lixo e disponibilizá-lo para a coleta periódica é considerada uma situação rotineira e sem grande importância. Acredita-se que o número de habitantes que realmente tenham se perguntado acerca do destino dos resíduos, qual o volume ocupado quando descartados ou até mesmo os impactos ambientais causados quando este é disposto de maneira incorreta, corresponde a baixos índices da população (CAMPOS; BRAGA; CARVALHO, 2002).

Esta atividade de coleta periódica disponibilizada pelo município de Contagem é de extrema importância para o saneamento básico do município, mas diversas vezes se torna imperceptível. Muitos só percebem a sua real necessidade quando ocorre a falta da prestação dos serviços, ocasionando um desconforto e o acúmulo de resíduos nas vias públicas, podendo favorecer o surgimento de vetores de doenças, insetos e roedores.

A educação da população pode atuar diretamente em algumas políticas públicas implantadas, de forma a contribuir para a manutenção dos serviços e reduzindo o percentual de resíduos destinados à disposição final em aterro sanitário. Assim, Vilhena e Politi (2006) afirmam que a conscientização da população deveria ter sido uma preocupação desde a Revolução Industrial, conforme o trecho a seguir:

A maioria dos problemas ambientais que hoje ocorrem no mundo poderia ter sido evitado se a educação ambiental e conscientização ecológica fizessem parte das preocupações das sociedades desenvolvidas, desde a Revolução Industrial. O desconhecimento dos efeitos ambientais de certas ações está na origem de grandes desastres ecológicos. É consensual a necessidade de disseminar, entre todos, desde a infância, uma nova consciência e mudança de atitudes quanto à sobrevivência do planeta, visando o desenvolvimento sustentável (VILHENA; POLITI, 2006, p. 9)

Conforme Campos; Braga; Carvalho (2002) existe

uma classificação que distingue os três tipos de posicionamento dos indivíduos perante o lixo, assim, existe o irresponsável ou indivíduo *Nimby*; o formal; e o ecológico e politicamente correto.

Irresponsável ou indivíduo *Nimby*: para ele, não importam os meios, a única coisa que interessa é desvencilhar-se do seu lixo já, de qualquer forma e em qualquer lugar; O formal ou indivíduo que se encaixa nas normas estabelecidas para liberar o lixo, que cumpre com o dever de cidadão, porém, nada faz de extraordinário para isso acontecer; O ecológica e politicamente correto, ou indivíduo que trata de dar destino certo ao lixo, esforçando-se por comportar-se acima do solicitado e da média das pessoas (CAMPOS; BRAGA; CARVALHO, 2002. 29)

Através da conscientização da população, é interessante formar cidadãos politicamente corretos, a fim de promover a sustentabilidade dos processos aplicados no município.

No Brasil houve a publicação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que prevê diversas ações a serem tomadas por todos os Estados brasileiros. Um dos pontos mais interessantes é a exigência da extinção de métodos inadequados de disposição de resíduos, mas infelizmente diversos municípios ainda utilizam-se de lixões para realizar a destinação dos resíduos coletados, acarretando diversos problemas e passivos ambientais.

A utilização de aterros sanitários como método de disposição final de resíduos é atualmente a metodologia mais viável que municípios e órgãos governamentais dispõem. Essa técnica de disposição de resíduos sólidos é a que apresenta menor custo e é a mais recomendada ambientalmente quando se tem área disponível e poucos recursos financeiros. Porém nos aterros há a geração de contaminantes como o chorume que, por possuir alto potencial de contaminação, se apresenta como um problema ambiental (TELLES, 2010; COUTO, 2013).

Contagem atende o PNRS, sendo um dos 80 municípios mineiros a manter um aterro sanitário regularizado, lembrando que, Minas Gerais possui em sua totalidade 853 municípios (FEAM, 2014). A caráter des-

critivo, o aterro sanitário municipal de Contagem está situado à Via Expressa de Contagem, bairro Perobas e a sua administração é coordenada pela secretaria adjunta de limpeza urbana municipal. A previsão para término de operação é estimada para 2020 e conta com 80 hectares de área para acondicionamento dos resíduos sólidos. Diariamente são acondicionadas aproximadamente 800 toneladas de resíduos sólidos, dentre estes se incluem restos de construção, podas de árvores e o lixo doméstico.

A decomposição destes resíduos promove a geração de biogás e do chorume, dentre outros compostos. Este último ocasiona maior preocupação, visto que sua percolação pode provocar a poluição das águas subterrâneas e superficiais, a redução do teor de oxigênio dissolvido (OD) e a alteração da fauna e flora aquática. Dessa forma, sistemas de coleta e tratamento do chorume de aterro sanitário são fundamentais (TELLES, 2010).

Devido à complexidade de sua composição, é difícil estabelecer uma metodologia de tratamento que abranja

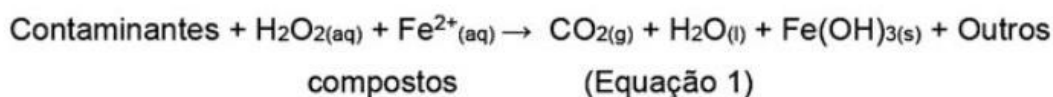
todos os constituintes do chorume. Sabendo disso, a escolha do melhor processo a ser implantado deve ser feita de forma a buscar uma alternativa eficiente unindo sustentabilidade técnica e econômica (LANGE *et al*, 2006).

Atualmente, uma das técnicas mais eficientes para degradação de compostos orgânicos, e conseqüentemente o tratamento de água e efluentes, são os chamados POAs (Processos Oxidativos Avançados), que se baseiam na produção de radicais livres, predominantemente o hidroxila (OH[•]). Este radical, por possuir alto poder oxidativo, promove a degradação da matéria orgânica presente no meio (FIOREZE; PEREIRA; SCHMACHTENBERG; 2014).

Segundo Asano *et al* (2007), "os POAs podem ser usados para destruir traços de compostos que não foram oxidados completamente por processo de oxidação convencional, incluindo constituintes que podem afetar o sistema endócrino".

Um dos POAs mais estudados é o Fenton homogêneo que consiste na utilização de peróxido de hidrogênio e sais de ferro em meio ácido. Na equação 1 é mostrado o esquema reacional deste processo.

EQUAÇÃO 1 – a esquema racional do processo

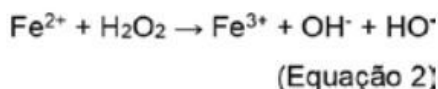


Fonte: elaborada pelo autor

Segundo Gonçalves (2003), o mecanismo de reação dos POAs em caráter primário acontece em duas etapas: a formação do radical hidroxila (Equação 2) e a reação deste radical com o contaminante inorgânico. Ocorre o favorecimento da segunda reação se existirem ligações duplas e triplas ou configurações

aromáticas no substrato, ou seja, ligações moleculares não saturadas. Logo, a reação do OH[•] com compostos ou estruturas orgânicas podem acontecer de três maneiras: por adição de hidroxila, por retirada de hidrogênio e por transferência de elétrons (GONÇALVES, 2003).

EQUAÇÃO 2 – Reação do OH



Dessa forma, a utilização de POAs manifesta-se como uma opção viável no tratamento dos contaminantes presentes no chorume gerado pelos aterros sanitários, pois o radical hidroxila atuará nos compostos orgânicos presentes no efluente. Assim, esta pesquisa tem por objetivo o desenvolvimento de testes de degradação dos contaminantes presentes no chorume de aterros sanitários a partir do processo oxidativo Fenton homogêneo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Reagentes

A amostra de chorume foi coletada no aterro sanitário municipal da cidade de Contagem. O local da coleta está exposto na Figura 1, a qual apresenta o ponto final de descarte do chorume, para assim, chegar à rede coletora.

FIGURA 1 - Ponto de coleta do chorume



Fonte: elaborada pelo autor

Foi realizado no laboratório de química do Centro Universitário Newton Paiva, o processo de tratabilidade em chorume de aterro sanitário utilizando o método Fenton homogêneo e como parâmetros para avaliação da eficiência do proces-

so, foram realizadas as análises físico-químicas e Demanda Química de Oxigênio (DQO) no chorume bruto e tratado.

Para que tais procedimentos fossem realizados, houve a utilização dos reagentes relacionados abaixo.

TABELA 1 – Lista de utilização de reagentes

- Ácido clorídrico 1N;
- Ácido sulfúrico 5N;
- Ácido sulfúrico PA;
- Água destilada;
- Dicromato de potássio 0,25N;
- Hidróxido de sódio 1N;
- Indicador ferroína;
- Permanganato de potássio 0,1 N;
- Peróxido de hidrogênio 70% m/m;
- Solução ácido sulfúrico PA + sulfato de prata PA;
- Sulfato de mercúrio;
- Sulfato ferroso amoniacal 0,25N;
- Sulfato ferroso heptahidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).

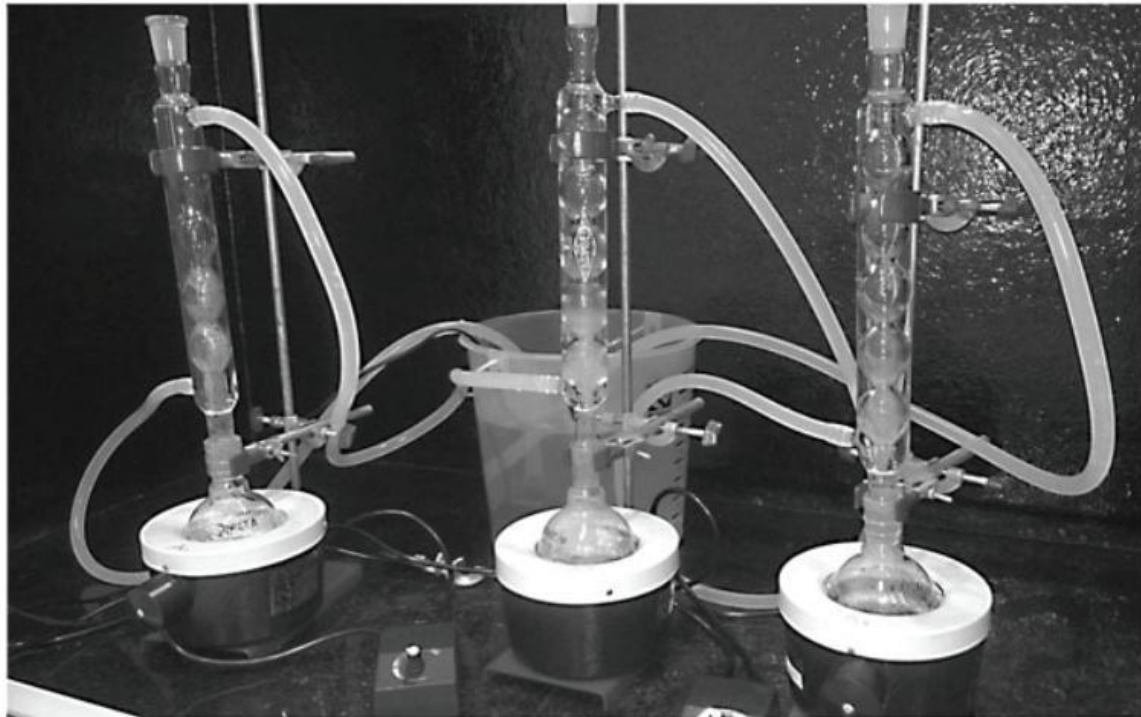
Fonte: elaborada pelo autor

Equipamentos

As leituras de pH foram realizadas em um peagâmetro modelo (HANNA HI221). Com o auxílio de um comparador Lovibond® as amostras foram submetidas à análise

de cor. A turbidez foi executada através de um turbidímetro Hanna HI 83414 e a DQO demandou a montagem de um sistema de refluxo utilizando condensadores, juntas, balões volumétricos, mantas aquecedoras, dentre outros equipamentos que podem ser observados na Figura 2.

FIGURA 2 - Sistema de refluxo



Fonte: elaborada pelo autor

Tratamento do chorume

O chorume é a fração líquida proveniente do processo de decomposição física, química e biológica dos resíduos sólidos. Sua geração depende de diversos fatores, como umidade natural dos resíduos, processo de decomposição da matéria orgânica, quantidade de água da chuva que percola sobre o resíduo, variações climáticas, técnicas de aterramento e métodos de compactação do resíduo. Este chorume recebe diversas denominações, dentre elas, lixiviado, sumeiro, chumeiro e percolado (TELLES, 2010).

Este composto tem sua composição baseada em substâncias orgânicas e inorgânicas, há a presença de várias espécies de micro-organismos e compostos diversos em solução e em estado coloidal. Devido à alta presença de compostos orgânicos de baixa biodegradabilidade, o chorume é considerado a principal fonte poluidora de águas subterrâneas e superficiais em locais próximos a superfícies utilizadas para a disposição de resíduos (TELLES, 2010).

Visando a degradação efetiva de compostos agressivos à fauna e flora aquática, torna-se necessária a realização de estudos sobre o melhor método para o tratamento deste chorume, de forma a minimizar os efeitos negativos quando este composto entrar em contato com corpo d'água.

Dentre os métodos utilizados, destacam-se os biológicos, mas os altos níveis de nitrogênio acabam interferindo no tratamento. Assim, a associação entre os métodos pode ser vantajosa, podendo atingir níveis de degradação satisfatórios (LANGE *et al*, 2006).

Para o tratamento do chorume coletado no aterro sanitário do município de Contagem, aplicou-se o método Fenton homogêneo, processo que tem sido utilizado para diversos ensaios de tratabilidade, sempre visando a degradação de algum composto.

Segundo Lange *et al* (2006), a metodologia é composta basicamente por quatro estágios:

Ajuste de pH: a faixa ideal é entre 3 a 4, pois tanto o

peróxido de hidrogênio quanto os íons ferrosos são mais estáveis em pH ácido;

Reação de oxidação: É realizada a adição do peróxido de hidrogênio e do sulfato ferroso ao efluente, sendo a reação processada em um reator não pressurizado e com agitação constante;

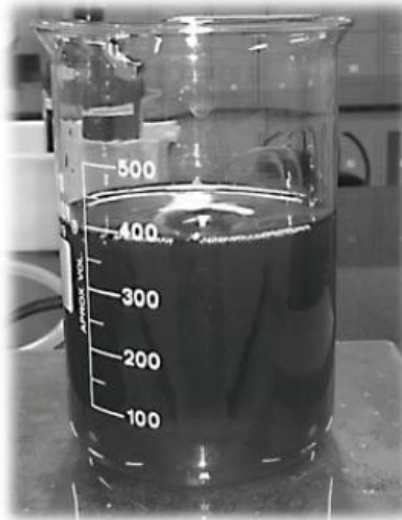
Neutralização e coagulação: nesse estágio adiciona-se cal ou hidróxido de sódio, com o intuito de se realizar um ajuste do pH (entre 6 a 9), propiciando a precipitação do hidróxido de ferro, e possibilitando a

remoção de outros metais pesados;

Precipitação: Ocorre a precipitação do hidróxido de ferro e de alguns metais pesados que serão removidos da solução.

Assim, para a realização dos testes de tratabilidade, foram dosados, com o auxílio de uma proveta, duas amostras contendo aproximadamente 400 ml de chorume a ser tratado. Estas amostras foram transferidas para béqueres, e a agitação foi iniciada (Figura 3).

FIGURA 3 - Chorume bruto a ser tratado



Fonte: elaborada pelo autor

Com o auxílio de um pHmetro, o pH foi ajustado em aproximadamente 2,20. Logo após, foi realizada a adição dos reagentes para a reação de Fenton.

Na amostra 1, adicionou-se 10 ml de peróxido de hidrogênio 70% m/m e 1,0 g de sulfato ferroso

heptahidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) (Figura 4). Já na amostra 2, a adição dos reagentes aconteceu de forma fracionada, metade da quantidade dos reagentes no início e a outra metade depois de decorridos 60 minutos de reação.

FIGURA 4 - Chorume pós-adição de reagentes para o Fenton



Fonte: elaborada pelo autor

Após 120 minutos do início da reação, ambas as amostras tiveram o pH ajustado para aproximadamente 7 e a filtração foi realizada. Cada amostra tratada foi submetida a filtração em coluna de carvão ativado granulado e em papel de filtro simples, gerando 4 amostras a serem analisadas. O efluente bruto e as amostras tratadas foram caracterizadas quanto à cor, turbidez, DQO e pH.

Análise de cor

As análises de cor foram realizadas com o auxílio de um comparador Lovibond®. A cor da amostra é visualmente comparada com filtros de vidro coloridos, montados em discos. O comparador Lovibond® 2000 (Figura 5) é composto por um campo visual, com uma unidade de iluminação, que garante a condição adequada para a análise de cor. A cor da amostra é visualmente comparada com filtros de vidro coloridos, montados em disco, correspondendo a cores apha.

FIGURA 5 - Comparador Lovibond®



Fonte: elaborada pelo autor

Determinação da turbidez

O teste de turbidez foi realizado através de um turbidímetro Hanna HI 83414. Primeiramente estabeleceu-se uma curva de calibração para que depois as amostras fossem inseridas para a realização da leitura. A medição da turbidez foi realizada em triplicata para que houvesse a diluição do erro do equipamento.

Teste de demanda química de oxigênio – DQO

A análise de DQO baseia-se na oxidação da matéria orgânica por uma mistura em ebulição de ácido crômico e ácido sulfúrico. A adição do sulfato de prata é importante para catalisar a oxidação dos compostos orgânicos de baixo peso molecular e ácidos graxos. Vale ressaltar que os hidrocarbonetos aromáticos e as piridinas não são oxidados por este processo. Neste ensaio foi utilizado o dicromato de potássio, devido a seu amplo espectro de oxidação, transformando uma grande variedade de compostos orgânicos em quase que completamente em dióxido de carbono e água (MACÊDO, 2005).

Foram preparadas as soluções necessárias para a análise, e posteriormente, procedeu-se com o ensaio de

DQO, que está descrito abaixo, baseado no método apresentado por Macêdo (2005).

Em um balão de fundo redondo de 250 mL foram inseridos aproximadamente 0,4 g de sulfato de mercúrio, com o intuito de evitar que o excesso de cloretos provoque alguma interferência na análise. Adicionou-se em seguida 20 mL de amostra, sendo que para o chorume bruto houve um fator de diluição de 5 vezes, e as demais amostras foram pipetadas puras.

Em seguida, houve a adição de 10mL de solução de dicromato de potássio 0,25N e posteriormente 20mL da solução de ácido sulfúrico e sulfato de prata, vagarosamente e procedendo com cuidado, de modo que fosse feita a completa dissipação de calor e homogeneização de todos os reagentes.

Foram adicionadas algumas pérolas de vidro e o balão foi conectado ao condensador de refluxo. Para a obtenção do branco, as operações anteriores foram repetidas, porém substituiu-se os 20mL da amostra por 20mL de água destilada. Submeteram-se todas as amostras e o branco a refluxo com duração de duas horas.

Para dar prosseguimento à análise, foi necessário realizar a padronização da solução de sulfato ferroso amo-

niacal para ser possível obter a sua concentração real, já que esta solução possui rápida desestabilização, necessitando de aferição sempre que for utilizada.

Assim, para a padronização, foram pipetados 10 mL da solução padrão de dicromato de potássio em erlenmeyer de 250 mL e adicionou-se 100 mL de água destilada. Adicionaram-se 20 mL de ácido sulfúrico/sulfato de prata, realizando a homogeneização com cuidado e resfriando em água corrente e posteriormente em banho de gelo.

Posteriormente, foram adicionadas 3 gotas de indicador ferroína e titulou-se com sulfato ferroso amoniacal 0,25N (normalidade teórica). Após as amostras serem submetidas ao refluxo por duas horas, o interior do condensador foi lavado com água destilada, deixando-se resfriar por completo e adicionando-se água destilada (aproximadamente 50 mL).

As amostras e o branco foram titulados com a solução de sulfato ferroso amoniacal, com a concentração encontrada após a padronização. Logo, para o cálculo da concentração da solução de sulfato ferroso amoniacal, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$(A - B) \times C \times \frac{8000}{V_{\text{amostra}}} \times D = \frac{mg}{L} \text{ de DQO}$$

Em que:

A = Volume/mL de $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ gastos no branco;

B = Volume/mL de $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$ gastos com a amostra;

C = Concentração da solução de $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2$;

D = Fator de Diluição.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como parte integrante do licenciamento ambiental, é importante a definição e adoção de um procedimento a fim de estabelecer a organização do local. No aterro municipal de Contagem, segue-se a ordem cronológica demonstrada abaixo conforme o Parecer Único Supram Cm n.º 346/2010.

1) Todos os carregamentos que chegam ao aterro sanitário passam inicialmente pela balança de pesagem, instalada na entrada do aterro (Figura 6). Em seguida, autoriza-se a entrada do veículo na área do aterro, dirigindo-se diretamente à frente operacional (Figura 7), onde são repassadas as informações para descarga.

Logo após, o veículo é pesado novamente e é emitido um tíquete, o que possibilita calcular, por diferença de pesagens, a carga de resíduos aterrada.

FIGURA 6 - Entrada do aterro e vista parcial da balança



Fonte: SUPRAM, 2010.

FIGURA 7 - Vista parcial do aterro sanitário de Contagem



Fonte: SUPRAM, 2010.

2) É feita uma inspeção visual pelo encarregado a fim de verificar a conformidade do material descarregado, ao final da qual poderá ser autorizada a operação de compactação.

3) O trator de esteiras espalha os resíduos em camadas de aproximadamente 60cm, podendo variar de 50cm

a 80cm, e realiza a compactação por meio de passadas sucessivas – entre 6 e 8 passadas (Figura 8).

Para o processo de umidificação e redução de material particulado, utiliza-se água obtida através de caminhões pipa, gastando-se em média 6,4 metros cúbicos por dia.

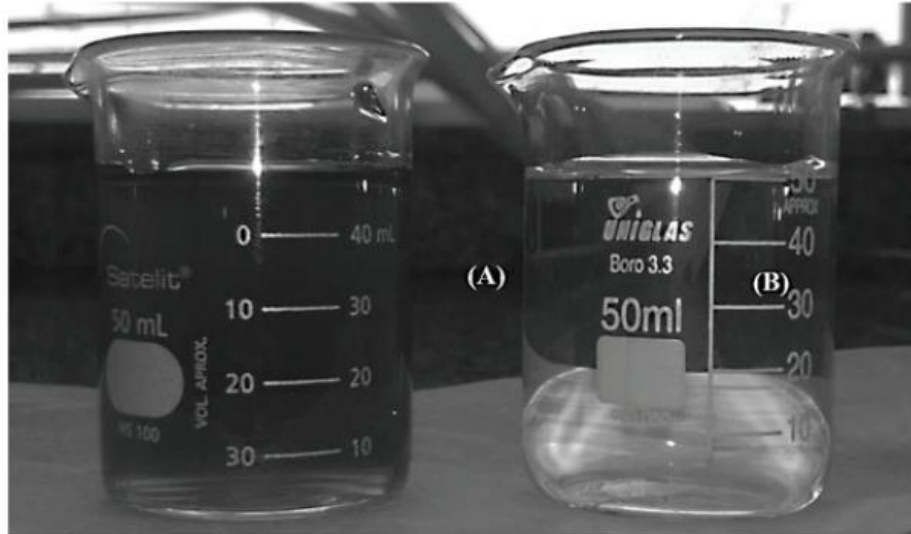
Figura 8 - Vista dos taludes com resíduo sólido já aterrado



Fonte: SUPRAM, 2010.

4) Ao final de cada dia, é feito o recobrimento da frente operacional, utilizando-se uma média de aproximadamente 15cm de solo levemente compactado (Figura 9).

FIGURA 9 - Chorume antes (A) e depois do tratamento por Fenton homogêneo (B).



Fonte: elaborada pelo autor

Com o decorrer do tempo, a matéria orgânica compactada começa a se decompor e há a formação de um líquido escuro, com elevada carga orgânica. Este líquido é o chorume, e o que é gerado no aterro não é submetido a tratamento prévio, antes de ser realizado o seu descarte. Assim, ele é direcionado à ETE Onça, através da rede coletora, para que o tratamento seja realizado pela COPASA (SUPRAM, 2010).

As instalações do aterro sanitário funcionam conforme a legislação ambiental, mas é possível inserir oportunidades de melhoria, sendo a principal delas a instalação de uma estação de tratamento de chorume para a unidade

de recepção de resíduos sólidos (SUPRAM, 2010).

A vazão média do chorume no aterro municipal de Contagem chega a 1 litro por segundo, o que equivale a cerca de 86m³ de efluente ao dia (SUPRAM, 2010). Pensando em direcionar este efluente para uma aplicação após o tratamento, processo Fenton homogêneo foi aplicado e sabe-se que quanto à turbidez da solução, houve uma redução quando comparada ao efluente bruto indicando que a quantidade de sólidos presentes foi reduzida, demonstrando eficiência acima de 69%. Já com relação à cor, foi possível obter uma redução acima de 90% (Figura 10), tendo a filtração em carvão ativado uma maior eficiência.

FIGURA 10 - Frente de Operação



Fonte: SUPRAM, 2010.

Analisando os resultados obtidos em outros testes que já foram realizados, GOMES (2009) indica uma redução de 90% em cor e 80% na DQO, o que condiz e apresenta que o teste realizado com a adição fracionada de reagentes é capaz de obter resultados com melhor eficiência. A comparação entre os resultados acontece de forma subjetiva, pois cada chorume possui uma composição, o que pode tornar a degradação da matéria orgânica mais complexa. Assim, em testes realizados por MARTINS;

BOAVENTURA (2014), a partir do chorume coletado em Luanda, a redução de DQO foi em torno de 60%, quando estabelecidas as condições ótimas.

Dessa forma, a eficácia do tratamento deve ser avaliada a partir das condições iniciais apresentadas pelo efluente, pois o chorume exibe condições distintas durante os testes, dificultando a comparação entre os resultados.

Na Tabela 1, são demonstrados de forma geral e objetiva, os resultados obtidos durante os testes.

TABELA 1 - Resultados obtidos após análises

Amostr a*	DQO mg/L	Cor (Haze n)	pH	Turbide z	Eficiência **
1	1.635,2	>70,0	8,3	13,7	-
2	168,2	0 a 2,5	8,9	1,6	90%
3	186,9	7,5	7,1	2,3	88%
4	420,5	0 a 2,5	8,5	4,2	74%
5	345,7	2,5	7,2	0,7	79%

* 1: Efluente sem tratamento (chorume); 2: Amostra 2 após filtração em carvão ativado; 3: Amostra 2 após filtração em papel de filtro; 4: Amostra 1 após filtração em carvão ativado; 5: Amostra 1 após filtração em papel de filtro. ** cálculo realizado com base na DQO.

Fonte: elaborada pelo autor

Uma parte dos contaminantes orgânicos é mineralizada durante o processo de tratamento, ou seja, gera CO₂, H₂O e íons inorgânicos, já outros contaminantes são oxidados gerando moléculas menores e mais facilmente biodegradáveis. A determinação do teor de matéria orgânica mineralizada pode ser realizada pela comparação da demanda química de oxigênio (DQO) do efluente antes e após o processo de tratamento. Dessa forma, a análise de DQO nos fornece um parâmetro indispensável para avaliar a eficiência do processo. Assim, tinha-se inicialmente 1635,2 mg/L no efluente bruto e foi possível atingir o nível de 168,2 mg/L, equivalendo a cerca de 90% de eficiência a depender do procedimento adotado.

Observa-se que a amostra 2 equivale ao Fenton homogêneo com adição fracionada e a amostra 1 refere-se a reação de forma direta, com adição única dos reagentes. Assim, o processo mais eficiente foi o fracionado, seguido de filtração em carvão.

Os resultados apresentados são promissores e indicam que o método de tratamento em estudo possui potencial para ser utilizado em estações de tratamento de chorume de aterros sanitários. Estes locais de disposição de resíduos podem ser potenciais geradores de água de reuso não potável, sendo a sua utilização para a redução de material particulado próximo às frentes de operação.

CONCLUSÃO

Tendo em vista o aumento na geração de resíduos, a preocupação com os impactos ambientais causados pelo chorume e as dificuldades encontradas para que o efluente se enquadre nos padrões da legislação, é de suma relevância que se desenvolvam estudos mais aprofundados a fim de aperfeiçoar os métodos de tratamento convencionais para que seja eliminada ou reduzida suas limitações.

Assim, o processo de degradação da matéria orgânica através do método oxidativo Fenton homogêneo mostrou-se efetivo ao ser aplicado na amostra de chorume. Este efluente contém uma alta carga orgânica e após o tratamento foi possível obter uma redução de até aproximadamente 90%. Ainda é possível que sejam obtidos melhores resultados combinando o processo Fenton homogêneo com processos clássicos de tratamento de água.

Este efluente, após o tratamento, apresenta características que podem possibilitar a sua aplicação como água de reuso para a redução de material particulado emitido no aterro, e até mesmo como água de lavagem geral para ruas, calçadas entre outros. Isso contribuiria significativamente para a diminuição do consumo de água potável e conseqüentemente para a sustentabilidade dos recursos hídricos, mas infelizmente, o Brasil ainda não

detém uma legislação ligada diretamente ao reuso, para regularizar a sua utilização.

Em diversas partes do mundo há o reuso da água, como exemplo, Flórida e Califórnia. Estes são alguns dos principais estados americanos a implantarem projetos de reuso e recuperação da água. Na Califórnia, o reuso é aplicado à irrigação, utilizando aproximadamente 67% de todo o total de volume (ASANO *et al*, 2007).

O tratamento do chorume é importante devido aos diversos pontos benéficos, tais como a prevenção de contaminação de lençóis freáticos e aumento da biodegradabilidade dos compostos que são apresentados ao meio ambiente, pois quando descartado conforme sua condição inicial pode ocasionar poluição de corpos d'água.

Enfim, pode-se afirmar que o processo Fenton é eficaz para a degradação da matéria orgânica presente no chorume, sendo interessante realizar um estudo a partir de projeções para a implantação de plantas piloto e testes de toxicidade, o que proporcionará a realização dos ensaios em maior escala, possibilitando verificar o comportamento e a viabilidade do sistema.

AGRADECIMENTOS

À secretária municipal adjunta de limpeza urbana do município de Contagem, pela cessão da amostra para a pesquisa. Ao Centro Universitário Newton Paiva pela disponibilização dos laboratórios para a realização dos testes.

REFERÊNCIAS

ASANO, Takashi, et al. *Water reuse: issues, technologies, and applications*. United States of America: Metcalf & Eddy, 2007. 1570p.

CAMPOS, Jayme de Oliveira; BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. *Manejo de resíduos: pressuposto para a gestão ambiental*. Rio Claro: LPM, 2002. 110p.

COUTO, Maria Claudia Lima; BRAGA, Florindo dos Santos e LANGE, Lisete Celina. Tratamento de lixiviado por infiltração rápida como alternativa para cidades de pequeno porte. *Eng. Sanit. Ambient.* 2013, vol.18, n.3, pp. 223-234. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v18n3/1413-4152-esa-18-03-00223.pdf>> Acesso em: 12 fev. 2015.

Fundação Estadual do Meio Ambiente. Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais em 2013. / Fundação Estadual do Meio Ambiente. --- Belo Horizonte: FEAM, 2014. 45 p. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/Publicacoes2014/relatorio%20de%20progresso%20-%20panorama%20rsu_2013_gerub.pdf>

Acesso em: 10 nov. 2015.

FIOREZE, Mariele; PEREIRA, Eliane; SCHMACHTENBERG, Natana. *Processos oxidativos avançados: fundamentos e aplicação ambiental*. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/article/view/10662>>. Acesso em: 8 de Nov. de 2015.

GOMES, L.P. (Coord.). *Estudos de caracterização e tratabilidade de lixiviados de aterros sanitários para as condições brasileiras*. Rio de Janeiro: Ed. ABES. 2009. 360 p. Disponível em < http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5_tema%203.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2015

GONÇALVES, Ricardo Franci. *PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO*. Desinfecção de efluentes sanitários. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 438p.

LANGE, Lisete Celina et al. Tratamento de lixiviado de aterro sanitário por processo oxidativo avançado empregando reagente de Fenton. *Eng. Sanit. Ambient.* 2006, vol.11, n.2, pp. 175-183. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1413-41522006000200011&script=sci_arttext> Acesso em: 12 fev. 2015.

MACÊDO, Jorge Antonio Barros de. *Métodos Laboratoriais de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas*. 3. ed. Belo Horizonte: C R Q - Minas, 2005. 601 p.

Martins, R.J.E; BOAVENTURA, R.A.R. *Estudo preliminar de tratabilidade do lixiviado do aterro sanitário de Luanda, Angola; processo de fenton*. 2014. Disponível em: < <http://pdf.blucher.com.br/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/0230-26429-174773.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2015.

Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Disponível em:< http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf> Acesso em: 01 abr. 2015.

SUPRAM. PARECER ÚNICO SUPRAM CM N.º 346/2010. Licenciamento Ambiental do aterro sanitário de Contagem. Disponível em:< <http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/Aguinaldo/Velhas-27-09-2010/14.1-pref-contagem-pu.pdf>> Acesso em: 23 out. 2015.

TELLES, Cláudia Anastácia Santana. *Processos combinados para o tratamento de lixiviado de aterro sanitário*. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia Química). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://fenix3.ufrj.br/60/teses/coppe_m/ClaudiaAnastaciaSantanaTelles.pdf> Acesso em: 12 fev. 2015.

VILHENA, Andre; POLITI, Elie. *Reduzindo, reutilizando, reciclando: a indústria ecoeficiente*. São Paulo: CEMPRES, SENAI, 2006. 93 p.

NOTAS

1 Professor orientador do Centro Universitário Newton Paiva.

2 Professor colaborador graduado em engenharia química. E-mail: franciscamacelma@gmail.com

3 Graduando em engenharia química do Centro Universitário Newton Paiva.

4 Graduando em engenharia química do Centro Universitário Newton Paiva.

5 Graduando em engenharia química do Centro Universitário Newton Paiva.

ESTUDO DA ATIVIDADE CATALÍTICA DO PÓ DE OSSO BOVINO IMPREGNADO COM Fe(III): NOVO MATERIAL PARA FOTODEGRADAÇÃO DO CORANTE ÍNDIGO CARMIM

Lucas Almeida Leão¹
Leticia Oliveira²
Malena Petronilho³
Francisca Macelma Duarte Morais⁴
José Domingos Ardisson⁵
Rodinei Augusti⁶
Fabricio Vieira Andrade⁷
Márcio Guimarães Coelho⁸

Resumo: Um novo material para fotodegradação do corante índigo carmim é proposto neste trabalho. O material é constituído de pó de osso bovino impregnado com Fe(III), seu desempenho como fotocatalisador em meio aquoso foi avaliado. O material foi caracterizado por difração de raios-X de pó (DRX), espectroscopia Mössbauer de ⁵⁷Fe, medida de área superficial (BET) e espectrometria de absorção atômica. O processo de degradação foi monitorado por espectroscopia de ultravioleta na região do visível (UV-Vis) e os subprodutos caracterizadas por ESI(-)MS (espectrometria de massas com fonte de ionização por eletrospray no modo negativo). O fotocatalisador foi capaz de causar a descoloração completa de soluções de índigo com luz solar ou ultravioleta. Um mecanismo para a degradação foi proposto.

Palavras-Chave: Osso bovino; Processo Oxidativo Avançado.

Abstract: A new material for indigo carmine dye photobleaching is proposed in this article. The material consists of bovine bone powder impregnated with Fe (III), its performance as a photocatalyst in an aqueous medium was evaluated. The material was characterized by X-ray diffraction powder analysis (XRD), ⁵⁷Fe Mössbauer spectroscopy, surface area measurement (BET) and atomic absorption spectrometry. The degradation process was monitored by ultraviolet spectroscopy in the visible region (UV-Vis) and by-products characterized by ESI(-)MS (mass spectrometry electrospray ionisation source in negative mode). The photocatalyst was able to cause the complete bleaching of indigo solutions in sunlight or ultraviolet light. A mechanism for degradation was proposed.

Keywords: Bone Bovine; Advanced Oxidation Processes.

1. INTRODUÇÃO

Mais de 700 mil toneladas de corantes orgânicos são fabricados a cada ano no mundo, principalmente para uso na indústria têxtil, utilizando couro, pintura industrial, alimentos, plásticos, cosméticos e eletrônicos. Uma quantidade significativa destes é perdida gerando efluentes industriais contaminados (RAJESHWAR *et al.*, 2008). De acordo com testes realizados pela Associação Ecológica e Toxicológica da Indústria de Transformação de corantes (ETAD), mais de 90% dos 4.000 corantes habitualmente utilizados em processos industriais mostram algum nível de toxicidade (NIGAM *et al.*, 2000; ROBINSON *et al.*, 2002; GOLKA, *et al.*, 2004).

Vários estudos têm relacionado pigmentos azo com carcinoma de células basais (ENGEL *et al.*, 2008; CICEK *et al.*, 2007), e alguns de seus produtos de degradação são ainda mais tóxicos (AZBAR *et al.*, 2004). Seus efluentes industriais também são motivo de preocupação, por causa dos efeitos toxicológicos e ambientais (OZTURK; ABDULLAH, 2006). Quantidades muito pequenas de corantes podem ser facilmente reconhecidas tanto em produtos industriais ou em solução (ROBINSON *et al.*, 2001). O inconveniente dos corantes, do ponto de vista ambiental, deve-se às importantes propriedades que eles geralmente possuem: alta estabilidade química e térmica. Estas propriedades, embora necessárias para aplicações industriais, dificultam o tratamento dos efluentes aquosos gerados por eles (HACHEM *et al.*, 2001). A degradação de substâncias orgânicas em solução aquosa tem sido geralmente promovida por processos oxidativos avançados (POA's) (LUCAS *et al.*, 2006; Coelho *et al.*, 2010). Nos POA's, radicais hidroxilas, poderosos oxidantes gerados *in situ*, promovem a oxidação de compostos orgânicos alvo (GALINDO *et al.*, 2001). Os POA's compreendem combinações de radiação UV e H_2O_2 , TiO_2 , O_3 , a radiação ultrassom, e o reagente Fenton (ORFAO *et al.*, 2006; LEE *et al.*, 2006).

Vários trabalhos descrevem a aplicação de POA's para degradar corantes em solução aquosa. Por exemplo, uma matriz composta por TiO_2 imobilizado sobre as superfícies internas de tubos de quartzo continuamente expostos a uma fonte UV tem sido empregada com sucesso para degradar corantes (URZEDO *et al.*, 2007). Experimentos de pequena escala têm mostrado que o sistema de radiação TiO_2 /solar possui alta eficiência na remoção da cor de soluções aquosas de índigo carmim (LIAO *et al.*, 2009). Os estudos sobre a degradação de corantes em soluções aquosas são geralmente centrados na eficiência de descoloração promovida pelos POA's, ao passo que pouca atenção tem sido dada à caracterização dos

subprodutos formados.

O fato da solução de um determinado corante descolorir, não significa necessariamente que o corante foi degradado. Uma técnica que pode ser utilizada com a finalidade de caracterizar os produtos formados durante a degradação de corantes, promovida por POA's, é a espectrometria de massas com fonte de ionização por electrospray (ESI-MS). Esta técnica possui uma capacidade notável para transferir espécies da fase condensada para a fase gasosa, sem promover alterações indesejáveis na molécula em estudo.

O objetivo do presente trabalho foi preparar e caracterizar um novo material formado pela impregnação de pó de osso bovino com Fe (III). Uma das características vantajosas deste novo material é que é barato e simples de preparar. O suporte, osso bovino, é um resíduo final da produção de alimentos. A capacidade do material em atuar como um fotocatalisador da degradação do corante têxtil índigo carmim, em meio aquoso, foi avaliada. A espectrometria de massas com fonte de ionização por electrospray (ESI-MS) foi utilizada para caracterizar os subprodutos resultantes do processo de degradação.

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1. Técnicas de análise

O tratamento térmico do material suportado foi realizado em um forno na presença de ar a 200 °C. Os difratogramas foram obtidos em um instrumento D5000 Siemens usando uma radiação filtrada $K(Cu)\alpha$ ($\lambda = 1,5418 \text{ \AA}$) e um monocromador de grafite no feixe difratado. A velocidade de varrimento foi de 1°/min e os valores de 2θ entre 20°-80°. O silício foi utilizado como padrão interno. Os experimentos de Mössbauer de ^{57}Fe foram realizados num espectrômetro modelo MA250 LPP com uma fonte de $^{57}Co / Rh$ à temperatura ambiente utilizando a- Fe^0 como referência. As medidas de UV/VIS foram realizadas utilizando um espectrofotômetro Hitachi U-2010. As medidas de absorção atômica foram realizadas em um espectrômetro Varian (AA240FS) sob as seguintes condições de análise: comprimento de onda de 248.3nm e acetileno como gás da chama.

As análises de ESI-MS foram realizadas com um espectrômetro de massa LCQ Fleet (Thermo Scientific, San Jose, CA) no modo negativo. As amostras foram injetadas diretamente no equipamento com um fluxo de 20 mL min^{-1} utilizando uma microseringa (Hamilton Company, Reno, NV). Os espectros de massa foram obtidos com uma média de 50 varreduras. As condições típicas de análise foram as seguintes: temperatura capilar aqueci-

do a 300° C; fluxo de gás (N₂) em cerca de 0,3 L min⁻¹; spray com tensão de 4 kV; tensão capilar 25 V e tensão da lente do tubo offset de 25 V.

2.1 Obtenção do Fotocatalisador

Um pedaço seco de osso bovino foi lavado e triturado. Uma quantidade equivalente a 1 g do pó do osso bovino foi imersa em uma solução aquosa de FeCl₃ (1 mol L⁻¹). Depois de 24 h de agitação, o sólido marrom foi tratado termicamente na temperatura de 200 °C por 1 h. O material obtido foi caracterizado por difração de raios-X, espectroscopia Mössbauer de ⁵⁷Fe, área superficial BET e espectrometria de absorção atômica.

2.2 Testes fotocatalíticos

O material preparado (30 mg) foi adicionado a uma solução aquosa do índigo carmim (100 mL; 30 mmol L⁻¹) para a realização dos experimentos fotocatalíticos. Depois da adição do catalisador, o sistema foi exposto à luz ultravioleta ou luz solar. Alíquotas foram retiradas durante o experimento e analisadas por espectrofotometria de UV/Vis e espectrometria de massas com fonte de ionização por eletrospray (ESI-MS).

Curva de calibração

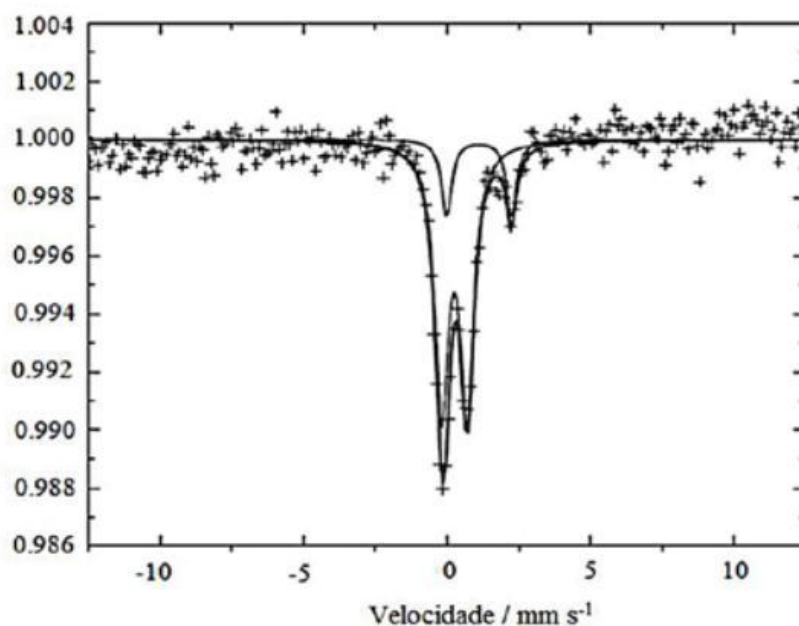
Várias soluções do corante Índigo Carmim foram preparadas (concentrações 30, 20, 10, 7.5, 6 e 3 mmol L⁻¹) e a absorvância dessas soluções foi mediada no comprimento de onda de 610 nm (λ_{max} do corante). A curva de calibração (não apresentada) teve um excelente coeficiente de correlação linear com R² = 0.999.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Caracterização do material

O pó de osso bovino impregnado com Fe(III) apresentou uma área superficial de 4 m²g⁻¹. A absorção atômica revelou que a quantidade de ferro no material preparado é de 5% em massa. O difratograma de raios-X mostrou que o material é completamente amorfo, uma vez que não foram observadas linhas de difração. Já nos experimentos de Mössbauer de ⁵⁷Fe (Figura 1) foi possível identificar duas fases de ferro no material: Fe(III), 83 % (desvio isomérico, $\delta = 0.36$ mm s⁻¹ e desdobramento quadrupolar, QS = 0.89 mm s⁻¹) e Fe(II), 17 % ($\delta = 1.12$ mm s⁻¹ e QS = 2.25 mm s⁻¹). O Fe(II) provavelmente foi gerado devido a redução de Fe (III) provocada pelo carbono contido no colágeno ainda presente no osso seco.

GRÁFICO 1 - Espectro de Mössbauer de ⁵⁷Fe do material obtido



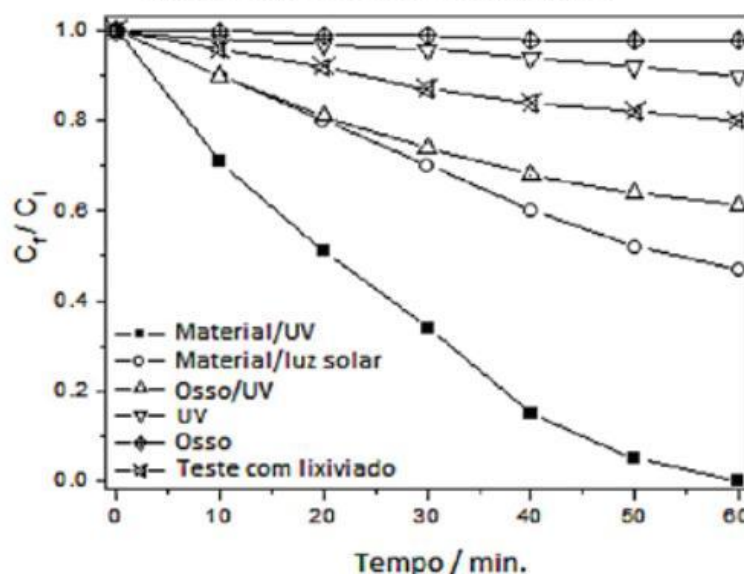
Fonte: Elaboração pelo autor

3.2. Testes Fotocatalíticos

A solução aquosa contendo o corante índigo carmim foi completamente descolorida em 60 min de reação no sistema contendo o catalisador preparado e luz ultravioleta (UV) (Figura 2). A velocidade de degradação da molécula

do corante é bem menor quando se utiliza luz solar ao invés de luz UV. Para efeito de comparação outros testes foram realizados como a utilização de osso/UV, somente osso/sem luz, somente UV, e ferro lixiviado do catalisador. O catalisador preparado na presença de luz UV foi o mais eficiente na remoção do corante da solução.

GRÁFICO 2 - Monitoramento da degradação do corante índigo carmim em solução aquosa usando luz solar e luz ultravioleta

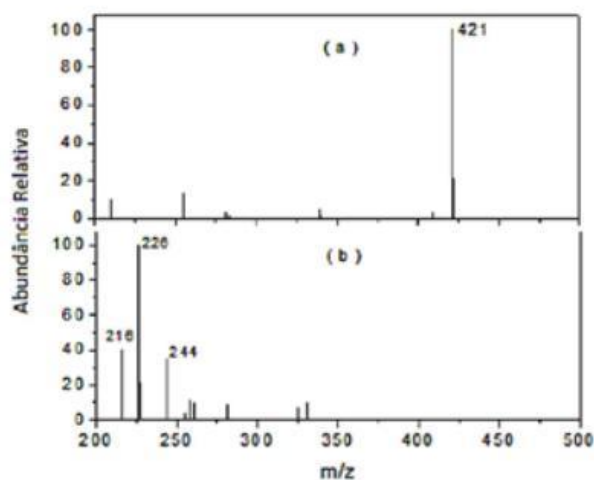


Fonte: elaborado pelo autor

A espectrometria de massas com fonte de ionização por eletrospray (ESI-MS), no modo negativo, foi utilizada com o objetivo de monitorar a degradação da molécula do corante. A presença do ânion de m/z 421 é relativa à molécula do índigo desprotonada, $[1 - H]$, na solução

inicial do corante (Figura 3a). No espectro de massas da solução depois de decorrida a reação, Figura 3b, o ânion de m/z 421 não é detectado, indicando que a molécula do corante foi totalmente consumida, ânions de m/z 226 (o mais abundante), 244 e 216 são observados claramente.

GRÁFICO 3: Espectro de massas da solução aquosa do corante índigo carmim: (a) antes do processo fotocatalítico e (b) após 60 min de reação

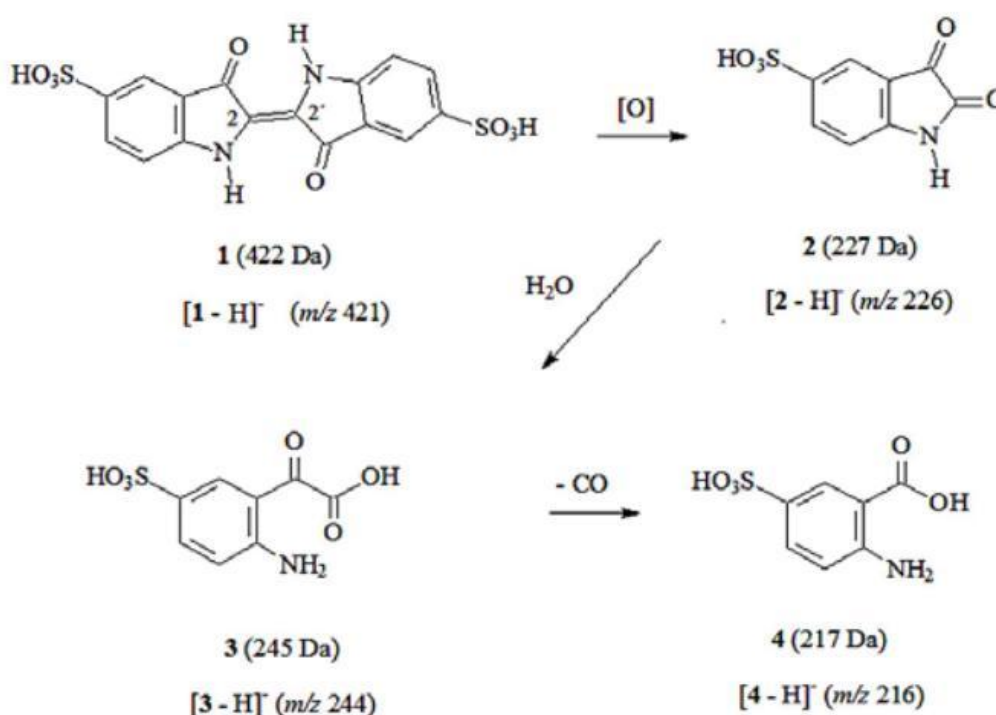


Fonte: elaborado pelo autor

Com base nos resultados de espectrometria de massas foi possível propor um mecanismo de reação para o processo fotocatalítico (Figura 4). O produto (2), com uma massa nominal de 227 foi detectado com m/z 226 (desprotonado [2 - H]), é formado a partir da oxidação do corante (1). Tal processo oxidativo compreende essencialmente uma segmentação da ligação C=C exocíclica seguida pela inserção de átomos de oxigênio nas posições C2 e C2' de (1) (Figura 4) e ocorre provavelmente na superfície do compósito. A formação constante de (2), que

não tem nenhum sistema conjugado como em (1), poderia assim explicar a descoloração contínua da solução, como observado no experimento. A formação dos outros produtos [(3) e (4)] a partir do composto (2) poderia facilmente ser explicada tomando em consideração alguns caminhos de reação simples e lógicos, como indicados no esquema 1. Tais produtos foram detectados como [3 - H] de m/z 244 e [4 - H] de m/z 216, segundo as indicações da Figura 3b.

FIGURA 1: Proposta de mecanismo de reação para a degradação da molécula do corante índigo carmim catalisada pelo material preparado



Fonte: elaborado pelo autor

5. CONCLUSÕES

O novo compósito obtido foi testado como fotocatalisador da degradação do corante índigo carmim. O sistema utilizado foi capaz de provocar a total descoloração da solução do corante em questão. A análise por ESI-MS mostrou-se poderosa para identificar os produtos formados pelo processo fotocatalítico, bem como, para a elucidação dos mecanismos das reações envolvidas.

De acordo com os dados obtidos por essa técnica, um mecanismo para a degradação das moléculas de índigo carmim foi proposto. Independentemente da fonte de luz (solar ou ultravioleta), os mesmos tipos de produtos fo-

ram formados, indicando assim que o mecanismo envolvido é provavelmente o mesmo. Este é um resultado consistente, uma vez que ambos os processos prosseguem através da geração de radicais hidroxila, estes promovem a degradação das moléculas do corante. Dessa forma, o uso do compósito sintetizado neste trabalho na degradação do corante índigo carmim é viável.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores colaboradores.

Ao Centro Universitário Newton Paiva pela disponibilização dos laboratórios para a realização dos testes e disponibilização de recursos financeiros.

REFERÊNCIAS

- AZBAR, N.; YONAR, T.; KESTIOGLU, K. Comparison of various advanced oxidation processes and chemical treatment methods for COD and color removal from a polyester and acetate fiber dyeing effluent. *Chemosphere*, v. 55, 35-43, 2004.
- CICEK, F.; OZER, D.; OZER, A.; D. Low cost removal of reactive dyes using wheat bran. *Journal of Hazardous Materials*, v. 146, 408-416, 2007.
- COELHO, M. G.; LIMA, G. M.; AUGUSTI, R.; MARIA, R. D. A.; ARDISSON, J. D. New materials for photocatalytic degradation of Indigo Carmine Synthesis, characterization and catalytic experiments of nanometric tin dioxide-based composites. *Appl. Catal. B*, v. 96, p. 67 - 71, 2010.
- ENGEL, E.; ULRICH, H.; VASOLD, R.; KONIG, B.; LANDTHALER, M.; SÜTTINGER, R.; BAUMLER, W.; SUTTINGER, R.; BAUMLER, W. Azo Pigments and a Basal Cell Carcinoma at the Thumb. *Dermatology*, v. 216, 76-80, 2008.
- GALINDO, C.; JACQUES, P.; KALT, A. Photochemical and photocatalytic degradation of an indigoid dye: a case study of acid blue 74 (AB74). *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, v. 141 47-56, 2001.
- GOLKA, K.; KOPPS, S.; MYSLAK, Z. W. Carcinogenicity of azo colorants: influence of solubility and bioavailability. *Toxicology Letters*, v. 151,203-210, 2004.
- RAJESHWAR, K.; OSUGI, M. E.; CHANMANEE, W.; CHENTHAMARAKSHAN, C. R.; ZANONI, M. V. B.; KAJITVICHYANUKUL, P.; KRISHNAN-AYER, R. Heterogeneous. Photocatalytic treatment of organic dyes in air and aqueous media. *Journal of Photochemistry and Photobiology C:Photochemistry Reviews*, v. 9, 171-192, 2008.
- NIGAM, P.; ARMOUR, G.; BANAT, I. M.; SINGH, D.; MARCHANT, R.; MCHALE, A. P.; MCMULLAN, G. Physical removal of textile dyes from effluents and solid-state fermentation of dye-adsorbed agricultural residues. *Bioresource Technology*, v. 72, p. 219-226, 2000.
- HACHEM, C.; BOCQUILLON, F.; ZAHRAA, O.; BOUCHY, M. Decolorization of textile industry wastewater by the photocatalytic degradation process. *Dyes Pigments*, v. 49, 117-125, 2001.
- LEE, J. W.; CHOI, S. P.; THIRUVENKATACHARI, R.; SHIM, W. G.; MOON, H. Evaluation of the performance of adsorption and coagulation processes for the maximum removal of reactive dyes. *Dyes Pigments*, v. 69, 196-203, 2006.
- LIAO, H.; STENMAN, D.; JONSSON, M. Study of Indigo carmine as radical probe in photocatalysis. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, v. 202, 86-91, 2009.
- LUCAS, M. S.; PERES, J. A. Decolorization of the azo dye Reactive Black 5 by Fenton and photo-Fenton oxidation. *Dyes Pigments*, v. 71, 236-244, 2006.
- ORFAO, J. J. M.; SILVA, A. I. M.; PEREIRA, J. C. V.; BARATA, S. A.; FONSECA, I. M.; FARIA, P. C. C.; PEREIRA, M. F. R. Adsorption of a reactive dye on chemically modified activated carbons-Influence of pH. *Journal of Colloid and Interface Science*, 296 (2006) 480-489.
- OZTURK, A.; ABDULLAH, M. I. Toxicological effect of indole and its azo dye derivatives on some microorganisms under aerobic conditions. *Science of the Total Environment*, v. 358,137-142, 2006.
- ROBINSON, T.; CHANDRAN, B.; NIGAM, P. Removal of dyes from an artificial textile dye effluent by two agricultural waste residues, corncob and barley husk. *Environment International*, v. 28, 29-33, 2002.
- ROBINSON, T., MCMULLAN, G., MARCHANT, R.; NIGAM, P. Remediation of dyes in textile effluent: a critical review on current treatment technologies with a proposed alternative. *Bioresource Technology*, v. 77, 247-255, 2001.
- URZEDO, A. P. F. M.; NASCENTES, C. C.; DINIZ, M. E. R.; CATHARINO, R. R.; EBERLIN, M. N.; AUGUSTI R. Indigo Carmine degradation by hypochlorite in aqueous medium monitored by electrospray ionization mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, v. 21, 1893-1899, 2007.

NOTAS

- 1 Graduandos em engenharia química pelo Centro Universitário Newton Paiva.
- 2 Graduandos em engenharia química pelo Centro Universitário Newton Paiva.
- 3 Graduandos em engenharia química pelo Centro Universitário Newton Paiva.
- 4 Pesquisadora colaboradora, engenheira química graduada pelo Centro Universitário Newton Paiva.
- 5 Pesquisador colaborador pertencente ao centro de Desenvolvimento de tecnologia Nuclear.
- 6 Pesquisador colaborador pertencente a Universidade federal de Minas Gerais.
- 7 Pesquisador colaborador pertencente a Universidade Federal de Minas Gerais.
- 8 Professor orientador do Centro Universitário Newton Paiva. E-mail: proquimarcao@gmail.com.

JUIZ ADMINISTRANDO CIDADES: A BUSCA DA EFETIVAÇÃO DOS DIREITOS ATRAVÉS DA JUDICIALIZAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS. ESTUDOS SOBRE A INTERFERÊNCIA DO PODER JUDICIÁRIO NO PODER EXECUTIVO COMO FORMA DE GARANTIA DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS

Bráulio Lisboa Lopes¹
Lucas Ribeiro dos Santos²
Ana Paula Barbosa³

Resumo: O presente estudo tem por objetivo analisar a crescente atuação judicial em sede de políticas públicas que tem por objetivo a efetivação e concretização dos direitos fundamentais instituídos na Constituição de 1988. Essa postura ativista do Judiciário vem causando grandes discussões e polêmica na esfera jurisprudencial e doutrinária no que desrespeito a legitimidade dessas intervenções, seus limites, e do seu papel na efetivação de direitos fundamentais. Considerando as causas que levam o Poder Público fracassar na implementação destes direitos, apontamos as possíveis consequências que podem surgir de um Judiciário ativista. Com isso, nosso intuito é buscar compreender qual deve ser a postura do magistrado nestes casos de colisão de direitos fundamentais.

Palavras-Chave: Direitos Sociais – Estado Democrático de Direito - Judicialização de políticas públicas.

Abstract: This study aims to analyze the growing judicial action in public policy locations which aim to make effective and promote the fundamental rights established in the Constitution of 1988. This activist stance of the judiciary has caused much discussion and controversy in the judicial and doctrinaire sphere, in disregard of the legitimacy of these interventions, its limits, and its role in the promotion of fundamental rights. Considering the causes that lead the Government's failure to implement these rights, we point out the possible consequences that may rise from an activist judiciary. With this, our intention is to try to understand what should be the magistrate's position in these cases of collision with fundamental rights.

Keywords: Social rights - Democratic State - Public Policy Judicialization .

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988 consagrou extenso rol de direitos individuais e sociais. Cabendo ao Poder Legislativo definir diretrizes e objetivos gerais para promoção de políticas públicas. Já as medidas que confirmam a efetividade, aplicabilidade, organização e concretização é função primordialmente conferida ao poder Executivo no sentido de promover, fomentar e viabilizar políticas de cunho social e econômico que visam oferecer condições mínimas de vida, assegurando a todos uma existência digna.

Todavia, devido à omissão ou deficiente da atuação dos poderes instituídos para tanto, o Judiciário tem sido chamado de forma reiterada a intervir, a fim de conferir efetividade aos direitos sociais elencados na Carta Magna, substituindo, desta maneira, os poderes instituídos precipuamente para tanto.

Entretanto, o caráter oneroso do objeto dos direitos sociais prestacionais, além de extenso rol de demandas dessa natureza, implicam custos orçamentários de elevada monta. Nesse diapasão, o princípio da reserva do possível surge como principal limitador no controle jurisdicional das políticas públicas, haja vista a necessidade de se analisar as possibilidades e limites dos recursos públicos.

Cumprido de início esclarecer que não discutiremos no presente estudo temas relacionados à corrupção ou maus feitos ao erário público. Não obstante reconhecermos a íntima relação e as drásticas consequências políticas e sociais que tais práticas causam na Administração Pública, sobretudo em matéria de políticas públicas.

Dessa maneira, analisamos o fenômeno da judicialização das políticas públicas, o papel e os limites do Poder Judiciário na efetivação dos compromissos do Estado brasileiro a partir da perspectiva social e econômica. Nosso objetivo não é criticar a postura ativista do judiciário, muito pelo contrário, nosso propósito é atentar aos possíveis danos que estas intervenções podem causar na seara administrativa.

2. UMA ANÁLISE DA TEORIA DA JUSTIÇA DE MICHAEL J. SANDEL

Em sua obra, "Justiça – O que é fazer a coisa certa", Michael J. Sandel (2013) propõem três concepções de justiça: a utilitarista, a concepção liberal e a concepção de justiça associada à virtude.

A primeira concepção, elaborada por Jeremy Bentham, se alicerça na máxima efetividade, ou seja, ainda que algumas pessoas venham a sofrer com determinada

decisão, se um número maior de pessoas se beneficiar, tal escolha seria moralmente justificável, pelo princípio da máxima efetividade em prol do bem da maioria. A primeira crítica que se faz ao utilitarismo se alicerça exatamente na sua desconsideração de direitos naturais fundamentais. Tomar decisões com o fundamento exclusivamente calculista sem levar em conta a dignidade inerente a todo ser humano é moralmente injustificável, ainda que tenha a finalidade de preservar o bem estar da maioria.

A segunda concepção de justiça, que liga esta à liberdade, se contrapõe nitidamente a utilitarista, em virtude do fato de se fundamentar no respeito a direitos humanos individuais universais, direitos estes considerados de extrema relevância, tendo como pedra de toque o direito à liberdade. Para a teoria libertária, apenas um Estado mínimo, qual seja, aquele que faça cumprir os contratos, proteja a propriedade privada e mantenha a paz, permite que o ser humano seja verdadeiramente livre. Tal Estado não deve preconizar nenhuma espécie de paternalismo que possa interferir na liberdade individual. Ou seja, qualquer conduta é possível desde que não haja riscos para terceiros. Na mesma linha, a ideologia libertária repudia qualquer forma de legislação moralista.

Sob o viés econômico, o liberalismo é absolutamente contra qualquer redistribuição de riqueza. Em suma, não seria moralmente justificável que alguém que labutou por anos para conseguir adquirir bens e posses tivesse que dispor de suas propriedades para auxiliar os menos afortunados. Como exemplo para fundamentar tal ideologia, podemos citar o aumento de impostos. Aumentar impostos daqueles que possuem maiores condições financeiras com o fito de auxiliar à população de baixa renda é uma medida justa? Obviamente seguindo um pensamento libertário a resposta será não. Todavia, seguindo uma ideologia utilitarista, a redistribuição de renda, através da cobrança de impostos, maximizaria o bem estar da população em geral.

Michael Sandel (2013), citando Robert Nozick em *Anarchy, State, and Utopia* (1974), explica que o autor faz uma defesa a tal impossibilidade. Para ele, apoderar-se do produto do trabalho de alguém, equivale a apoderar-se de seu tempo, ou seja, se você labuta por determinado período e deve dispor deste salário porque o Estado exige a redistribuição de renda. Por conseguinte, você estaria trabalhando para sustentar outrem a mando do Estado, perdendo, assim, o direito de propriedade sobre si mesmo, na medida em que o Estado atua como agente coator a fim de que o indivíduo trabalhe em favor de outrem sem receber nada em troca.

Por fim, a última concepção tem Aristóteles como

precursor. A teoria de justiça do filósofo possui dois alícerces essenciais: a justiça é simultaneamente teleológica e honorífica. Para Aristóteles, justiça significa dar às pessoas o que elas merecem. E para determinar quem é merecedor de quê, devemos perscrutar quais virtudes são dignas de recompensa. Logo, Aristóteles afirma que só é possível decidir de forma equânime, quando sabemos qual é a forma de vida desejável pela sociedade, ou seja, quais valores e virtudes tal sociedade considera essenciais. O cerne da questão é a finalidade, ou seja, o *télos*. Assim, em casos concretos, somente seria possível tomar decisões justas, se soubéssemos qual a finalidade daquela determinada prática social. Por exemplo, em uma comunidade hipossuficiente, existe apenas um violão disponível, quem deveria recebê-lo? Para Aristóteles, seria digno dar o instrumento àquele que tivesse um maior talento musical, pois a finalidade do violão, ou seja, seu *télos*, é proporcionar belas melodias.

Sob tal ótica, ao se perscrutar quais valores são dignos de honrarias para se promover justiça, Aristóteles diverge cristalinamente de John Rawls. Em sua teoria moderna, Rawls tenta separar as questões de equidade e direitos das discussões sobre honra, virtude e moral, ou seja, o autor visa buscar princípios neutros ao sedimentar sua teoria de justiça. Ao revés, Aristóteles afirma ser indissociável à noção de justiça, questões relativas à honra, virtudes e à vida boa.

3. OS DIREITOS SOCIAIS COMO DIREITOS FUNDAMENTAIS

Considerados indispensáveis à pessoa humana os direitos fundamentais sociais constituem garantias necessárias por proteger o indivíduo do poder do Estado, além de estabelecer condições mínimas de vida. Segundo Carvalho (2013) a expressão (direitos fundamentais), justifica-se por designar o direito das pessoas em face do Estado, que constituem objeto da Constituição.

A segunda dimensão de direitos fundamentais evidência a releitura do papel do Estado perante a sociedade, que segundo Mendes (2009) são também chamados de direitos sociais, por se ligarem a reivindicações de justiça social. Traduzem-se por meio de prestações positiva do Estado em propiciar acesso a os meios de subsistência visando o bem estar social, por meio dos quais se tenta estabelecer condições sociais adequadas para todos, mediante a ação corretiva dos Poderes Públicos. Conforme explica Andreas J. Krell (2002), os direitos fundamentais sociais não são direitos contra o Estado, mas sim direitos por meio do Estado, já que exigem do Poder Público certas prestações materiais. São também

denominados direitos de igualdade por garantirem justamente às camadas mais miseráveis da sociedade a concretização das liberdades abstratas reconhecidas nas primeiras declarações de direito (RAMOS, 2014). Tais direitos são idealizados pelo Estado como instrumentos destinados à redução e/ou supressão de desigualdades, consoante a lógica de que se devem tratar igualmente os iguais e desigualmente os desiguais, na medida da sua desigualdade.

Em regra, os direitos sociais são revertidos à sociedade, em forma de políticas públicas. Sua aplicabilidade está condicionada a uma atuação ativa e efetiva por parte dos Poderes Públicos, de modo que a obrigação do Estado recai em colocar à disposição dos indivíduos prestações de natureza jurídica e material, (representando o que Jellinek chamava de status positivos). As chamadas políticas públicas, na concepção de Eduardo Fernando Appio (2004), têm por finalidade garantir a igualdade de oportunidades para todos os cidadãos, assegurando-lhes as condições materiais para uma existência digna. São, em suma, instrumentos de execução de programas políticos baseados na intervenção estatal na sociedade. Nesta *ceara*, cumpre, portanto, destacar o quanto é importante à atuação dos poderes Legislativos e Executivo no processo de criação e concretização destes direitos, que são elaboradas através de planos de governo pautados na lei, mediante uma escolha discricionária do administrador público.

A contrário *sensu*, ao se tratar do tema políticas públicas no cenário político institucional brasileiro, verifica-se uma crescente tendência à judicialização das referidas questões, ora por haver omissão total do Estado em relação a comandos constitucionais asseguradores de direitos fundamentais, ora pela omissão parcial na observância dos referidos comandos e, por fim, pela própria ineficácia das estruturas/instituições designadas pela lei como responsáveis pela implementação das referidas políticas públicas (LOPES, 2014).

3.1. Os problemas em efetivar os direitos fundamentais sociais mediante políticas públicas

Muito embora tenham sido reconhecidos e positivados, inclusive a nível constitucional, a aplicabilidade dos direitos sociais é algo que ainda não alcançou um patamar substancial e eficaz dentre a sociedade. Com histórico de eficácia duvidosa muitas das normas constitucionais programáticas que versam sobre direitos sociais não produzem efeito algum em termos práticos, figurando apenas, em muitos dos casos,

como meras recomendações.

Nas lições de Paulo Bonavides (2001, P. 564), os direitos sociais:

[...] passaram primeiro por um ciclo de baixa normatividade ou tiveram eficácia duvidosa, em virtude de sua própria natureza de direitos que exigem do Estado determinadas prestações materiais nem sempre resgatáveis por exiguidade, carência ou limitação essencial de meios ou recursos.

De fato, não se pode negar que a implementação e eficácia dos direitos sociais prestacionais está vinculada a existência de recursos próprios para o seu financiamento. Assim sendo, o grande problema para a efetivação desses direitos fundamentais reside mesmo é na escassez de recursos para viabilizá-los. Educação, saúde, assistência social, cultura, etc., são exemplos de direitos sociais que demandam muitos recursos financeiros aos cofres públicos, recursos estes que muitas vezes o Estado não dispõe.

Diante da escassez natural de recursos, surge a inevitável limitação material de concretização dos direitos sociais, revelando uma necessária e indispensável conexão entre o direito e a economia. Em face desse limitativo fático, busca-se estabelecer prioridades dentre os direitos sociais, racionalizando a sua utilização, partindo da premissa de que determinados gastos, de menor necessidade social, podem ser substituídos em detrimento de outros, considerados indispensáveis e urgentes.

Nesta perspectiva, pertinente são as palavras do professor Bernardo Gonçalves Fernandes (2014), para o citado autor, os direitos sociais possuem um grau mínimo de eficácia, devendo estes serem observados com base na tese do mínimo existencial⁴, com o argumento de que os direitos sociais são possuidores de um grau mínimo de eficácia, que está atrelada à dignidade da pessoa humana, tendo como referência o princípio da proporcionalidade. No mesmo juízo, Ana Paula de Barcellos (2002) percebe que a tarefa de determinar a eficácia do princípio da dignidade humana é, na realidade, uma tarefa de determinar as prioridades da distribuição dos bens sociais.

Aqui surge um problema relacionado à implementação e a eficácia desses direitos - prestações positivas por parte do Estado - visto que a referida prestação decorre de direitos que não são referenciados em recursos finitos e, na maioria das vezes, sua disposição exige uma tomada de decisão e escolha de quais valores e bens jurídicos serão distribuídos e quais serão sacrificados (CALIENDO, 2009). Nessa seara, a doutrina constitucionalista adotou como critério fundamental na solução desses casos difíceis a chamada teoria da reserva do possível (MANICA, 2007), *Vorbehalt des Möglichen*, servindo como critério

para o Estado, em face de sua obrigação em concretizar direitos prestacionais.

3.2. Os direitos prestacionais em face da reserva do possível

A teoria do “reserva do possível” fora aplicada pela primeira vez pelo Corte Constitucional Federal Alemão, em uma decisão que ficou conhecida como *Numerus Clausus*. Na ocasião a Corte alemã analisou demanda judicial proposta por estudantes que não haviam sido admitidos no curso superior público, em razão a política de limitação do número de vagas em cursos superiores adotada pela Alemanha em 1960. O pedido foi embasado na garantia da Lei Federal Alemã de escolha da profissão. A Corte Constitucional alemã julgou o pedido aplicando de forma inovadora a teoria da “Reserva do Possível”, com a justificativa de que o número de vagas nas universidades - o direito à prestação positiva - encontrava-se limitado a uma reserva do possível, estabelecendo posicionamento de que o cidadão só poderia pleitear do Estado aquilo que razoavelmente se pudesse esperar. Com isso, a expressão “reservado possível” revela o entendimento que não é possível conceder aos indivíduos tudo o que pretendem, pois há pleitos cuja exigência não é razoável (SILVA, 2002).

Com tudo, chama a atenção o fato de que a ideia de reserva do possível, em sua origem, na Alemanha, não se relaciona unicamente à existência de recursos públicos financeiros necessários para concretização de direitos sociais, mas relacionava-se, antes de tudo, à razoabilidade da pretensão destes direitos. Para o Tribunal, “o pensamento das pretensões subjetivas ilimitadas às custas da coletividade é incompatível com a ideia do Estado Social” (SCHWABE, 2005).

A reserva do possível rapidamente se propagou pelo Brasil. No entanto a interpretação dada à teoria em nosso país deixou de lado parte de sua acepção inicial. Aplicando-a de forma desvirtuada de seu conceito inicial, com o argumento de que a efetivação de um direito social estaria limitada à existência de um orçamento público preexistente. Ao adaptarem à teoria da reserva do possível a realidade brasileira o que se fez, em verdade, foi criar outra teoria, a reserva do financeiramente possível. (MÂNICA, 2007)

A aplicabilidade de um direito fundamental social, na nossa realidade, estaria condicionada à reserva do que é possível financeiramente ao Estado adimplir. A regra que se assenta é que, à disponibilidade orçamentária do Poder Público condiciona a aplicabilidade dos direitos fundamentais prestacionais, estabelecendo que apenas o mínimo existencial pode ser garantido, isto é, apenas os direitos sociais, econômicos e culturais mais “relevan-

tes”, em face do caso concreto (ALEX, 1998).

Na precisa síntese de Eurico Bitencourt Neto (2010, p. 146):

[...] em sociedades com grandes carências sociais e dotadas de Constituições (como a brasileira) com extenso rol de direitos sociais, fatalmente não haverá recursos suficientes para assegurar máxima efetividade, simultaneamente a todos os direitos a prestações.

A dúvida que se coloca e que é de suma importância à nossa discussão reside nos efeitos práticos que esta teoria pode ocasionar no cenário institucional brasileiro, considerando seus desdobramentos e consequências quando aplicada ao caso concreto.

Didático como sempre, o ilustre constitucionalista, José Gomes Canotilho (1997, p. 477), explica, de início que:

Os direitos de liberdade não custam, em geral, muito dinheiro, podendo ser garantidos a todos os cidadãos sem se sobrecarregarem os cofres públicos. Os direitos sociais, pelo contrário, pressupõem grandes disponibilidades financeiras por parte do Estado. Por isso, rapidamente se aderiu à construção da reserva do possível (Vorbehalt Des Möglichen) para traduzir a ideia de que os direitos sociais só existem quando e enquanto existir dinheiro nos cofres públicos.

Com tudo, no entender de Canotilho, um direito social sob a “reserva dos cofres cheios” equivale na prática, a nenhuma vinculação jurídica. Andreas Krell (2002), no mesmo sentido considera que os operadores do direito brasileiro importaram a doutrina da reserva do possível de forma acrítica.

É certo que, deve-se reconhecer a existência de tal limite, não obstante, isso não pode significar uma barreira plena à concretização dos direitos sociais, sob pena de esvaziar a própria existência de tais direitos. Lembrando que a finalidade do Estado ao obter recursos, é em seguida, revertê-los a sociedade, sob a forma de prestação de serviços, ou qualquer outra política pública. (BARCELOS, 2008)

Justificando o entendimento e a aplicação da teoria da reserva do possível no cenário institucional brasileiro, o Ministro Celso de Melo, em decisão na Ação de Descumprimento de Preceito Fundamental ADPF nº 45 (BRASIL, 2004), defende que a cláusula da “reserva do possível” está condicionada ao binômio: razoabilidade da pretensão versus disponibilidade financeira do Estado, sustentando que ambas devem se fazer presentes, em situação de cumulativa e ocorrência, uma vez que segundo o Ministro, ausente uma delas não será possível ao Estado à realização prática de tais direitos.

A jurisprudência do Supremo Tribunal Federal, no entanto, não é pacífica quanto ao assunto, à análise tem sido feita casa a caso. Em decisão que reconheceu a existência de repercussão geral em recurso extraordinário nº 580252

RG/MS,⁵ o STF se refere à “cláusula da reserva financeira do possível”, em face de pedido de indenização por dano moral, decorrente da excessiva população carcerária.

Noutro giro, em julgado ressoante, o STF entendeu que princípio da reserva do possível não pode ser invocado pelo Executivo para deixar de cumprir decisão que o obriga a fazer obras de reforma em presídios. Esta decisão foi proferida pelo Supremo Tribunal Federal no recurso extraordinário nº 592.581/RS⁶, ao negar recurso ao estado do Rio Grande do Sul, que se dizia impossibilitado de fazer reforma em um presídio. Segundo o relator, Ministro Ricardo Lewandowski, os princípios constitucionais, como se reconhece atualmente, são sempre dotados de eficácia, cuja materialização pode ser cobrada judicialmente, se necessário.

Para o eminente Ministro, a tese do reserva do possível não deveria ser considerada, pois tratava o caso do cumprimento da obrigação mais elementar do Estado, é justamente a de dar concreção aos direitos fundamentais. Na concepção de Lewandowski, sua decisão não tratava de implementação direta pelo Judiciário, de políticas públicas. Uma vez que os princípios constitucionais podem ser pleiteados judicialmente, se necessário. Não acarretando nesta hipótese interferindo na esfera dos outros poderes a decisão Judicial que determina a obrigação de fazer em face da Administração Pública.⁷

A dependência de recursos específicos na concretização dos direitos sociais revela o problema da possível ilegitimidade do Judiciário na determinação de previsão e aplicação orçamentária, em detrimento da atuação política, o que levanta a questão dos limites e competência do Judiciário em realizar esta função. Instaura-se, nesta hipótese, um verdadeiro dilema, de um lado, os direitos sociais e fundamentais, de outro, a escassez de recursos (reserva do financiamento possível).

Problema esse que, a nosso entender, deve ser resolvido seguindo modelo proposto por Robert Alexy (2008), mediante a ponderação dos princípios da liberdade, da competência legislativa, da separação dos poderes, dentre outros. Considerando que não há uma única resposta correta ou “legítima” na interpretação do texto constitucional. Em casos que envolvam decisões sobre princípios constitucionais que positivem direitos de segunda geração, por dependerem da definição de meios, recursos e prioridades em uma situação de inevitável escassez de bens públicos, dificilmente comportarão uma única solução. Por isso concordamos com o posicionamento de Alexy, entendendo que o Juiz, no caso concreto, não pode, a sua vontade, sopesar e decidir de acordo com seu subjetivismo. Muito pelo contrário, sua metodologia de decisão deve ser pautada pela regra da

proporcionalidade, considerando as causas econômicas, política, social e jurídica de sua decisão.

4. A JUDICIALIZAÇÃO E O ATIVISMO JUDICIAL

O fenômeno do ativismo judicial e da judicialização da política é algo controverso e ao mesmo tempo complexo. A postura ativista do Judiciário na tomada de decisões envolvendo questões de largo alcance político e nacional, sua atuação intensa e volumosa no intuito de efetivar políticas públicas levanta a questão, sobre si e em qual extensão compete o Judiciário este dever. A prática tem causado intensa divergência no âmbito doutrinário e jurisprudencial, exigindo uma reflexão cuidadosa.

Os conflitos travados entre os poderes Legislativo e Executivo *versus* Judiciário não é, registre-se desde logo, uma realidade vivida apenas no Brasil, muito pelo contrário, situação igual a essa tem sido identificada em diversos países, em épocas diversas, de modo que podemos afirmar que se trata de uma tendência global, e não apenas desta ou daquela sociedade (SOARES, 2010).

Antes de qualquer coisa deve-se estabelecer a distinção entre judicialização da política e ativismo judicial, expressões que muitas vezes são utilizadas, de forma errada, como sinônimas, mas que na prática possuem significados distintos, merecendo maior atenção. Judicialização da política, de acordo com Vallinder e Tate (1995) ocorre a partir da ampliação da atividade do Judiciário na análise e julgamento de temas ligados à atuação de outros poderes. A judicialização tem a ver com a transformação de questões políticas em jurídicas, sobretudo diante dos direitos e garantias fundamentais, cuja integridade compete ao juiz manter (SOARES, 2010).

Em contrapartida, o ativismo judicial está associado a uma participação intensa do Judiciário na busca da positividade dos fins constitucionais, o que acaba por interferir no âmbito de atuação do Legislativo e Executivo. Nesse sentido, Arcênio Brauner (2011, p. 279), explica que, “A ideia de ativismo judicial está associada a uma participação mais ampla e intensa do Judiciário na concretização dos valores e fins constitucionais, com maior interferência no espaço de atuação dos outros dois Poderes.”

Ao estabelecer a diferença entre esses dois fenômenos jurídicos, Luís Roberto Barroso (2001, p. 279) elucida que “[...] a judicialização, no contexto brasileiro, é um *fato*, uma circunstância que decorre do modelo constitucional que se adotou”. “[...] Ativismo

judicial é uma *atitude*, a escolha de um modo específico e proativo de interpretar a Constituição, expandindo o seu sentido e alcance.”

4.1. O fenômeno da Judicialização

Judicialização equivale à transferência de poder político para o Judiciário. Significa que questões de ampla repercussão política ou social estão sendo decididas por órgãos do Poder Judiciário, e não pelas instâncias políticas tradicionais: o Congresso Nacional e o Poder Executivo.

Para Barroso (2015), três são as causas que justificam o fenômeno no Brasil: i) a redemocratização do país, com promulgação da Constituição Federal de 1988; ii) constitucionalização abrangente, que trouxe para a Constituição inúmeras matérias que antes eram deixadas para o processo político majoritário e para a legislação ordinária; iii) e a estruturação do sistema de controle de constitucionalidade adotado no Brasil, que combina aspectos dos sistemas americano e europeu.

A redemocratização recuperou as garantias da magistratura, assim o Poder Judiciário “[...] se transformou em um verdadeiro poder político, capaz de fazer valer a Constituição e as leis, inclusive em confronto com os outros Poderes.” (BARROSO, 2001, p. 276-277).

Em alternativa, o ambiente democrático reavivou a cidadania, conferindo maior nível de informação e de consciência de direitos a amplos segmentos da população, que passaram a buscar a proteção de seus interesses perante juízes e tribunais. (BARROSO, 2001)

O segundo efeito da Judicialização desrespeito à forma da Constituição de 1988, que abarcou em seu texto “[...] inúmeras matérias que antes eram deixadas para o processo político majoritário e para a legislação ordinária.” (BARROSO, 2001, p. 275)

O modelo analítico e ambicioso da Carta brasileira, desconfia do legislador. Explica o autor que constitucionalizar uma matéria significa transformar Política em Direito. Na medida em que uma questão é disciplinada em uma norma constitucional, ela se transforma, potencialmente, em uma pretensão jurídica, que pode ser formulada sob a forma de ação judicial.

Por fim, a respeito do sistema brasileiro de controle de constitucionalidade, Barroso (2001, p. 275), com propriedade, sintetiza que,

[...] desde o início da República, adota-se entre nós a fórmula americana de controle incidental e difuso, pelo qual qualquer juiz ou tribunal pode deixar de aplicar uma lei, em um caso concreto que lhe tenha sido submetido, caso a considere inconstitucional. Por outro lado, trouxemos do modelo europeu o controle por ação direta, que permite que determinadas matérias sejam levadas em tese e

imediatamente ao Supremo Tribunal Federal. A tudo isso se soma o direito de propositura amplo, previsto no art. 103, pelo qual inúmeros órgãos, bem como entidades públicas e privadas – as sociedades de classe de âmbito nacional e as confederações sindicais – podem ajuizar ações diretas. Nesse cenário, quase qualquer questão política ou moralmente relevante pode ser alçada ao STF

Em análise ao tema, podemos identificamos uma crescente tendência à judicialização no cenário institucional brasileiro. Nos últimos anos, o STF pronunciou-se ou iniciou a discussão em temas como: a) Políticas governamentais, envolvendo a constitucionalidade de aspectos centrais da Reforma da Previdência; (contribuição de inativos) e da Reforma do Judiciário (criação do Conselho Nacional de Justiça); b) Relações entre Poderes, com a determinação dos limites legítimos de atuação das Comissões Parlamentares de Inquérito (como quebras de sigilos e decretação de prisão) e do papel do Ministério Público na investigação criminal; c) Direitos fundamentais, incluindo limites à liberdade de expressão no caso de racismo (*Caso Elwanger*) e a possibilidade de progressão de regime para os condenados pela prática de crimes hediondos. (BARROSO, 2015)

4.2. Ativismo judicial

A noção de ativismo judicial está associada a uma participação mais ampla e intensa do Judiciário na concretização dos valores e fins constitucionais. Para Robert Juul (2000), o ativismo judicial ocorre quando o judiciário ultrapassa a linha que separa as esferas judicial e legislativa. Nestas mesmas razões, Arcênio Brauner (2011) acrescenta que o ativismo judicial ocorre de forma intersubjetiva ao se interpretar a Constituição, expandindo, ou, até mesmo, restringindo o seu sentido e alcance.

Segundo Barroso (2001, p. 279), a postura ativista se manifesta por meio de diferentes condutas, que incluem:

[...] (i) a aplicação direta da Constituição a situações não expressamente contempladas em seu texto e independentemente de manifestação do legislador ordinário; (ii) a declaração de inconstitucionalidade de atos normativos emanados do legislador, com base em critérios menos rígidos que os de patente e ostensiva violação da Constituição; (iii) a imposição de condutas ou de abstenções ao Poder Público, notadamente em matéria de políticas públicas.

O Judiciário brasileiro vem nos últimos anos demonstrando uma postura claramente ativista. Não é difícil sustentar a tese. Um primeiro exemplo que merece ser destacado é o da declaração de inconstitucionalidade da

obrigatoriedade do regime inicial fechado para crimes hediondos, previsto no artigo 2º, da Lei nº 8.072/1990 (Lei de Crimes Hediondos). Segundo o STF, o referido dispositivo viola o núcleo essencial do direito à individualização da pena, e, também, da proporcionalidade, contraria o princípio constitucional da individualização da pena (CF art. 5º, XLVI). 8

Outra postura ativista do Supremo Tribunal Federal pode ser percebida na questão da implantação da fidelidade partidária. O STF, em nome do princípio democrático, declarou que a vaga no Congresso pertence ao partido político. Criando, assim, uma nova hipótese de perda de mandato parlamentar, além das que se encontram expressamente previstas no texto constitucional. (BARROSO, 2015)

O STF também foi ativista ao editar algumas súmulas vinculantes que trouxeram regulações a determinadas matérias que, até então, não haviam sido objeto de lei, como por exemplo, as restrições ao uso de algemas⁹, a vedação da cobrança da taxa de matrícula em universidades públicas¹⁰ e a vedação do nepotismo no âmbito dos três poderes da República¹¹.

Por fim, na categoria de ativismo mediante imposição de condutas ou de abstenções ao Poder Público, destaca a situação da saúde. A distribuição de medicamentos, determinação de terapias e tratamentos médicos mediante decisão judicial vem chamando atenção, seja pelo elevado número de casos, seja pela questão financeira envolvendo estas decisões. Os gastos gerados por estas condenações, na maioria das vezes, não costa no orçamento prévio dos Municípios, Estados e União, o que acaba por revelar um problema financeiro muito grave aos estes da Federação. O tema sem dúvidas é divergente merecendo maior análise.

542.1. A questão da Saúde em face do Ativismo Judicial

Com advento da Constituição da República de 1988 houve um crescente aumento de demandas judiciais destinadas a exigir dos entes públicos as mais diversas prestações materiais. Desde então, o Poder Judiciário, em muitos casos, vem determinando como a Administração Pública deve agir em casos específicos. Situação emblemática nessa questão tem ocorrido no setor de saúde. Não raras vezes, inclusive em cognição sumária, determina-se aos entes públicos que providenciem, em tempo ínfimo, medicamentos, tratamentos e outros insumos judicialmente pleiteados.

Nas Justiças estadual e federal em todo o país, multiplicam-se decisões que condenam a União, o Estado ou o Município – por vezes, os três solidariamente – a custear

medicamentos e terapias que não constam das listas e protocolos do Ministério da Saúde ou das Secretarias Estaduais e Municipais. (BARROSO, 2015)

Ao lado de intervenções necessárias e meritórias, tem havido uma profusão de decisões extravagantes ou emocionais em matéria de medicamentos e terapias, desorganizando a atividade administrativa e comprometendo a alocação dos escassos recursos públicos (BARROSO, 2009). Tais medidas causam descontrole nos orçamentos dos entes estatais na medida em que privilegiam uma individualidade em detrimento da coletividade, ou seja, a verba que seria usada para um plano de ação coletivo, por exemplo, após determinação judicial é destinada a custear tratamento de uma minoria que recorreu à justiça.

Insta salientar, que ao proferir decisões que compelem à Administração Pública a obrigação de fazer, o próprio Poder Judiciário determina o ente a descumprir a lei, já que para executar a sentença o Administrador Público, necessariamente deixará de cumprir com a previsão da Lei de Diretrizes Orçamentárias e com o Orçamento Público ao qual está, ou pelo menos deveria estar adstrito, para cumprir com a determinação judicial. O não cumprimento do Orçamento Público acarreta em prejuízo para a sociedade num geral, gera instabilidade do sistema que passa a atuar em meio a falhas, pois retira determinada verba que seria utilizada para atender o interesse público para satisfazer pretensões individuais.

A Constituição estabelece que a saúde é direito de todos e dever do Estado. No entanto, o seu acesso deve se dar em igualdade de condições, tudo em consonância com o princípio da igualdade que deve existir entre todos os que recorrem ao serviço público de saúde. Compete à Administração Pública a tarefa de organizar e oferecer a prestação deste serviço. Eventuais intervenções Judiciais nesta questão só se legitima quando houver flagrante ilegalidade no sistema. O Poder Judiciário ao intervir na Administração Pública - condenando-a a realizar esse ou aquele tratamento médico em alguém, ou mesmo, obrigando que determinado hospital atenda um doente em detrimento de outro - viola os princípios da isonomia e da separação dos poderes (art. 2º, da CRFB/88).¹²

São muitas as deficiências no sistema de saúde do país, constitui uma infeliz realidade e desafiam ações do Poder Público, no entanto, isso não legitima eventuais intervenções judiciais, que impactam negativamente nas políticas estabelecida pelos governos na área da saúde, causando um grave problema financeiro e orçamentário, comprometendo todo o sistema e todos aqueles que dele necessitam.

A questão em comento pode facilmente ser analisada à luz da "teoria dos jogos". A propósito, esta interpretação foi dada pela Juíza Federal Gisele Chaves Sampaio Alcântara,

no artigo "Judicialização da Saúde: uma reflexão à luz da teoria dos jogos" (ALCÂNTARA, 2015, s/n). Neste artigo, Gisele explica que

Não se pode olvidar que a implementação dos direitos sociais exige a alocação de recursos, que são, por natureza, limitados. Sendo assim, para que a isonomia seja assegurada é necessário que o magistrado desenvolva uma visão pragmática centrada na análise dos efeitos prospectivos e concretos operados por parte de cada decisão judicial sobre a realidade socioeconômica, sob pena de, com a multiplicação desordenada de demandas judiciais maximizadoras do espectro de proteção dos direitos, tornar impossível a realização do seu núcleo essencial para a coletividade.

Neste contexto, a teoria dos jogos revela que as demandas judiciais não são realidades insuladas, fatores anódinos sobre a realidade coletiva. Funcionam, sim, como estratégias ou linhas de ação adotadas por diversos agentes que interagem entre si, e que, como tal, têm o poder de contribuir sobre os rumos das relações de toda a coletividade. (*Grifo nosso*).

Diante de toda esta situação, entendemos que o melhor caminho seja mesmo a da cautela por parte da atuação do Judiciário frente às demandas de saúde. É indispensável que cada julgador leve em conta, que ele está inserido em um sistema necessário, fundamental, ao mesmo tempo falho, mas que na maioria das vezes conta com recursos financeiros finitos, o que em muitas vezes inviabiliza o serviço. Sua decisão, à vista disso, acarretará na interferência do funcionamento de todo um processo, que conta com orçamento financeiro prévio, gestão pública, políticas públicas, administração específica no setor da saúde, de competência da Administração Pública. Sem falar do elevado número de pessoas que conta com o serviço.

Cabe ao Juiz ou Tribunal, portanto, tomar consciência do seu papel e assumir a responsabilidade de ser, mesmo nas demandas individuais, um agente com poder de interferir sobre as relações coletivas. Para demonstrar a veracidade desta asserção, aplique-se a Teoria dos Jogos às ações de fornecimento de medicamentos (ALCÂNTARA, 2015).

Tal formulação é utilizada para demonstrar que, em determinados processos em que se pleiteiam intervenção judicial no setor da saúde, o fato de que cada indivíduo buscar o melhor para si leva a uma situação que pode não ser a melhor para todos. A Teoria dos Jogos comunica diretamente com o Direito, em especial, no campo da judicialização dos direitos sociais. A relação com essa ideia demonstra claramente os efeitos gerados pela multiplicação de várias decisões individuais, proferidas em casos concretos nos mais diversos juízos e tribunais do País,

sobre as relações sociais e econômicas da coletividade.

Não podemos negar as inúmeras deficiências do sistema público de saúde do país, a precariedade no atendimento à população e a superlotação nos hospitais públicos são notórias. A necessidade é muito maior do que a disponibilidade física, entretanto, tais problemas devem ser solucionados com a melhoria das políticas públicas de saúde e não apenas em favor de quem pede por meio de intervenções judiciais. Todos estes problemas, infelizmente, não serão resolvidos em âmbito Judiciário, muito pelo contrário, sua atuação volumosa pode agravar ainda mais o sistema único de saúde nacional. A solução deste problema, a nosso entender, passa pela Administração Pública, que deverá buscar, por meio de ajustes pontuais no sistema e políticas públicas eficientes à melhoria constante no serviço oferecido ao cidadão. Este, aliás, é o entendimento dado pelo Tribunal Regional Federal da 2ª Região.¹³

4.2.2 O problema do Ativismo Judicial em matéria de Políticas Públicas

Com relação à postura ativista do Judiciário, sobretudo no campo da judicialização de políticas públicas, vimos que a prática vem crescendo, não por acaso após a Constituição de 1988, que ampliou os canais de participação social e positivou diversos fins econômico-sociais (BADIN, 2013). Essa tendência, em muitas das vezes, pode promover resultados socialmente indesejados do ponto de vista político e econômico. De forma que a pergunta que se coloca neste momento e que é crucial para o desfecho da questão é se a substituição do juiz ao legislador como órgão criador do direito seria constitucional.

De um lado, o argumento de *falta de legitimidade democrática dos juízes* (por não serem eleitos nem arcaem com a responsabilidade política de suas decisões), do outro, o da *defesa das minorias não representadas no processo político* (que valeriam do Poder Judiciário para fazer incluir seus interesses no desenho final das políticas públicas). A este argumento, opõe-se a *objeção da captura* (interesses minoritários, porém mais influente sobre o Judiciário, teriam condição de enviesar as decisões em seu favor). Em face deste argumento seriam invocados os direitos sociais e econômicos consagrados na Constituição, a inafastabilidade da apreciação judicial e a “eficácia plena” das normas consagradas constitucionalmente. Em resposta à aplicação dogmática das normas constitucionais, fala-se em *incapacidade institucional* do processo adjudicatório em lidar com questões sociais e distributivas, assim como a falta de compromisso com a avaliação das consequências das decisões judiciais (o que tornaria o judiciário prejudicial ao desenvolvimento econômico). Em contrapartida, a quem defenda a legitimação do ju-

diário como *powerbroker* (atribuindo a importância de sua atuação justamente à quebra do *status quo* e à catalisação de transformações sociais) (BADIN, 2013)

Questiona-se, ainda, se a prática ativista dos magistrados não afrontaria o princípio da separação dos poderes previsto no artigo 2º da Constituição da República de 1988. Considerando que, a princípio, em um estado de bem-estar social, cabe ao administrador público providenciar a implementação das leis, criadas em âmbito Legislativo, que garantam os direitos individuais, sociais, difusos e coletivos. Onde estaria então a legitimidade dos tribunais e do Juiz no desempenho deste poder político, inclusive o de intervir nas esferas dos outros dois poderes.

Segundo Bráulio Lisboa Lopes (2014), a elaboração das políticas públicas pressupõe uma atuação prestacional positiva estatal objetivando a concretização de um mínimo existencial a ser assegurado ao cidadão. A efetivação dessas políticas públicas envolve uma colaboração entre o Poder Legislativo e o Poder Executivo, sendo uma das atribuições principais do primeiro ente estatal a aprovação da peça orçamentária, onde constarão os recursos necessários para viabilizar a execução do planejamento dos serviços sociais que o segundo ente estatal procedeu.

A escolha das prioridades a serem implementadas em sede de políticas públicas deve ser fruto de uma escolha racional efetuada pelo administrador público, sempre pautado pelo interesse público. A implementação das políticas públicas impõe a utilização de certa margem de discricionariedade e hierarquização dos objetivos a serem alcançados, sendo fruto de um processo político de escolha de prioridades a serem implementadas a partir de um conjunto de ações dos governantes e da sociedade civil, em verdadeira simbiose.

A atuação estatal ineficiente leva ao ativismo judicial, fazendo com que os magistrados passem a tutelar os direitos essenciais ao bom funcionamento da democracia através da construção de uma lei para cada caso concreto, passando a atuar em seara que, *a priori*, deveria ser exclusiva do Poder Legislativo, através da edição de normas de cunho geral.

Para que a atuação do Poder Judiciário seja legítima, torna-se necessário o estabelecimento de balizas de acordo com o grau de implementação das políticas públicas adotadas pelo Estado. Essa atuação é tanto mais legítima quanto menor for o grau de implementação das políticas públicas realizadas pelo Estado. Quanto mais abstrata for a lei, mais espaço haverá para a omissão estatal (ineficiência) e para a atuação judicial, na tentativa de correção desta omissão estatal.

A intromissão do judiciário em certas hipóteses, atuando como legislador positivo, pode mostrar-se nefasta à

consecução das políticas públicas planejadas pelo Estado- Administração a longo prazo, por redirecionar recursos estatais a um ou alguns indivíduos inicialmente não contemplados nas ações da referida política pública. Haveria, nessa hipótese, verdadeira substituição do mérito administrativo pela sentença Judicial.

Não se afigura legítimo, pois, a atuação judicial substituindo o Poder Legislativo quando se tratar de normas programáticas que não envolvam o mínimo existencial, devendo o judiciário adotar uma postura de *self restraint* (autocontenção) em sua forma de atuação.

Já nas situações em que a implementação das políticas públicas foi formalmente atendida, mas materialmente verifica-se incompatibilidade com o texto constitucional, surge a necessidade de intervenção do Poder Judiciário no intuito de repor a integridade normativa da constituição, de modo que a referida lei ou ato normativo sejam eliminados por incompatibilidade com o texto constitucional. Trata-se de hipótese em que a atuação do Poder Judiciário está prevista no texto constitucional, ficando caracterizada a sua legitimidade, pois sua atuação foi prevista pelo Constituinte e inserida no texto constitucional, com vistas a resguardar os interesses da coletividade.

5. CONCLUSÃO

A análise da atual realidade do Estado constitucional deve ser feita a partir da concretização da segunda dimensão dos direitos. Que revolucionou o papel do Estado em relação ao indivíduo, estabelecendo direitos e garantias fundamentais que tem por objetivo assegurar a todas condições mínimas de vida. Para que o Estado – Poder Público – cumpra com essa função constitucional, sua atuação se dá de maneira positiva, criando e executando políticas públicas de cunho prestacional. Por meio de leis e atos administrativos o Estado deve definir, executar e implementar, sempre de acordo com o interesse público, as políticas públicas que atenderam as necessidades e anseios sociais.

Na prática, sabemos que infelizmente nem todas estas políticas sociais são efetivas, ou conseguem atender de maneira devida a todos os que delas se beneficiam ou recorrem. O problema faz parte da realidade vivida pela maioria dos brasileiros, os motivos dessa ineficiência institucional residem, em grande parte, pela falta de recursos financeiros necessários para sua efetivação e pela omissão do Poder Legislativo e Executivo em instituir e regulamentar políticas públicas que facultem o gozo efetivo dos direitos constitucionalmente protegidos. A incapacidade do Estado no oferecimento de serviços públicos,

somado a má gestão das políticas públicas tem levado a judicialização destes serviços, prática cada vez mais crescente. Diante do descaso público, o cidadão busca a efetivação de seus direitos através da *judicialização de políticas públicas*.

Esta atuação omissa e ineficiente por parte dos Poderes Legislativos e Executivo em atender às metas constitucionais de implementação de políticas públicas fez com que o Judiciário assumisse um papel cada vez mais ativo, na tentativa de correção desta omissão estatal, seja na solução de problemas de grande repercussão social, seja na solução de casos concretos que envolvam direitos fundamentais sociais. Dando ao magistrado a opção de criar o direito em cada caso concreto, passando este a atuar na esfera que, a princípio, deveria ser exclusiva dos outros poderes do Estado, em edições e execuções de leis.

É notável que a judicialização e o ativismo judicial são fenômenos importantes que em muito contribuí para a sociedade, tendo em vista sua íntima relação com os direitos fundamentais e com os princípios constitucionais democráticos. No entanto, o excesso desta postura ativista pode causar impactos negativos na organização dos serviços públicos, pondo em risco a atuação governamental, e no mínimo comprometendo o princípio da separação dos poderes. O que revelando que a atuação ativista do judiciário pode não ser a melhor forma de correção das falhas do Poder Executivo em cumprir com seu dever constitucional de prestar serviços públicos de cunho prestacional de qualidade.

A nosso entender, o Judiciário pode, mas nem sempre deve interferir. Em se tratando de violação aos direitos fundamentais – para garantir o mínimo existencial – ou clara afronta a alguma outra norma constitucional a intervenção judicial se justifica, já que sua atuação se dá pela garantia e guarda da integridade normativa da Constituição. Caso contrário, caberá ao judiciário adotar uma postura de *self restraint* (autocontenção) em sua forma de atuação.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, Gisele Chaves Sampaio. *JUDICIALIZAÇÃO DA SAÚDE: uma reflexão à luz da teoria dos jogos*. Disponível em: <<http://www2.cjf.jus.br/ojs2/index.php/revcej/article/viewFile/1592/1569>> Acesso em: 21 Dez. 2015.

ALEX, Robert. Colisão e ponderação como problema fundamental da dogmática dos direitos. *Revista Fundação Casa de Rui Barbosa*, Rio de Janeiro/RJ, vol. 34 1998.

ALEX, Robert. *Teoria dos direitos fundamentais*. Trad. Luis Virgilio Afonso da Silva. Malheiros: 2008.

APPIO, Eduardo Fernando. *Controle judicial das políticas públicas no Brasil*. 2004. 473 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

BADIN, Arthur Sanchez. *Controle judicial das políticas públicas: contribuição ao estudo do tema da judicialização da política pela abordagem da análise*

institucional comparada de Neil K. Komesar. São Paulo: Malheiros, 2013.

BARCELLOS, Ana Paula de. *A eficácia jurídica dos princípios constitucionais*. Rio de Janeiro.

BARCELLOS, Ana Paula de. *A Eficácia Jurídica dos Princípios Constitucionais*. O princípio da dignidade da pessoa humana. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.

BARCELLOS, Ana Paula de. *A eficácia jurídica dos princípios constitucionais: o princípio da dignidade da pessoa humana*. Rio de Janeiro: Renovar, 2008.

BARROSO, Luis Roberto. Da falta de efetividade à constitucionalização excessiva: direito à saúde, fornecimento gratuito de medicamentos e parâmetros para a atuação judicial. In: *Temas de direito constitucional*, tomo IV, 2009, no prelo.

BARROSO, Luis Roberto. *Judicialização, Ativismo Judicial e Legitimidade Democrática*. Disponível em: <<http://www.oab.org.br/editora/revista/users/revista/1235066670174218181901.pdf>> Acesso em 15 Dez. 2015.

BARROSO, Luis Roberto. Judicialização, ativismo judicial e legitimidade democrática. In: COUTINHO, Jacinto Nelson de Miranda; FRAGALE FILHO, Roberto; LOBÃO, Ronaldo (Org.). *Constituição e ativismo judicial: limites e possibilidades da norma constitucional e da decisão judicial*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2001.

BITENCOURT NETO, Eurico. *O Direito ao mínimo para uma existência digna*. Porto Alegre: Livraria do advogado, 2010.

BONAVIDES, Paulo. *Curso de Direito Constitucional*. 10ª, ed. São Paulo: Malheiros, 2001.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. *Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental*. 45. Julgada em 29 abr. 2004. Partido da Social Democracia Brasileira-PSDB e Presidente da República Federativa do Brasil. Relator: Ministro Celso de Melo. Disponível em: <<http://www.stf.gov.br>>. Acesso em: 20 Set. 2015.

BRAUNER, Arcênio. O ativismo judicial e sua relevância na tutela da vida. In: FELLET, Andre Luiz Fernandes; PAULA, Daniel Gotti de; NOVELINO, Marcelo (Org.). *As novas faces do ativismo judicial*. Salvador: Jus Podivm, 2011.

BRAUNER, Arcênio. O ativismo judicial e sua relevância na tutela da vida. In: FELLET, Andre Luiz Fernandes; PAULA, Daniel Gotti de; NOVELINO, Marcelo (Org.). *As novas faces do ativismo judicial*. Salvador: Jus Podivm, 2011.

CARVALHO, Kildare Gonçalves. *Direito Constitucional: teoria do estado e da constituição*. 20 .ed. rev., atual. eamp. Belo Horizonte: Del Rey, 2013.p 669.

CALIENDO, Paulo. *Direito Tributário e Análise Econômica do Direito*. Uma visão crítica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

CANOTILHO, J. J. Gomes. *Direito constitucional e teoria da constituição*. 5. ed. Coimbra: Almedina, 1997.

CARVALHO, Kildare Gonçalves. *Direito constitucional: teoria do estado e da constituição*. 20 .ed. rev., atual. eamp. Belo Horizonte: Del Rey, 2013.

FERNANDES, Bernardo Gonçalves. *Curso de direito constitucional*. 6. ed. rev., ampl. e atual. Salvador: JusPodivm, 2014.

FERNANDES, Bernardo Gonçalves. *Curso de direito constitucional*. 6. ed. rev., ampl. e atual. Salvador: JusPodivm, 2014.

JULL, Robert. *Some Reflections on Judicial Activism*. Library of Congress, USA, 2000.

KMIEC, Keenan D. *The Origin and Current Meanings of "Judicial Activism"*. California Law Review, Inc., 2004.

KRELL, Andreas Joachim. *Direitos sociais e controle judicial no Brasil e na Alemanha: os (des) caminhos de um direito constitucional comparado*. Porto Alegre: S.A. Fabris, 2002.

LOPES, Bráulio Lisboa. *A atuação do Poder Judiciário na Implementação de políticas públicas: análise de sua legitimidade*. De jure: revista jurídica do Ministério

Público do Estado de Minas Gerais. v.13, n.23, p.329-346, jul./dez., 2014.

MÂNICA, Fernando Borges. *Teoria da Reserva do Possível: Direitos Fundamentais a Prestações e a Máximo*. 10ª edição, Editora Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 2013.

MENDES, Gilmar Ferreira; COELHO, Inocêncio Mártires; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. *Curso de direito constitucional*.4.ed. rev. e atual. São Paulo: 7 Letras, 2009.

NOZICK, Robert. *Anarchy, State, and Utopia*, Nova York, Basic Books, 1974, p. 9

MENDES, Gilmar Ferreira; COELHO, Inocêncio Mártires; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. *Curso de direito constitucional*. 4.ed. rev. e atual. São Paulo: 7 Letras, 2009. P 268.

SANDEL J. Michael. *Justiça – O que é fazer a coisa certa*. Tradução de Heloisa Matias e Maria Alice Máximo. 10ª edição, Editora Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 2013.

SCHWABE, Jürgen. *Cinquenta Anos de Jurisprudência do Tribunal Constitucional Alemão*, 2005.

SILVA, Virgílio Afonso da. O proporcional e o razoável. In *Revista dos Tribunais*, n. 798, 2002.

SOARES, José de Ribamar Barreiros. *Ativismo judicial no Brasil: o Supremo Tribunal Federal como arena de deliberação política*. 2010. 193 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Política, Instituto de Estudos Sociais e Políticos, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Brasília, 2010.

SOARES, José de Ribamar Barreiros. *Ativismo judicial no Brasil: o Supremo Tribunal Federal como arena de deliberação política*. 2010. 193 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Política, Instituto de Estudos Sociais e Políticos, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Brasília, 2010. v.13, n.23, p.329-346, jul./dez., 2014.

VALLINDER & TATE, Torbjorn & C. Neal. *The Global Expansion of Judicial Power. The Judicialization of Politics*. New York, New York University Press, 1995.

NOTAS

1 Advogado da União (AGU), Mestre em Direito, Professor do Centro Universitário Newton Paiva.

2 Graduando em Direito pelo Centro Universitário Newton Paiva.

3 Graduanda em Direito pelo Centro Universitário Newton Paiva.

4 Para Ana Paula de Barcellos o *mínimo existencial* corresponderia a "um elemento constitucional essencial, pelo qual se deve garantir um conjunto de necessidades básicas do indivíduo". A autora compreende o mínimo existencial como um núcleo irredutível do princípio da dignidade da pessoa humana, o qual incluiria um mínimo de quatro elementos de natureza prestacional: a educação fundamental, a saúde básica, a assistência aos desamparados e o acesso à justiça.

5 RE 580252 RG/MS. Repercussão Geral No Recurso Extraordinário. Relator: Min. Ayres Britto. Julgamento: 17/02/2011. RECTE.: ANDERSON NUNES DA SILVA. RECD.: ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. EMENTA: LIMITES ORÇAMENTÁRIOS DO ESTADO. INDENIZAÇÃO POR DANO MORAL. EXCESSIVA POPULAÇÃO CARCERÁRIA. PRESENÇA DA REPERCUSSÃO GERAL. Possui repercussão geral a questão constitucional atinente à contraposição entre a chamada cláusula da reserva financeira do possível e a pretensão de obter indenização por dano moral decorrente da excessiva população carcerária.

6 Decisão proferido no RECURSO EXTRAORDINÁRIO nº 592.581. Relator: Min. MIN. RICARDO LEWANDOWSKI. Julgamento: 13/08/2015, RECTE.(S) MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

7 Idem.

8 HC 106153, Relator Ministro Gilmar Mendes, Segunda Turma, julgamento em

22.11.2011, DJe de 19.12.2011.

9 Súmula Vinculante n° 11.

10 Súmula Vinculante n° 12

11 Súmula Vinculante n° 13.

12 Tribunal Regional Federal da 2ª Região, Apelação Cível n° 2011.51.01.008337-2.

13 Tribunal Regional Federal da 2ª Região, Apelação Cível n° 2011.51.01.008337-2.

ONDE O DIREITO NÃO TOCA: PARA UMA PESQUISA TRANS

Bernardo Gomes Barbosa Nogueira¹
Diana Gonçalves Souza²
Taiara da Silva³
Clévio Lustoza dos Santos Leão⁴
Nathália Ventura⁵

Resumo: Este escrito pretende apresentar as bases filosóficas e conceituais com as quais lidamos para a construção do roteiro do curta metragem “Onde o direito não toca”, que trabalha questões que perpassam desde a invisibilidade social até as discussões acerca da ética da alteridade de Emanuel Lévinas (em diálogo com realidades como as de travestis e garotas de programa).

Palavras-Chave: Trans, Lévinas, travesti, amor, direito.

Abstract: This writing aims to present the philosophical and conceptual basis with which we deal for the construction of the short film script “Where the law does not touch”, which work with issues that pervade from social invisibility to the discussions about the ethics of otherness of Emmanuel Levinas (in dialogue with realities such as transvestites and prostitutes).

Keywords: Trans, Levinas, transvestite, love, right.

INTRODUÇÃO

O texto que segue é uma tentativa de discussão acerca do *modus* do pensamento acerca de uma certa ideia de iniciação científica, bem como, uma exposição do caminho e fundamentos que sustentaram a construção e execução do projeto intitulado “Onde o direito não toca”.

Não seguimos um caminho ortodoxo. A construção do pensamento científico requer também um olhar que não esteja “parado” dentro de determinados parâmetros, por isso mesmo questionamos se seria possível uma pesquisa *trans*.

Assim, uma pesquisa nesse sentido, procura uma interlocução entre o que restou “marginal” dentro do próprio estertor do pensamento científico e aquilo que se diz “centro”. Assim, nos constituímos dentro de um paradigma diverso no qual o conhecimento seria uma construção que se dá, e tão somente, dentro de uma concepção ética que acolhe a diferença, contudo, não uma acolhida aos moldes modernos na qual aquele que é acolhido se perde na *ratio* daquele que acolhe. Dar morada acabaria por ser impor uma morada. Não importando o olhar de quem chega.

Desta forma, uma pesquisa nos moldes aos quais nos propusemos, coloca-se como uma pesquisa que atende aos reclames de uma construção científica do *impossível*, posto que aquele que chega, o outro, que nos constitui, não “cabe” dentro de nossa razão, dentro dos próprios moldes que alicerçam a ideia de ciência. A ética é o que está para além do científico – o outro que estamos a nos referir supera a rigidez do reclame científico, quando ele traz para dentro do pensamento científico toda a sua dimensão, necessariamente alarga o que entendemos por ciência.

Uma ciência *trans* dá-se através do que chamaremos de ouvido ético e que nos permitiu a construção do roteiro e sua execução. Apesar de um filme mudo - roteirizado através dos poemas de Florbela Espanca - e talvez exatamente por isso mesmo, necessitamos aguçar o olhar, carecemos de ouvidos atentos. Há pessoas que se tornaram paisagem pela cidade, e por elas, para que elas sejam ouvidas em sua dimensão mais plural é que construímos esse roteiro. Nele observamos que “onde o direito não toca” também mora humano.

PESQUISA TEM REGRA?

É necessário um salvo conduto institucional para que possamos falar de “onde o direito não toca”? Além desta questão, poderíamos perguntar se os formulários a que nos dispomos para escrever um trabalho de iniciação científica seriam desde já, necessários, meios, carimbos

ou mesmo um limite? Iniciar à ciência seria, portanto, um dos primeiros pontos a que devemos debruçar por aqui. Um percurso de iniciação é aquele caminho no qual colhemos as bases para os próximos passos. Assim, iniciar cientificamente é o próprio pesquisar? Ou, de outro lado, aprendemos na escola aquilo que em verdade deveria ser des-aprendido? O conhecimento é um acúmulo de saberes a respeito de algo? Ou, ainda, conhecimento estaria ligado a seguirmos os métodos adequados para se chegar a uma questão cientificamente demonstrável?

Haveria apenas um caminho a ser buscado dentro desta questão? A construção do conhecimento, que aqui estamos a confundir com a própria palavra pesquisa, estaria ligado mais a uma “construção” ou “desconstrução”? Estamos preparados para o ouvido? Ou as instituições de pesquisa tornaram-se um local de tantos falantes, abalizados por mecanismo, por vezes, não muito claro de classificação, que sequer conseguem ouvir os próprios pares. Se não erramos, em bancas as mais variadas, cobra-se do aluno um domínio acerca daquilo que autores estrangeiros disseram sobre o tema.

É interessante pensar como no âmbito da pesquisa ainda estamos carentes de uma *Aufklärung* – para não deixar de citar um alemão. Assim, na pesquisa sem ouvido e com excesso de fala, um conteúdo importante é esquecido: o Outro. Esse mesmo que nos institui no mundo. Esquecidos do Outro, que é a própria ética, e porque não, a própria justiça, estamos distantes de alguma conclusão importante. Uma pesquisa que não visa um ato de alteridade, que não parte da própria noção de alteridade, talvez seja carente do principal componente do saber: a diferença. E pelo ouvido ela se nos chega. No entanto, as instituições que iniciam os alunos na pesquisa, parece-nos, não estão atentas a estas questões.

O ouvido é o ponto final e inicial da pesquisa. “O início, o fim e o meio”, diria o místico Raul Seixas – que por ser considerado como tal, não poderia comparecer entre os corifeus da construção do conhecimento. A razão, encenada pela saída da caverna de Platão, nunca mais cessou de criar margens que não devem ser exploradas pelo alto comissário do saber. Assim, restam estabelecidas, linguagem, método, prazos e esferas de pesquisa, daí que talvez o papel real da pesquisa não seja alcançado, o qual acreditamos ser o da própria invenção, pesquisa o *impesquisável*, explorar o que ainda não foi tocado e, sobretudo, deixar falar um idioma ainda não traduzido. Escutar. De uma maneira menos violenta, talvez buscar deixar vir, das ruas, do gueto, da favela, do escuro, da mulher, do gay, do bárbaro, de todo aquele que vem e que, por causas explicadas cientificamente, costumeiramente não têm vez nesse diálogo. Quase sempre sem

cor, sem dor, sem cheiro, insípido e excludente como a injeção letal usada na pena de morte. Nem sempre a dor pode ser descrita pelas linhas da ciência. Quem sabe o percurso da iniciação não poderia ser desde já um a-caminho para a ética? Talvez pudéssemos pensar para além dos conselhos de ética inseridos quando os discentes fazem pesquisa com humanos. E o discente, qual ética o conduz? Qual comitê elabora o direcionamento ético das pesquisas? Há preocupação ética na pesquisa? Estamos a nos referir novamente à questão do ouvido. Ouvir é ético. Antes de tudo dizer, escrever e provar. Menos uma citação e mais uma invenção. Talvez esse devesse ser um dos pontos a discutir.

Temos plena dimensão de que a ideia da iniciação está em colocar o discente em contato com os aparatos que a própria ciência oferece para a pesquisa. No entanto, e o ouvido? Será que ainda iremos tratar os discentes do século XIX como *a-lunos* (sem luz) que necessitam da saída da caverna que é realizada quando acessamos a ciência através de um dito de professor?

Um mínimo de dialética é necessário para a construção do saber. Aliás, não trata-se mais, como queria Hegel, de um pensamento que opera com *tese, antítese e síntese*. Parece-nos que a rede na qual estamos inseridos, nas nuvens, não permite mais esse tipo de raciocínio a medir a criação. Importa mais o ouvido, como local de fecundação, do que propriamente o laboratório fechado. A abertura de *softwares* mostra que o tempo de guardar o conhecimento se foi.

Daí que nossa “caixa de Pandora” está ferida de morte. Não iremos mais voltar a um tempo no qual o saber estava guardado. Ele toma formas distintas e não pode mais ser manipulado sem que haja de um outro lado um que questiona, imprime dúvida e constrói. Aliás, a construção do saber é agora um pleonasm, ora, não cabe mais um saber que não seja construído, e construção se dá apenas, pelo, para e com o outro. A alteridade é o local do saber. Quando Assange (WikiLeaks) quebra os códigos e democratiza as informações, parece-nos está a nos dizer, o conhecimento é coisa de democracia. Parece-nos, estamos no fim da era da Tirania do conhecimento. O *demos* se voltou contra o rei. Ele agora está nu. As pesquisas agora precisam de alteridade. O outro clama com seu olhar, o pesquisador não pode mais ser o centro, aliás, apenas na tirania haveria o centro e a periferia. Agora, se não erramos, experimentamos uma ocupação comum do espaço. A própria relação com o espaço é outra, não há mais espaço para a exclusão, tampouco, para a hierarquia no conhecimento, o saber, é ele mesmo, diferença, fora dela, tudo é opressão. Assim, iniciar à ciência, iniciar à pesquisa seria, antes de

tudo, um erro. Ora, desde sempre, estamos no mundo. Estamos sempre a-caminho da ciência. Ou em melhores palavras, não há um grau zero do conhecimento que precise se *startado* na IES. O humano é conhecimento, e por essa simples percepção, de que o Outro me constitui no mundo e alimenta meu horizonte com sua perspectiva, é que podemos afirmar que estamos sempre no gerúndio, “a caminho da ciência”. Criar será a última instância, que ademais, é a primeira, base para o próximo passo.

ONDE O DIREITO NÃO TOCA

Por conseguinte, o que seria isso: “onde o direito não toca”? Muitas perguntas quedaram sem resposta se tivermos por base o escrito acima. No entanto, pare-nos, as respostas ocupam o cenário com toda força, temos respostas prontas para tudo. Porém, estaríamos a fazer as perguntas corretas? Por esta via, poderíamos dizer – de novo o dizer - que o Projeto de Iniciação Científica intitulado “Onde o Direito não toca”, trata daquilo que exatamente acreditamos faltar na pesquisa, na construção do saber, o ouvido ético.

Queremos antes de tudo dizer que entendemos por ouvido ético aquilo que Lévinas nos permite reconhecer a partir de sua ética primeira. O Outro, esse enigma, sempre inacessível será meu local de habitação no mundo, mesmo que impossível, mesmo que inalcançável. Assim, cumprimos nossos dizeres de que a pesquisa só o é se for uma pesquisa do impossível.

Nesse sentido, a pesquisa em questão trabalha exatamente com pessoas, formas de vida e sentimentos que estão para além do conceito. Para além do centro, e quiçá, para além do direito. Antes de iniciar a pesquisa é importante mostrar como o ouvido ético fora imponente para tanto.

A pesquisa está sustentada por uma nova linha de pensamento jurídico que de maneira ampla nomina-se Direito e Literatura (GODOY, 2008). Maneira de construir o direito alicerçado em obras literárias e em nosso caso, sustentado por uma construção de narrativa fílmica que nos abre a um pluralismo epistemológico, o qual, com sua faceta mais plural, nos permite encontrar com o pensamento de Emanuel Lévinas (2002, 2009) e Jacques Derrida(2011). Autores que se dedicaram a tratar de questões relevantes sobre ética, humanidade e suas possibilidades. O fundamento da pesquisa alia-se à uma nova e instigante maneira de refletir acerca do direito e da sociedade por ele construída. Maneira desafiadora pois essa descolonização do pensamento abre portas para o novo, ou aquele velho que sempre esteve ali mas que nunca fora enxergado. A sociologia de Boaventura de Sousa Santos também é

aporte para sustentar nossa empreitada.

O desenvolvimento do trabalho dar-se-á de maneira tal que exista um envolvimento concomitante entre pesquisa empírica e teórica, ou seja, haverá a colheita de relatos que servirão como inspiração para a composição da narrativa e do roteiro. Esse trabalho prático se desenvolverá junto com as pesquisas acerca da discriminação em seus mais diversos motes: gênero, sexo, cor, raça, condição social.

Junto da pesquisa serão realizados encontros com os pesquisadores a fim de que sejam distribuídas as funções e discutidos os temas a serem abordados; Caberá aos participantes a entrega de pesquisas estatísticas dentro dos temas que a narrativa quer tratar; Dados técnicos sobre filmagem serão trabalhados por professores convidados e que auxiliarão na construção do curta-metragem.

O bairro de Santa Tereza, no qual eu residi em Belo Horizonte, durante os anos de 2012 e 2013, me encaminhava para a avenida Pedro II, ponte para chegar à Newton Paiva, que tem uma de suas unidades na Avenida Carlos Luz. Importa dizer que há, de pronto, várias cidades e várias ruas em uma cidade e em uma rua. De dentro dos carros observamos a rua passar, numa fração de segundos podemos perceber, ódio, discriminação, abandono e ao mesmo tempo amor e outono. Isso, por evidente, é uma observação poética, que talvez não estivesse descrita entre as mais festejadas fontes do conhecimento. Não será assim nessa pesquisa. O cheiro da avenida Pedro II era um durante o dia, e outro, durante a noite. A cor também. Contudo, e mais importante, as pessoas eram diferentes. Ai nasceria o problema da pesquisa. Estaria no ouvido ético o ponto para discutirmos se há locais onde o direito não toca?

A avenida Pedro II será nosso palco. Em verdade, isso que chamamos de escuta ética seria a própria ideia de concebermos uma escuta total, do solo, do clima, da rua, da noite, do dia, das pessoas em sua total relação com o outro. Da pessoa em suas diversas formas de existência. De uma colocação no mundo que transcende uma única maneira de se colocar perante o Outro. O ouvido ético é a constatação, antes e depois da razão, que a pluralidade do humano é além do conceito, da fala, do verbo. O humano apenas poderia ser compreendido em sua totalidade, pela questão do amor. O ouvido ético é o próprio amor.

O projeto não tinha como fim a produção técnica de conhecimento a respeito de um tema. O projeto é uma tentativa de resposta a uma questão quase infante que me consumiu durante todas as manhãs e noites que passava pela avenida Pedro II. De Santa Tereza desembocava na avenida Pedro II, e por lá podia ver alguns estabelecimentos comerciais iniciando seu dia de trabalho, pesso-

as comuns nos pontos de ônibus, eu comum dentro do carro, e por entre essa esvazição comum do cotidiano, a pergunta: onde estão as pessoas que ocupam a avenida Pedro II à noite? Elas seriam pessoas da noite? Teriam elas acesso ao dia? E ainda, as pessoas que ocupam a avenida durante o dia, voltam à noite?

Da mesma maneira que ia, não voltava. À noite, ao fim das aulas, voltava pela avenida agora decorada por um número menor de pessoas, bares ao invés de oficinas, e mulheres comuns que não se via durante o dia, trabalhando. Mas, se estamos garantidos constitucionalmente quanto à igualdade, qual o motivo de algumas pessoas estarem obrigadas a um trabalho na penumbra? Este trabalho, por acaso, seria menor que os demais? E assim, onde estão essas pessoas que trabalham pela extensão da avenida Pedro II durante o dia? Essas pessoas talvez iluminem a escuridão com o brilho incoerente da esperança na próxima noite que vem.

Enquanto pesquisador de uma Escola de Direito, lancei-me a questionar acerca das pessoas que via à noite. Seu trabalho, condição social, vida, amigos, tristezas e alegrias. Percebi, de pronto, que mais uma vez estava a rondar aquelas pessoas com um olhar do cientista que sabe. Ora, dissemos, a pesquisa anda aqui pelo ouvido ético. Não poderia mais uma vez impor a essas pessoas questionários para auferir como elas viviam, como elas se portavam se bebiam, se amavam. Não! A ideia que não me deixava era aquela frase dita em sala de aula: "a avenida Pedro II à noite é onde o direito não toca".

ANDANÇAS

Enquanto reunia os cacos das ideias para costurar o projeto, a aluna Nathália Ventura convidou-me a escrever o roteiro de um curta metragem. Como sempre acreditei em questões além da razão, entendi que o projeto estava ali nascido. Nunca escrevi um curta metragem. Nunca dirigi um curta metragem. Escrevi o roteiro e dirigi o curta. Insisto, o Outro aumenta nossa condição perante o mundo. O método aqui foi a alteridade. O ouvido ético, para mantermos o tom.

Liguei o som e com canções que variavam entre Chico Buarque, Caetano Veloso, Los Hermanos e Milton Nascimento, nasceu o amor de uma mulher trans que ganhava a vida com a prostituição e ao mesmo tempo enterrava nas palavras as mazelas da existência. Durante esse tempo em que escrevi, descobri, dentre várias questões que o amor é onde o direito não toca. A avenida Pedro II pode ser berço de amor, da falta, do excesso ou da perversão, mas sempre, do amor.

Percorremos a vida d'Ela e de X, desde o casamento

até a relação comum, do café, do supermercado, do flerte, da flor. Da escrita que salva e da rua que chama. Por que as pessoas do dia não se confundem com as pessoas da noite? Seria o amor, esse enigma, o próprio sinônimo de alteridade?

Assim, decidimos por fazer um curta metragem como produto da iniciação científica. O a-caminho para a ciência permitiu aos alunxs participantes uma interação maior com a realidade fora dos livros. O Rosto do Outro, por vezes escondido nas próprias páginas dos livros aparece retumbante. Com toda sua beleza, diversidade, raiva, amor e simpatia. Viveu-se a ideia de igualdade na rua, ou a própria negação da constituição. Ausência de respeito à diversidade. Nulidade social. Ódio e desprezo. A frase de Caetano Veloso (VELOSO, 2012) de que “Narciso acha feio o que não é espelho” está enraizada na construção social. Que insiste em deixar para a noite o que é ódio durante o dia. O terror com a diferença é traço que restou evidente na construção e execução do projeto. O que não afasta também a constatação de que também há pessoas com esse ouvido ético atento, e recebe o outro com a hospitalidade que cria o amor.

Foi um curta metragem que mostrou o Rosto. Na verdade curta é só um nome, a pesquisa aqui foi infinita. Na acepção que Lévinas (2009) dá ao termo. Aquele que vê na pesquisa uma ida ao Outro, por ele. Uma pesquisa que não se responsabiliza não é sequer iniciante. Estar a caminho da pesquisa é sempre estar atento a partir do ouvido. O ouvido ético foi o que conduziu esta pesquisa. Desde laivos de cineastas, até roteiristas, músicos, contra regras, motoristas e pesquisadores, atrizes e atores.

Clévio, Diana, Taiara, Nathália, Eduardo, Brenda, Fabrício, Anyky, as meninas da casa da Brenda, a Lili e sua família, o Bibiço, Florbela Espanca e o amor, todos envolvidos para mostrar que a pesquisa, que a iniciação é um eterno estar a caminho de. Estivemos a caminho da relação amorosa de uma mulher trans, que vive da prostituição, que é apaixonada, que é apaixonante, dona de casa, mulher, traidora e amante – que mostra onde o direito não toca, que nos ensinou a todos que o método da escuta ética é o que aproxima a pesquisa da realidade.

Estivemos transformados após as gravações. A pesquisa se mostrará extensão quando levarmos ao grande público o nosso curta. Nele, todos fomos pesquisadores e amantes, éticos e transformadores. Quem na pesquisa não escuta o outro, seria talvez incapaz de uma transformação, e na pesquisa em questão, tudo que é *trans* nos importa, posto que o amor é *trans*, muito mais que o que é dito, é ouvido, e é clamor.

A avenida deixou de ser noite, para aquele casal, ali era dia, de casar e amar. E ainda estamos a caminho de

perguntar onde estão as demais meninas, que amam e que são esquecidas, que são ignoradas e conceituadas. Onde estaria o direito ao amor? E o direito à visibilidade? Florbela Espanca será a trilha sonora do curta, que mostra em imagens e sons aquilo que o direito não toca. Foi mulher que lutou pela igualdade. O curta não clama por igualdade, mas por diferença, desde que no mesmo espaço, na noite, na rua, de fora e dentro do carro. Na calçada que habita a puta tem que haver respeito mesmo igual ao altar que ela se casa.

Nos propusemos a falar acerca de nós, dos nossos amores, tristezas e felicidades. O impesquisável é o elemento novo que nasce a partir do ouvido ético.

A seguir tens o roteiro do curta. Dentro dele, há vida e morte, alterações de clima, humor e tempo, coisa de pesquisa que procura pelo Outro, que toca, ama e trabalha, de dia e de noite. Na Pedro II ou no altar.

Sugerimos uma iniciação *trans*, para uma pesquisa que seja *trans*, para um olhar atento ao que nos enreda, para que não escrevamos para um mundo que não podemos tocar. Apenas para um mundo que seja *trans...amor, trans-ético, trans-religioso, trans-parente, translúcido e transporte* para que nossos ouvidos sejam sempre e também *trans*.

CONCLUSÃO

A pesquisa findou-se com a gravação do roteiro que segue. É impossível uma conclusão, pois o curta-metragem ainda não fora lançado. Tem data marcada para os fins do mês de julho do ano em curso. Aguardemos...

ANEXOS

ROTEIRO DE GRAVAÇÃO

“Onde o Direito não Toca”

Bernardo G. B. Nogueira

Belo Horizonte

2015

CENA1: Escritório

Três homens trajando terno e gravata em uma conversa amistosa entre funcionários e o patrão na mesa de reuniões – mesa com tampão de vidro transparente. Sala branca, insipiente de sinais.

Homem 1: chefe, branco e com barba bem feita; Homem 2: funcionário, pouca idade, estagiário; Homem 3: X,

nosso personagem, negro, alto, bem vestido.

Há risos de todos os três envolvidos na prosa. Enquanto isso um deles – aparentemente o chefe – mostra fotos que insinuam ser de mulheres em uma festa prive.

Em um lance, X arranca o telefone das mãos do chefe. Olha para a tela, incrédulo. Não há rostos sendo focados em momento algum. X lança o telefone à mesa e sai da sala. Câmera focada na queda. Filmado bem devagar. Celular quebra.

Câmera colocada de maneira que apanhe bem o ar de superioridade do chefe. De bajulação do jovem e de indiferença de X.

Câmera apanhando os três sentados à mesa. Por detrás das cabeças. Não vê-se os rostos. Apenas o áudio das risadas. Celular de mão em mão. Até o momento em que X o arremessa ao chão.

CENA 2: Bairro Santa Tereza/Indo para a CASA da CARTOMANTE

A cena começa, ela sucede a porta que fecha na carta da cartomante, então fecha a porta da cartomante e a gente vai começar a cena de hoje com o Fabrício sentado fechando a porta do carro. Ele vai desfrouxar um pouco a gravata e vai rolar essa canção que eu te mandei, que é uma canção sobre uma dúvida, que envolve traição. Então ali eu acho que seria interessante a gente meter uma câmera que pegue ele do lado fechando a porta, depois uma câmera de frente para mostrar o ar dele reflexivo, pensando sobre o que ele acabou de presenciar que é a foto que chega no telefone celular lá no CEJU, e aí depois a câmera vai acompanhar, eu pensei de dentro do carro mesmo, com o carro em movimento, atravessando toda a extensão da praça como nós havíamos pensado. E eu não sei se é possível também a gente manter uma câmera tanto na frente quanto do lado dele para acompanhar essa caminhada. A gente até pensou em grua também, porque o Fabrício ficou amarradão na cena com grua... Então a cena com grua pegaria o carro indo embora assim... Então seria uma possibilidade. Ele simplesmente vai demonstra na cena toda a insatisfação e toda a angústia...

CENA 3: Cartomante

X entra em uma casa. Sem bater. Decoração que mistura hippie com coisas de religiões africanas. A casa tem incensos sendo queimados. Moveis velhos. Senta a mesa. É-lhe jogado taro. Ele sorri. Foco na carta do amor. Dedos da cartomante. Que é um homem. Velhos e cheios de anéis. Beijo na cartomante. Dinheiro lançado sobre a mesa.

A personagem aqui é a fé. Por isso as imagens da casa têm que ficar evidenciadas. Pouca luz e foco na fumaça

dos incensos. O ar tem que ser quase sombrio. Mas aconchegante.

De novo câmera apanha X pelas costas. Em tomada ampla para apanhar a casa. Em um plano cheio de novo, a câmera abraça as costas de X, a mesa de tarô, o busto e as mãos da velha... Depois do foco na carta, no beijo e no dinheiro....

CENA 4: Casamento

Cenário com o casal. Alguns poucos figurantes. Talvez 10 pessoas. Vestidas de maneira despojada, mas com alguma sensualidade no ar. Gays são necessários! As travestis amigas, para mostrar a família nova. Companheira vestida de noiva e o companheiro vestido de bermuda e uma espécie de bata.

A Celebrante, mulher, vestida com um vestido comprido, com colares de religiões africanas.

A canção é tocada enquanto os noivos entram em direção ao altar. Quando o companheiro chega perto de segurar a mão da noiva, no minuto 50'' até 1'06'', a noiva faz um gingado, e sorri, ANTES de receber a mão do noivo. Câmera apanha todos de costas, inclusive os convidados e convidadas. Há pétalas de flores sendo arremessadas enquanto os noivos passam. Importante a câmera pegar que A CELEBRANTE SORRI quando ELES chegam ao altar. Ninguém se ajoelha.

1'45'' da canção o foco é na noiva.

2'20'' a celebrante coloca o anel nas mãos dos noivos, uma LÁGRIMA nesse momento. DO HOMEM, claro.

A personagem do casamento são os sorrisos. Nessa cena isso é o mais importante. Porque a canção é bonitinha. E eu quero mesmo esse sentimento aqui. Tudo muito bonitinho. No nível dos clichês iniciais do Woody Allen.

Câmera apanha o plano cheio que contempla o local do casamento. Daí já acompanha X que caminha em direção à noiva. Ela está só à sua espera. Câmera apanha a entrada incluindo todos os presentes. Chegando na celebrante. Eles são cumprimentados por ela com um beijo... A câmera apanha as mãos colocando as alianças.

CENA 5: Café da Manhã

Aqui inicia um momento novo em que o casal terá cenas de amor. É madrugada, há uma tomada da câmera no relógio para essa questão. São cinco da manhã...

Casal na mesa do café da manhã:

X sem camisa e apenas com um short; Ela de camisola transparente. O casal sempre troca carícias por sobre a mesa. As mãos são o principal aqui. Sempre haverá um toque na mão, uma carícia. O café é longo. X serve todas as refeições dEla:

São três: 1- suco de laranja; 2 - geléia de amora na torrada; 3 - café com leite.

Ela toma o café com um certo desdém. O interesse de X por agradar é o nosso mote nessa cena. Doação como sinônimo de amor.

4 - Os dois voltam pra cama. Antes a câmera para uns instantes na mesa posta e algo desarrumada pelo café tomado. Uma espécie de introdução ao amor. Na cama já, a cena é de um beijo demorado. Com insinuações de sexo. Nada explícito. A canção agora é “Samba e amor” do Chico Buarque. Que toca enquanto devagar eles se amam. Até adormecerem. Há uma atenção especial as ações de X que depois dEla dormir, fica entreolhando com olhos apaixonados... A canção encerra a cena...

Câmera apanha toda a cena cheia. Zoom acompanhando as mãos. Câmera passa pela mesa e acompanha o casal pelas costas. Câmera apanha os dois na cama. X vendo Ela dormir...câmera por cima dos dois...

CENA 6: Supermercado

Os dois. De bermudaX. De vestidoELA. MÃOS DADAS no corredor do supermercado. Há uma espécie de briga pelas mercadorias. Seguidas de risos. Uma coisa ou outra é colocada no carrinho de compras. Na hora de pagar, há uma flor que é apanhada próxima ao caixa. E daí um pouco do poema do Vinicius: “para uma menina com uma flor”, o som nós faremos. Eu irei recitar esse poema. ENTRE ESSE RECITAL AS COMPRAS SÃO PASSADAS NO CAIXA. Enquanto X passa as compras. ELA fica deslumbrada com a flor...Mostrando aos transeuntes...e também a moçadocaixa... Aqui a personagem é mesmo as coisas simples...uma cena leve...e um poema muito forte ao fim...

Sempre a câmera por detrás dos passos. A câmera agora flagra X a entregar a flor para Ela e depois Ela a cheirar a flor... A câmera foca nela mostrando a flor para a atendente...

Cena 7: De volta casa

X serve café e biscoitos para Ela que esta ao computador escrevendo seu livro. Ela está a escrever nua. A câmera apanha o corpo em silhueta e foca na tela do PC. A frase que é título do escrito é:

“Enquanto lá fora as chuvas molham os carros. Sofro de agreste imenso aqui dentro. Será que algum dia meus pés irão encontrar um chão de rosas? Será que sou uma tola que ainda vive uma adolescência? Será que no dia em que sai do quarto decorado pelos meus pais eu estava a deixar pra trás qualquer cor em minhas veias? Há sangue aqui?”

Essa tomada demora na tela e silenciosamente X se retira da sala. ELA não toca no café. Olha para a bandeja decorada com uma flor. Salva o texto.

Esta cena é importante para mostrar a face DELA enquanto escritora. E de X de um homem apaixonado.

Câmera apanha X colocando uma bandeja ao lado do PC. Ele sai de cena. A câmera agora vai apanhar apenas o PC e mostra a tela em zoom...

CENA 8: BANHO/ELA INDO TRABALHAR

Um banho rápido.X dorme.ELA se apronta para sair. Vestido preto. Maquiagem acentuada, porém não vulgar... De soslaio a câmera pega; Um beijo em X que dorme; Um gole em uma garrafa de vodca; Um sinal da cruz feito por ela; Toca a canção: “1 de julho”de Cassia Eller até o minuto 3’05”.

Câmera no banho (aqui mostramos que é uma mulher trans) e depois corte para o quarto mostrando X. Câmera mostra ela se arrumando rapidamente. Gole na garrafa em foco. Beijo em X. Ela sempre apanhada pelas costas.

CENA 9: RITUAL

A primeira tomada da volta se divide em duas:

1 - olhar parado na foto da mãe dela, coloca um vaso de violetas ao lado;

2 – olhar parado na foto do pai, retira uma navalha de dentro da bolsa, faz um corte no braço;

ELA dirige-se para a cama. Antes um olhar para a mesa posta por X. Canção do Chico Buarque: “Cotidiano”, 0,30” minutos. ELA, já sem som, retira a roupa. A câmera observa o sangue que corre pelo braço. No criado mudo há uma gaze para curar a ferida. ELA faz o curativo e se deita.

Câmera dentro de casa. Barulho da chave na porta. Ela apanhada de frente. Sem o rosto. Câmera devagar a acompanhar os passos: Foco no retrato da mãe..foco na flor ao lado da foto. Foco no retrato do pai...foco na gilete que corta o braço Câmera passeando por Ela enquanto retira a roupa. Enquanto limpa o sangue do braço e cura. Depois a cama...

CENA 10 – ELA escrevendo

ELA está pela manhã à frente do PC. Curativo no BRAÇO.X mais uma vez traz a bandeja de café, sempre decorada com uma flor. A canção é “Dançarina” de Chico Buarque... ELA não se trocou. Esta evidentemente bem arrumada. X está de TERNO E GRAVATA. Ele bate a porta. Ela liga o PC. Mais uma vez o foco recai sobre a tela. Quando o PC liga na tela do livro, a canção cessa. Câmera foca na tela do PC:

Enquanto ela digita rola a canção: “Paula e Bebeto, de

Milton Nascimento”, até o minuto 2’.

“Será então que amor é isso? Ir-se acostumando aos corpos e almas que nos envolvem? Ser hospitaleiro feito mãe? Simplesmente receber? Uma mulher daquelas de Atenas do Chico Buarque? Enquanto os pensamentos se acumulavam mais uma cama seria desarrumada. E aquela ideia de um amor único e fiel? É a única?”

Câmera nas costas de novo. Vestido com as costas mostradas. Câmera a mostrar X com mais uma bandeja de café. Câmera em X saindo de casa. Som da porta junto com o som do PC sendo ligado. Câmera na tela do P

CENA 11: X saindo de casa

Enquanto ELA dorme, X se arruma para sair. A canção que rola é: “Milagreiro de Cassia Eller e Djavan” até o minuto 2’25”. X sai de casa...

CENA 12 – Última cena/Pedro II

É o primeiro plano em que aparecem cores e sons. ELA está na calçada. X estaciona o carro. Um carro escuro. Ele abaixa o vidro. ELA se debruça. A câmera foca na tatuagem de uma flor que ELA traz no seio. A câmera vagarosamente passa por dentro do carro, para por um segundo nas pernas de X onde está um papel que tem como título: “CONTRATO DE PUBLICAÇÃO”. A câmera sobe até a face de X, é o primeiro e ÚNICO ROSTO QUE APARECE. É a ÚNICA FALA, ele diz com voz ao mesmo tempo altiva e medrosa: - ACABOU?! Canção de Caetano Veloso: “Nosso estranho amor”.

Câmera apanha algumas garotas de programa. Logo apanha o carro que para. Câmera filma a partir do lado

do motorista. Apanha o rosto e a tatuagem no seio. Dela... Câmera devagar mostra por dentro do carro até a perna de X onde está o contrato de publicação. Câmera na face de X que diz: ACABOU... CORTA!

REFERÊNCIAS

- DERRIDA, Jacques. *Da Hospitalidade*. Lisboa. Galimard, 2011.
- GODOY, Arnaldo Sampaio de Moraes. *Direito e Literatura: ensaio de Síntese Teórica*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008.
- LEVINAS, Emmanuel. *De Deus que vem à ideia*. Petrópolis - RJ: Vozes, 2002.
- LEVINAS, Emanuel. *Totalidade e Infinito*. São Paulo. Vozes. 2009.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. *Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes*. In: SANTOS, Boaventura de Sousa;
- MENESES, Maria Paula (orgs). *Epistemologias do Sul*. São Paulo: Cortez Editora, 2010, p. 31- 83
- SANTOS, Boaventura de Sousa. *Um discurso sobre as ciências*. 7a ed. São Paulo: Cortez Editora, 2010.
- VELOSO, Caetano. *Site oficial*. Disponível em: < <http://caetanoveloso.com.br>.> Acesso em: 22 dez. 2015.

NOTAS

- 1 Professor da Escola de Direito do Centro Universitário Newton Paiva). Email: bernardo.nogueira@newtonpaiva.br
- 2 Discente da Escola de Direito do Centro Universitário Newton Paiva.
- 3 Discente da Escola de Direito do Centro Universitário Newton Paiva.
- 4 Discente da Escola de Direito do Centro Universitário Newton Paiva.
- 5 Discente da Escola de Direito do Centro Universitário Newton Paiva.

UMA REFLEXÃO PRÁTICA A RESPEITO DA “INJUSTIÇA EXTREMA”: O DIREITO É A REALIDADE CUJO SENTIDO É SERVIR À JUSTIÇA?

Beatriz Bär Infante Duarte¹
Gleison Junior Pereira da Silva²
Rafaela Cristina Alves Pereira³
Felipe Amore Salles Santiago⁴
Cristian Kiefer da Silva⁵

Resumo: Este artigo faz uma análise substancial acerca da fundamentação do direito em Gustav Radbruch, procurando destacar, dentre outros aspectos, a injustiça extrema. O grande jurista alemão há muito já criticava a inconsistência que advém da falta de uma concepção adequada de justiça, quando dizia que a disciplina da vida social não pode ficar entregue, como é óbvio, as diversas opiniões dos homens que a constituem nas suas recíprocas relações. Pelo fato de esses homens terem ou poderem ter opiniões e crenças opostas, é que a vida social tem necessariamente de ser disciplinada duma maneira uniforme por uma força que se ache colocada acima dos indivíduos. O problema da falta de justiça não aflige apenas o sistema jurídico. Outros sistemas sociais apresentam injustiças gritantes, mas é equivocado, em qualquer lugar, destruir alicerces quando não se pode propor uma base melhor ou mais sólida. De tal modo, o conceito de direito que serve de base à prática jurídica é postulado como evidente, e, em casos comuns, mesmo quando sua solução é contestável, considera-se desnecessário fazer reflexões acerca de tal conceito. O mesmo não acontece nos casos incomuns. Nestes, o conceito de direito que existe por trás de toda prática jurídica vem à luz e torna-se um problema premente.

Palavras-Chave: Direito; legitimidade; injustiça extrema.

ABSTRACT: This article makes a substantial analysis on the grounds of the law in Gustav Radbruch, seeking to highlight, among other things, the extreme injustice. The great German jurist had long criticized the inconsistency that arises from the lack of an adequate conception of justice, when he said that the discipline of social life can not be left as obvious, the various opinions of men who are in their reciprocal relationships. Because these men have or may have opposing opinions and belief, is that social life must necessarily be of a uniformly disciplined by a force that is placed above individuals. The problem of lack of justice not only afflicts the legal system. Other systems have social injustices, but it is wrong, anywhere, to destroy foundations when you can not propose a better or more solid base. In this way, the concept of law that underpins the legal practice is postulated as obvious, and ordinary cases, even when its solution is questionable, it is unnecessary to make reflections on the concept. The same is not true in unusual cases. In these, the concept of law that exists behind all legal practice comes to light and becomes a pressing problem.

Keyword: Law; Legitimacy; Extreme injustice.

1. INTRODUÇÃO

Em meados do século XX, devido à experiência com o positivismo nazista, Gustav Radbruch desenvolveu uma teoria de proteção aos direitos fundamentais que levava em conta a ausência, pelo positivismo de então, de uma percepção de valores jurídicos que sustentassem o direito positivo em um sentido não dependente dos poderes (governos) constituídos eventualmente totalitários nem afeito ao dogma da unidade do ordenamento de modo prioritário.

A tão referida fórmula radbruchiana foi criada em 1946, na tentativa de superar a separação entre Direito e Moral, defendida pelo positivismo e que, em sua concepção, teria propiciado ao regime nazista cometer seus atos de barbárie dentro da legalidade. Nesse sentido, destaca-se que o jusfilósofo alemão jamais nomeou sua construção teórica de fórmula (este foi um trabalho da doutrina e da jurisprudência que, posteriormente, ocuparam-se de sua aplicação).

A publicação do texto *Injustiça Legal e Direito Supra-legal* causou grande polêmica em sua época, principalmente porque evidenciava uma considerável modificação de posicionamento do autor, que antes da Guerra se dizia adepto do positivismo e, depois, passou a criticá-lo ferrenhamente, dentro de um contexto que ainda era predominantemente positivista.

Pois bem, impressionado com as atrocidades cometidas pelos nazistas, Gustav Radbruch denuncia o positivismo como culpado pela situação de arbítrio implantada na Alemanha durante o nazismo (*Gesetz und Recht*, 1947), e busca uma fórmula teórica de compatibilização entre a positividade e a justiça; em *Injustiça Legal e Direito Supralegal* (*Gesetzliches Unrecht und übergesetzliches Recht*, 1946), depois de reconhecer que o positivismo, com sua afirmação de que "lei é lei" deixou os juristas alemães sem defesa contra leis arbitrárias e criminosas.

Diante disso, Gustav Radbruch passou a compreender na segunda fase de seu pensamento (após a experiência nazista), que o mundo dos valores jurídicos, mesmo no âmbito de uma visão neokantiana, é voltado, em última análise, para a concreção do direito na sociedade, conferindo aos homens aquilo que eles necessitam como bens existenciais, afeitos à vida em sua expressão comum, e não a fins imaginários ou utópicos (como no pensamento jurídico nazista).

Porém, o positivismo, sintetizado sob a fórmula "a lei é a lei", deixou os juristas e a magistratura da Alemanha indefesos diante de monstruosas crueldades e arbitrariedades, por terem sido praticadas pelos detentores do poder daquela época sob a forma de lei, assim como

diante da subseqüente necessidade de correção jurídica das consequências de tais ilícitos, a propósito da qual continuou a apresentar sempre novas dificuldades. Nesse contexto, depois de um século de positivismo jurídico, permanece a ideia de um direito supralegal, no qual as leis positivas podem ser consideradas injustas.

Com isso, é possível formular alguns questionamentos relevantes que direcionam a presente pesquisa, quais sejam: até que ponto pode-se afirmar que existe efetivamente justiça, quando se impõe considerar inválidas regras positivas? Ou mesmo, até que ponto pode ser exigível a segurança jurídica quando ela imponha que leis devam ser reconhecidas como válidas, apesar da injustiça de seu conteúdo? Ou ainda, é possível compreender sobre que bases se constituía a autoridade do direito e a que influências políticas ele estava sujeito? Outrossim, até que ponto as medidas tomadas pela autoridade nazista alcançavam realmente legitimidade e eram respeitadas pelos cidadãos? Seriam elas válidas e de fato úteis? Quais as suas limitações?

2. O PROBLEMA ACERCA DO POSITIVISMO JURÍDICO

De fato, por toda a parte se levantava um combate contra o positivismo a partir da ideia de que há "leis que não são Direito e que há Direito acima das leis". Não há dúvidas de que naquela época o positivismo jurídico com o seu lema "acima de tudo deve-se cumprir as leis" reinou de modo absoluto entre os juristas. Na visão de Gustav Radbruch:

O positivismo deixou [...] desarmados os juristas alemães ante as leis de conteúdo arbitrário e injusto. [...] Com isso se ficava sem a possibilidade de estabelecer a validade jurídica das leis. É certo que o positivismo pensa haver provado a validade de uma lei pelo fato de ter a força suficiente para lhe impor. [...] É certo que, independentemente do seu conteúdo, toda lei positiva leva consigo um valor: porque sempre será melhor que a total ausência de leis, ao dar lugar à segurança jurídica. Mas a segurança jurídica não é o único, nem sequer o valor decisivo que tem de realizar o Direito. Ao lado da segurança jurídica, há outros dois valores, que são o da utilidade e o da justiça. A hierarquia destes valores assinala o último posto para a utilidade com respeito ao bem comum. De nenhum modo se há de admitir que é Direito tudo o que é útil ao povo, mas que ao povo é útil [...] tão-só o que é Direito, o que traz segurança e tende à justiça. A segurança jurídica, que corresponde a qualquer lei já pelo fato de sua mesma positividade, ocupa um lugar intermediário entre a utilidade e a justiça; a exige, por um

lado, o bem comum, e por outro, a justiça. (...) Quando há um conflito entre a segurança jurídica e a justiça, entre uma lei que falha em seu conteúdo, mas que é positiva, e um Direito justo, mas que não adquiriu a consistência da lei, estamos realmente frente a um conflito da justiça consigo mesma, um conflito entre a justiça aparente e a verdadeira (RADBRUCH, 1971, p. 159).

Pois bem, objetiva-se que com o fim da Segunda Guerra Mundial e a queda do Terceiro Reich, as cortes alemãs receberam o intenso desafio de se manifestar sobre o direito nazista e suas consequências. Em tal período, a lista de monstruosidades cometidas se enquadrava em um catálogo de horrores. Nenhum meio século testemunhou tanto massacre em escala, crueldades, desumanidades, condenação de povos inteiros à escravidão e aniquilamentos de minorias.

A perseguição implacável de adversários políticos, a selvageria na busca da vitória, o saque, o derramamento de sangue, o estupro e o assassinato por parte de uma soldadesca brutalizada, foram traços marcantes de um período onde reinava a "injustiça extrema". É horrível que tivessem que ocorrer no século XX, e no coração da Europa, mas não estavam fora dos padrões reconhecidos do comportamento humano.

O processo sistemático, prolongado e burocraticamente controlado de exterminar milhões de vítimas que não ofereciam nenhum perigo e cuja morte não dava nenhuma vantagem aos assassinos, só podia ser interpretado como a manifestação de uma mente enferma; e toda a nação alemã parecia estar afetada pela doença imposta por um regime não democrático.

Nesse contexto, assinala Robert Alexy (2011) que o principal problema acerca do conceito de direito é a relação entre direito e moral, vez que apesar de uma discussão de mais de dois mil anos, duas posições fundamentais continuam se contrapondo: a *positividade* e a *não positividade*. Veja-se que todas as *teorias positivistas* defendem a tese da separação, pois esta determina que o conceito de direito deve ser definido de modo que não inclua elementos morais. Já a tese da separação, postula que não existe nenhuma conexão conceitualmente necessária entre o direito e a moral, entre aquilo que o direito ordena e aquilo que a justiça exige, ou entre direito como ele é e como ele deve ser.

Assim, o exame dos conceitos positivistas de direito mostra que, no âmbito do positivismo jurídico, posições muito distintas são defendidas. Comum a todas, é apenas a tese da separação entre direito e moral. Se houvesse certeza de que a tese positivista da separação é correta, a análise do conceito de direito poderia limitar-se inteiramente à questão acerca da melhor interpreta-

ção dos elementos da eficácia e legalidade, bem como da melhor forma de relacionar esses dois elementos. Por isso, cabe perguntar se um conceito positivista de direito é realmente adequado como tal.

3. O DIREITO É A REALIDADE CUJO SENTIDO É SERVIR À JUSTIÇA?

Toda ordem que encontramos na diversidade da existência, ou que nos empenhamos em fomentar, emprestou do direito o seu nome: falamos de *leis* da natureza, de *leis* da moralidade e de costume, de *leis* da lógica e da estética. Que posição ocupam entre todos esses tipos de leis, e portanto no todo, em nosso conhecimento de mundo, as leis no sentido primeiro da palavra, as *leis* do direito?

A respeito da lei, Gustav Radbruch assevera que:

A cada atividade básica do espírito humano corresponde um tipo especial de leis do dever: a lógica trata das leis do modo de pensar verdadeiro, correto, científico; a estética trata da maneira certa de vivenciar com sentimento a arte e a beleza; todavia, o dever ético, que apresenta sua lei ao nosso querer agir, é de natureza triplíce: as regras de um agir bom, adequado e justo produzem a moralidade, o costume e finalmente o direito. (RADBRUCH, 1999, p. 1).

Como enunciado de um observador, acredita-se que a fundamentação do direito em Gustav Radbruch é uma questão central e essencial a toda vida em sociedade. Por sua vez, o problema da aplicação da lei injusta é muito mais um problema prático; um problema, aliás, inevitável do agir humano, que pertence mais à ética do que o próprio direito. A ideia de direito proposta pelo autor não é outra coisa senão a justiça (*o direito é a realidade cujo sentido é servir à justiça*).

A ideia de justiça adotada pelo autor baseia-se no princípio da igualdade, fazendo transparecer as influências aristotélicas de Radbruch. O justo, assim como o bom, o verdadeiro e o belo, é absoluto, ou seja, é um valor que não deriva de nenhum outro valor. Mas esta noção de justiça como igualdade, embora absoluta, é uma ideia formal, razão pela qual Gustav Radbruch irá inserir, em seu conceito de direito, outros dois elementos: o fim e a segurança jurídica.

Sendo a justiça apenas a forma do direito, Gustav Radbruch acrescenta a este um princípio material, a ideia de fim ou finalidade, que toma seu conteúdo da ética. O princípio da finalidade atuará no conteúdo do direito de modo relativo, dependendo do valor moral a que fizer referência. A ética, que se divide em teoria dos deveres

morais e em teoria dos bens morais, identifica três tipos de valores diferentes: os valores individuais, os valores supra-individuais e os transpessoais.

Embora já afirmado, o direito deve se basear em critérios fundamentalmente seguros e racionais, para só assim posicionar-se no sentido de afastar do meio social não só a sensação de incerteza, mas principalmente a sensação de injustiça. Nesse aspecto, o crescente valor que se atribui à segurança jurídica revela o reconhecimento de que ela é exigência fundamental até para as ideologias jurídicas orientadas exclusivamente pelo bem comum. E mais, ainda que uma lei positiva não se alicerce nas exigências da justiça ou da conformidade a fins, busca de alguma forma, um valor: a segurança jurídica.

De fato, é impossível traçar uma linha precisa entre os casos em que a lei escrita deve dar lugar à justiça e aqueles onde uma lei precisa ser reconhecida como válida a despeito de seu conteúdo danoso e injusto. Há, porém, uma linha distintiva que pode ser traçada com absoluta clareza: se a igualdade, que é o cerne da justiça, é repudiada deliberadamente ao editar-se uma regra de direito positivo, então a regra não só é injusta, mas não possui a verdadeira natureza de direito, porque este não pode ser definido senão como uma instituição ou ordem das relações humanas cujo sentido e propósito é servir à justiça.

4. A FUNDAMENTAÇÃO DO DIREITO: ARBITRARIEDADE LEGAL X DIREITO SUPRALEGAL

Na concepção de Gustav Radbruch, o positivismo desarmou os juristas frente a leis de conteúdo arbitrário e delituoso. Utilizando-se do princípio ("a lei é a lei"), máxima do positivismo (que não conhecia qualquer limitação), o regime nazista manipulou seus juízes e perpetrou as mais terríveis atrocidades sob a proteção da legalidade. Termos como "arbitrariedade legal" ou "direito supralegal" eram contradições em si (RADBRUCH, 1980, p. 21-22).

De maneira geral, Gustav Radbruch analisa que o *positivismo* é incapaz de fundar, com suas próprias forças, a validade das leis, uma vez que confunde a validade com a mera confirmação da vigência. No entanto, isso não significa que deva ser de todo abandonado, pois "toda a lei positiva já traz consigo um valor - uma lei é sempre melhor que nenhuma lei -, independente de seu conteúdo, pois ao menos cria segurança jurídica" (RADBRUCH, 1980, p. 35-36).

Pois bem, o conflito existente entre segurança jurídica e justiça, ou seja, entre uma lei positiva discutível quanto ao conteúdo e um direito justo não positivado, se apresenta, em verdade, como um conflito da justiça consigo

própria, pois trata-se de um conflito entre justiça aparente e justiça verdadeira. É através desta análise que Gustav Radbruch propõe, nos seguintes termos, sua reconhecida formulação:

O conflito entre a justiça e a segurança jurídica poderia ser bem solucionado no sentido de que o direito positivo estatuído e assegurado pelo poder tem prevalência, ainda que por seu conteúdo seja injusto e inconveniente, salvo quando o conflito da lei positiva com a justiça alcance uma medida tão insuportável que a lei, como direito injusto, deva ceder lugar à justiça (RADBRUCH, 1980, p. 37).

Na base dessas constatações, Gustav Radbruch esclarece que é impossível traçar uma linha exata quanto ao que difere a arbitrariedade legal de uma lei válida, porém com conteúdo injusto. Mas, há, sim, uma outra delimitação que pode ser feita com absoluta exatidão. E esta se refere aos casos em que não se pretende alcançar a justiça, nos quais a igualdade que constitui a medula da justiça é negada claramente pelo direito positivo. Nesses casos, não somente o direito é injusto, mas também carece de qualquer natureza jurídica (RADBRUCH, 1962, p. 38).

Entretanto, assinala o jusfilósofo alemão que as leis de conteúdo muito injusto, mesmo que vigentes pelos critérios do ordenamento jurídico a que pertencem, perdem sua natureza jurídica, deixando de ser direito. A modificação no *status da lei* não se dá na vigência, mas, sim, na validade.

Da mesma forma, não se pode definir o direito, inclusive o direito positivista, de outra forma que não como uma instituição que, por seu próprio sentido, está determinada a servir à justiça. Todavia, conclui-se que, adotando-se estes padrões, setores inteiros do direito nazista jamais atingiram a qualidade de direito.

Numa incursão histórica, assim como a personalidade de Hitler, o direito nazista se caracterizava por uma completa falta de sentido, de verdade e de direito, e estava baseado no exato oposto do elemento essencial à justiça: o tratamento igualitário. Como consequência disso, carecia totalmente de natureza jurídica, não era um direito talvez injusto, não era direito sob nenhum aspecto.

Isto é especialmente válido para todas as legislações que denominavam alguns homens de subhomens, negando-lhes direitos humanos. Outro exemplo de legislações que sequer chegaram a possuir natureza jurídica eram as cláusulas que previam indistintamente as mesmas punições para os mais diferentes delitos, sem consideração de quaisquer variáveis, permitindo a aplicação da mesma pena (em muitos casos a morte) para o cometimento de delitos com as mais diversas naturezas e gravidades.

A esse respeito, Gustav Radbruch reconhece especialmente após doze anos de experiência nazista, que o con-

ceito de arbitrariedade legal - e a negação da natureza jurídica que esta pode gerar em leis de conteúdo insuportavelmente injusto -, significa terríveis perigos para a noção de segurança jurídica (RADBRUCH, 1980, p. 40-41). Entretanto, pontua sua esperança de que as arbitrariedades cometidas sejam um desvio jamais repetido pelo povo alemão, e alerta que é preciso prevenir o retorno das arbitrariedades através da superação fundamental do positivismo.

5. A FÓRMULA TEÓRICA DE COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE A POSITIVIDADE E A JUSTIÇA

Gustav Radbruch nunca foi um positivista pleno, pois sempre considerou problemática a aplicação da lei com conteúdo injusto ou imoral. Prova disso é a sua afirmação, em 1914, de que "não se pode conceber nenhuma justificação para a vigência do direito manifestamente injusto" (KAUFMANN, 2002, p. 65-66).

Muitos autores defendem que Gustav Radbruch, apesar de abandonar o positivismo em 1945, nunca modificou suas noções acerca da filosofia e do conceito de direito. É certo que ele foi o responsável pela reabilitação da filosofia do direito, ao superar o conflito entre as posições estanques do positivismo e do direito natural.

Depois de 1945, Gustav Radbruch continuou a operar com o mesmo conceito de direito. Entretanto, a partir da constatação de que o positivismo é incapaz de explicar a validade do direito através da separação absoluta entre direito e moral e, verificando as consequências morais da aplicação desta teoria no contexto da Alemanha nazista, o autor fez uma importante inversão na relação existente entre os elementos de seu conceito de direito.

Robert Alexy, um dos autores contemporâneos que mais se ocupa da Fórmula Radbruch, afirma que aquele que sustenta a Fórmula abandona a tese positivista. Os ensinamentos de Radbruch são especialmente valiosos para a teoria da validade de Alexy, desenvolvida no *Begriff und Geltung des Rechts*, onde a Fórmula Radbruch integra seu conceito de direito não positivista, sob a denominação argumento da injustiça.

Em seus textos, Robert Alexy utiliza-se de até quatro versões da fórmula, dependendo da extensão adotada. A forma mais breve e simplificada é "a injustiça extrema não é direito"; a mais extensa é:

O conflito entre a justiça e a segurança jurídica deveria poder solucionar-se no sentido de que o direito positivo afiançado pela promulgação e a força tenha também preferência quando seja injusto e inadequado quanto ao conteúdo, a não ser que a contradição entre lei positiva

e justiça alcance uma medida tão insuportável que a lei deva ceder como "direito injusto" ante a justiça (ALEXY, 2004, p. 227-228).

Não é demasiado referir que Robert Alexy entende que a fórmula radbruchiana, em uma versão mais extensa, divide-se em duas partes ou subfórmulas (*intolerância e negação*). A *fórmula da intolerância* se dá pela afirmação de que as leis positivas perdem sua validade jurídica quando sua contradição com a justiça se dá em medida insuportável. A *fórmula da negação* surge com a idéia de que as leis que negam, de forma consciente, a igualdade, núcleo da justiça, perdem sua própria natureza jurídica (ALEXY, 2004, p. 228).

Enquanto a fórmula da intolerância, que é a mais aplicada pela jurisprudência, possui um caráter objetivo, pois aplica a fórmula da injustiça, a fórmula da negação possui um caráter subjetivo, pois diz respeito aos propósitos e às intenções do legislador. Por esta diferença, Robert Alexy assinala que é possível imaginar casos em que ambas as fórmulas levem a resultados diferentes. Por exemplo, um legislador que busca a igualdade e, entretanto, leva a cabo uma injustiça insuportável, e outro que deseja realisar o injusto, mas não o faz na medida do insuportável.

Em regra, ao se falar de uma injustiça insuportável, deveriam coincidir resultado e intenção, podendo-se falar, então, de uma sobreposição (*overlapping*) de ambas as fórmulas. Todavia, Robert Alexy entende que a fórmula radbruchiana pressupõe um direito suprapositivo, no sentido de que a aplicação da fórmula conduz a uma fundamentação que se utiliza de princípios jurídicos que não estão positivados (ALEXY, 2004, p. 217).

Em outras palavras, para Robert Alexy, a característica de destaque da fórmula radbruchiana é que esta não exige uma coincidência completa entre direito e moral, uma vez que permite que o direito positivado e eficaz seja válido mesmo que seu conteúdo seja injusto; já Gustav Radbruch não exige uma orientação da totalidade do direito à moral, mas, sim, incorpora ao direito um limite externo (ALEXY, 2004, p. 228-229).

Enquanto os positivistas (que adotam a teoria da separação entre direito e moral) trabalham com um conceito de direito baseado somente na legalidade conforme o ordenamento e na eficácia social, sendo indiferente o conteúdo do direito, como o prova a célebre frase de Hans Kelsen, "portanto, qualquer conteúdo pode ser direito" (ALEXY, 2004, p. 229); os não-positivistas que seguem a fórmula radbruchiana permanecem adotando a legalidade segundo o ordenamento e a eficácia social, entretanto, incorporarão um terceiro elemento ao seu conceito de direito, qual seja, a correção material do conteúdo como critério limitativo.

O abandono do positivismo em sentido axiológico teve como consequência mais radical a doutrina da subordinação da lei à justiça. No "Quinto minuto de Filosofia do Direito", escrito por Gustav Radbruch, temos que:

Há também princípios fundamentais de todo direito que são mais fortes do que todo e qualquer preceito jurídico positivo, de tal modo que toda lei que os contrarie não poderá deixar de ser privada de validade. Há quem lhes chame direito natural e quem lhes chame direito racional. Sem dúvida, tais princípios acham-se, no seu por menor, envoltos em graves dúvidas. Contudo, o esforço de séculos conseguiu extrair deles um núcleo seguro e fixo, que reuniu nas chamadas declarações de direitos do homem e do cidadão, e fê-lo com um consentimento de tal modo universal que, com relação a muitos deles, só um sistemático ceticismo poderá levantar dúvidas (RADBRUCH, 1974, p. 474).

De tal maneira, Gustav Radbruch atinge o ponto máximo de seu racionalismo com a afirmativa conclusiva de que os direitos humanos estão abrigados em normas supra-estatais, a que qualquer Direito Positivo deve se coadunar, sob pena de ser considerado inválido.

Por fim, Gustav Radbruch critica a ordenação jurídica nazista com fulcro na respeitabilidade e imposição forçadas dos valores jurídicos e dos direitos humanos supra-estatais, os quais afastam de vez qualquer pretensão positivista de justificar todo totalitarismo. Ainda assim, a priorização material da justiça na segunda fase do pensamento radbruchiano foi uma necessidade histórica e social de honorabilidade aos direitos humanos a partir do reconhecimento de que só a justiça e o conjunto dos Direitos Humanos postos como prioridade efetivada pelo Estado, seriam capazes de realizar a correta aceção dos direitos humanos que deveriam ser positivados como fundamentais (legais) garantidos às pessoas humanas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, a fórmula radbruchiana, que foi criada na tentativa de superar a separação entre direito e moral, defendida pelo positivismo, bem como o conflito entre as posições estanques deste e do direito natural, adquire importância na medida em que se refere aos casos em que não se pretende alcançar a justiça, nos quais a igualdade, que constitui a medula da justiça, é negada claramente pelo direito positivo.

Nesses casos, não somente o direito é injusto, mas também carece de qualquer natureza jurídica, isto é, as leis de conteúdo muito injusto, mesmo que vigentes pelos critérios do ordenamento jurídico a que pertencem, perdem sua natureza jurídica, ou seja, deixam de ser di-

reito. Disso resulta que a modificação no *status* da lei não se dá na vigência, mas, sim, na validade. Desta maneira, conclui-se que a injustiça extrema não é direito.

O ideal jurídico é ideal para o direito, e mais ainda para o direito de uma determinada época, de um determinado povo e para relações sociológicas e históricas muito específicas. Robert Alexy, através do seu conceito de direito, tem a pretensão de superar o modelo positivista da tese da separação total entre direito e moral e, para tanto, acrescenta aos já conhecidos elementos da legalidade conforme o ordenamento e da eficácia social, um novo e terceiro elemento, que possibilita a correção material do conteúdo jurídico, uma vez que o direito será permeado por elementos morais.

Independente do motivo escolhido, o qual não se tem aqui a pretensão de identificar, o tema em questão é, com absoluta certeza, um dos mais importantes trabalhos jurídicos do século XX e merece ser estudado em profundidade, como estudiosos de todo o mundo (à infeliz exceção do Brasil) têm feito há mais de meio século. De nossas considerações resultou que a justiça é a ideia específica do direito, suficiente para desenvolver o seu conceito, mas que, assim mesmo, a ideia de direito não se esgota na justiça, vai muito além do seu próprio horizonte.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- ALEXY, Robert. *El concepto y la validez del derecho*. 2. ed. Barcelona: Gedisa, 1997.
- ALEXY, Robert. *The argument from injustice. A reply to legal positivism*. New York: Oxford University Press, 2002.
- ALEXY, Robert. *La decision del Tribunal Constitucional Federal alemán sobre los homicidios cometidos por los centinelas del Muro de Berlín*. Buenos Aires: La Ley, 2004.
- ALEXY, Robert. *Una defensa de la fórmula de Radbruch*. Buenos Aires: La Ley, 2004.
- ALEXY, Robert. *Teoria da Argumentação Jurídica: a teoria do discurso racional como teoria da fundamentação jurídica*. Tradução Zilda Hutchinson Schild Silva. Rio de Janeiro: Forense, 3. ed., 2011.
- ALMEIDA, Custódio Luís Silva de; FLICKINGER, Hans-Georg; ROHDEN, Luiz. *Hermenêutica filosófica: nas trilhas de Hans-Georg Gadamer*. Porto Alegre: Edipucrs, 2000.
- ARISTÓTELES. *Ética a Nicômaco*. Tradução: Pietro Nassetti. São Paulo: Martin Claret, 2004.
- COMPARATO, Fábio Konder. *A afirmação histórica dos direitos humanos*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- GALUPPO, Marcelo Campos. *A epistemologia jurídica entre o positivismo e o pós-positivismo*. Crítica à dogmática jurídica. Revista do Instituto de Hermenêutica Jurídica, n. 3, Porto Alegre, 2005.
- HALDEMANN, Frank. *Gustav Radbruch vs. Hans Kelsen: a debate on Nazi Law*.

Ratio Juris, Oxford, v. 18, n. 2, 2005.

HART, Herbert L. A. *O Conceito de Direito*. 3. ed. Lisboa: Gulbenkian, 2001.

HEIDEGGER, Martin. *Carta sobre o Humanismo*. São Paulo: Centauro, 2005.

KAUFMANN, Arthur. *Derecho, moral e historicidad*. Madrid: Marcial Pons, 2002.

KAUFMANN, Arthur. *Filosofia do direito*. Lisboa: Gulbenkian, 2004.

KAUFMANN, Arthur; HASSEMER, Winfried (Orgs.). *Introdução à filosofia do direito e à teoria do direito contemporâneas*. Lisboa: Gulbenkian, 2002.

KELSEN, Hans. *Teoria Pura do Direito*. São Paulo: Martins Fontes, 7. ed., 2007.

RADBRUCH, Gustav. *Arbitradriedad legal y derecho supralegal*. Buenos Aires: Abeledo-Perrot, 1962.

RADBRUCH, Gustav; SCHMIDT, Eberhard; WELZEL, Hans. *Derecho injusto y derecho nulo*. Iniciación jurídica. Madrid: Aguilar, 1971.

RADBRUCH, Gustav. *El hombre em el derecho*. Buenos Aires: Depalma, 1980.

RADBRUCH, Gustav. *Filosofia do Direito*. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

RADBRUCH, Gustav. *Filosofia do Direito*. Trad. de Luis Cabral de Moncada. Portugal, Coimbra: Armênio Amado, 1974.

RADBRUCH, Gustavo. *Introdução à Ciência do Direito*. Tradução Vera Barkow. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

SANCHÍS, Luis Pietro. *Tribunal constitucional y positivismo jurídico*. Doxa. Cuadernos de Filosofia del Derecho, Alicante, n. 23, 2000.

SEOANE, José Antonio. La doctrina clásica de Lex Injusta y la Fórmula Radbruch. Un ensayo de comparación. In: VIGO, Rodolfo Luis. *La injusticia extrema no es derecho* (De Radbruch a Alexy). Buenos Aires: La Ley, 2004.
TUGENDHAT, Ernst. *O problema da moral*. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.

VÁZQUEZ, Maria Isabel Azaretto. Prólogo. In: RADBRUCH, Gustav. *Arbitradriedad legal y derecho supralegal*. Buenos Aires: Abeledo-Perrot, 1962.

VIGO, Rodolfo Luis. *La injusticia extrema no es derecho* (De Radbruch a Alexy). Buenos Aires: La Ley, 2004.

NOTAS

1 Graduanda em Direito pelo Centro Universitário Newton Paiva. E-mail: bia_bar@hotmail.com

2 Graduado em Direito pelo Centro Universitário Newton Paiva. E-mail: orionejunior@yahoo.com.br

3 Graduada em Direito pelo Centro Universitário Newton Paiva. E-mail: rafacrisp@hotmail.com

4 Graduando em Direito pelo Centro Universitário Newton Paiva. E-mail: lipeamore@gmail.com

5 Professor orientador do Centro Universitário Newton Paiva. cristiankiefer@yahoo.com.br

MONTAGEM DA COLEÇÃO CIENTÍFICA DOS RÉPTEIS DO LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO NEWTON PAIVA E ELABORAÇÃO DE UMA CHAVE TAXONÔMICA PARA USO NAS AULAS PRÁTICAS

Orion Boncompagni Junior¹
Rafael Magalhães Mol Silva²
Gerson Muzzi³
Igor Leite⁴
Samuel da Silva Freitas⁵
Marlon Washington da Silva⁶
Lucas Teixeira⁷
Thamirys Freitas⁸

Resumo: Os répteis atuais são representados por animais de quatro patas e também ápodes (sem patas), formando assim, o segundo maior grupo de vertebrados, estando atrás somente das Aves. Os Squamatas servem de base para estudos ecológicos, taxonômicos, sistemáticos, evolutivos, biogeográficos sendo que as coleções zoológicas são de extrema por ampliarem e aprimorarem o conhecimento da biodiversidade. O presente trabalho teve como objetivo identificar os répteis do laboratório de Zoologia do Centro Universitário Newton visando a organização da coleção científica, assim como a elaboração de uma chave taxonômica didática para uso dos docentes do curso de ciências biológicas em suas aulas práticas. Esse projeto também tem como objetivo além da identificação dos espécimes que é permitir o intercâmbio científico-cultural com outras instituições de ensino superior e museus. Os exemplares do laboratório eram pertencentes a 8 famílias, 16 gêneros e 19 espécies. Por ser seus representantes abundantes no Brasil, a família Colubridae, apresentou um maior número de gêneros/espécies, como por exemplo, *Philodryas*, *Mastigodryas*, *Tantill*.

Palavras-chave: Squamatas, répteis, serpentes, lagartos, chaves taxonômicas.

Abstract: The current reptiles are represented by animals of four paws and also apods (without paws), forming the second biggest group of vertebrates, behind only the Birds. The Squamatas serve of base for ecological studies, taxonomic, systematic, evolutive, biogeographic, because the zoological collections are of extreme one because they enlarge and perfect the knowledge of the biodiversity. The present work is focused in to identifying the reptiles of the laboratory of Zoology of Centro Universitário Newton Paiva, aiming to organize the scientific collection, as well as the prepare an educational taxonomic key for the use of the teachers of the course of biological sciences in their practical classes. Beyond the identification of species, this project has as objective the identification of the specimens to allow the cultural-scientific exchange with other college institutions and museums. The examples of the laboratory belong to 8 families, 16 types and 19 sorts. For being abundant in Brazil, the family Colubridae's representatives, presented a bigger number of types/sorts, for example: *Philodryas*, *Mastigodryas*, *Tantill*.

Keywords: Squamatas, reptiles, snakes, lizards, taxonomic keys.

1. INTRODUÇÃO

Os “répteis” vigentes compreendem as ordens Testudines (tartarugas, cágados e jabutis), Crocodilia (crocodilos e jacarés) e Squamata (lagartos, anfisbêneas e serpentes), estes pertencem à irradiação monofilética dos Sauropsida (ou Reptilia) que também inclui as aves (HSIOU, 2010; ZAHER *et al.*, 2010).

A ordem Squamata juntamente com a Sphenodontidae (tuataras da Nova Zelândia), formam o clado Lepidosauria, sendo este o segundo maior grupo de tetrápodes viventes (POUGH; JANIS; HEISER, 2013; HSIU, 2010). Esta ordem inclui os lagartos (~ 4900 ssp.), as anfisbêneas (~200 ssp.) e serpentes (~3070 spp.), sendo um grupo diversificado com um rico registro fóssil.

Squamata é o grupo mais diversificado entre os répteis atuais, sua ampla distribuição em regiões tropicais, subtropicais, áridas e frias, demonstra grande flexibilidade ecológica, fisiológica e comportamental, sendo estas características corroboradas pela grande diversidade de espécies.

Por possuírem uma diversificada e ampla distribuição geográfica os répteis muitas vezes vivem próximos aos grandes centros urbanos, gerando, ocasionalmente encontros com os seres humanos. Por isso, torna-se fundamental o conhecimento da distribuição geográfica das espécies e das potenciais ameaças antrópicas que esses animais sofrendo ao longo das últimas décadas para que medidas protecionistas de conservação ambiental sejam aplicadas corretamente.

O presente trabalho teve como objetivo promover a identificação dos répteis da ordem Squamata presentes no laboratório de Zoologia do Centro Universitário Newton para organização de uma coleção científica e elaboração de chaves taxonômicas didáticas para uso em aulas práticas da disciplina Zoologia de Répteis e Aves.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

No período de março de 2015 a dezembro de 2015 os espécimes do Laboratório de Zoologia do Centro Uni-

versitário Newton Paiva foram identificados com auxílio de chaves taxonômicas de diversos autores e artigos científicos (BERNARDE, 2011; BERNILS *et al.*, 2011; CARVALHO *et al.*, 2007; FERRAREZZI *et al.*, 1993; PETERS *et al.*, 1970; SILVA *et al.*, 2008; VITT *et al.*, 2008) como um procedimento largamente empregado. As chaves dicotômicas foram utilizadas, por se basearem em caracteres diagnósticos permitindo a distinção entre os táxons ou grupos de táxons, oferecendo duas opções para diferenciação.

Para visualização de pequenas estruturas como posição e formato das escamas, dentes, os exemplares foram analisados com auxílio de Estereomicroscópio (LUPA) Binocular Coleman NSZ 405. Além disso foi feito uso de vidrarias; álcool 70% e formol a 10% para fixação; pinças, luvas e máscaras para manuseio dos animais.

Uma vez em que os animais presentes no laboratório provêm de doações de alunos, funcionários, professores, e outras instituições, muitos não possuem ficha constando o local de coleta, sendo assim, por referencial teórico, estes foram identificados como sendo coletados no estado de Minas Gerais.

Os animais que chegaram mortos foram fixados em formol a 10% e posteriormente transferidos para vidros contendo álcool 70% para a sua conservação e melhor manuseio durante as identificações.

Para análise da coleção herpetológica foram utilizados caracteres taxonômicos como: escamas da cabeça - folidose (figuras 1 - 3); número de escamas dorsais (figura 4), tipos de escamas dorsais (figura 5), escamas ventrais (figura 6), cauda (figura 7), tipo de denteição (figura 8), dedos/pés (figura 9) (Anexo 01).

Os vidros para armazenamento foram etiquetados externamente e nas etiquetas continham dados como família, gênero e espécie, e um pequeno número ao lado direito indicando a posição do animal em uma pasta de referências, a mesma foi confeccionada com o objetivo de apresentar maiores detalhes sobre os animais, sua taxonomia completa, tipo de habitat, ecologia e distribuição (Anexo 03).

Modelo da etiqueta:

Família: Colubridae	
Gênero: <i>Oxvrhopus</i>	
Espécie: <i>Oxvrhopus petola</i>	5

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, os répteis apresentam uma ampla distribuição chegando a cerca de 650 espécies. “Cerca de 650 espécies – 35 tartarugas, 6 jacarés, 230 lagartos, 50 anfisbenídeos e 330 serpentes – compreendem a fauna de répteis conhecida do Brasil. Somente 20 espécies são consideradas ameaçadas” (MIGUEL, 2005).

Segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), em lista atualizada, o Brasil apresenta 248 espécies de répteis pertencentes às famílias de Lacertilia, sendo eles: Gekkonidae (6 spp.), Phyllodactylidae (12 spp.), Sphaerodactylidae (17 spp.), Mabuyidae (14 spp.), Dactyloidae (18 spp.), Hoplocercidae (3 spp.), Iguanidae (1 sp.), Leiosauridae (13 spp.), Liolaemidae (3 spp.), Polychrotidae (3 spp.), Tropiduridae (35 spp.), Diploglossidae (5 spp.), Gymnophthalmidae (84 spp.) e Teiidae (34 spp.) (CARVALHO, 2013).

Amphisbaenia constitui um grupo monofilético de Squamata composto por seis famílias, sendo um grupo pouco estudado, sendo assim, suas relações entre as espécies permanecem pouco conhecidas, porém, sua nomenclatura e taxonomia tem sido revisadas recentemente por alguns pesquisadores (Eltz, 2011).

A fauna pertencente a Subordem Serpentes do Brasil é uma das mais ricas do Planeta, contendo aproximadamente 330 espécies, cerca de 150 delas ocorrem na Amazônia, domínio de maior riqueza deste grupo (BERNARDE *et al.*, 2012).

As serpentes podem ser classificadas em dois grupos básicos: as peçonhentas e não peçonhentas, sendo que, segundo POUGH; JANIS; HEISER, 2013, podemos definir como serpentes peçonhentas aquelas que apresentam uma proteína altamente complexa chamada peçonha, esta é inserida na corrente sanguínea da vítima através de presas inoculadoras de veneno, enquanto que, as não peçonhentas são caracterizadas por produzirem um veneno que aflora em sua cavidade bucal e atua na digestão do alimento, porém, não possuem presas inoculadoras para que possam introduzir a peçonha em sua vítima.

Diversos estudos têm sido realizados com as serpentes, entre eles estão os que dão destaque aos acidentes ofídicos, estes demonstram a importância da correta classificação das serpentes, que se apresenta como fator essencial para o reconhecimento das espécies de importância médica, base para os estudos toxicológicos e de suma importância para as estratégias de formulação do antiveneno no tratamento dos pacientes (WÜSTER *et al.*, 1997).

Os acidentes ofídicos com humanos ocorrem quando as serpentes se sentem em perigo e executam um comportamento de defesa (SANDRIN *et al.*, 2005), de acordo

com a espécie envolvida no acidente e com a quantidade de peçonha introduzida, quando não socorrido tempo hábil e tratado de forma correta com a aplicação de soros apropriados, o acidentado pode vir a falecer (BRASIL, 2001). De acordo com BERNARDE *et al.* (2012), os gêneros estão distribuídos relacionados com o tipo de acidente da seguinte forma: botrópico (*Bothriechis*, *Bothrops*, *Bothropoides*, *Bothriopsis*, *Bothrocophias* e *Rhinocerothis*), crotálico (*Crotalus*), laquético (*Lachesis*) e elapídico (*Micrurus* e *Leptomicrurus*), as famílias que abrangem estes gêneros são:

- Família Viperidae – Boie, 1827.

Esta família representa as serpentes mais venenosas do mundo, estas possuem o maxilar reduzido com uma rotação sobre seu eixo, facilitando assim, o posicionamento de sua presa no momento da picada. Possuem a dentição solenoglifodonte, com presas anteriores dotadas de um canal central, por onde passa o veneno, inseridos num maxilar móvel (CARVALHO *et al.*, 2007).

Sua alimentação é constituída por mamíferos, aves e lagartos e a reprodução é vivípara. Os gêneros Sul-americanos que compreendem esta subfamília de viperídeos são *Bothriechis*, *Bothriopsis*, *Bothrocophias*, *Bothrops*, *Rhinocerothis* (jararacas); *Crotalus* (cascavel) e *Lachesis* (surucucu – pico – de jaca). Estes representantes possuem fosseta loreal, uma característica exclusiva da família, que atribuem as serpentes um excelente senso de caça. Situada entre os olhos e as narinas, a fosseta loreal funciona como um receptor de calor de alta sensibilidade, se tornando o principal aparato para detecção de presas em potencial (CARVALHO *et al.*, 2007).

- Família Elapidae – Boie, 1827.

Popularmente conhecidas como “corais verdadeiras”, esta família abrange a serpente do gênero *Micrurus* distribuída em toda a América do Sul. Os representantes da família apresentam uma coloração que facilmente os distingue das demais serpentes, havendo variações de coloração entre pretos, vermelhos, amarelos e brancos nos anéis dispostos ao longo do corpo. A dentição é do tipo proteroglifodonte, caracterizada por presas pequenas, fixas e caniculadas na parte anterior da boca (CARVALHO *et al.*, 2007).

A reprodução é por viviparidade e o hábito geralmente subterrâneo, embora sejam facilmente encontradas na superfície, sua dieta é composta principalmente por anfisbenídeos, gimnofionos, lagartos e colubrídeos (CARVALHO *et al.*, 2007).

Os acidentes elapídicos são raros, porém considerados um dos mais graves acidentes ofídicos tendo como sintomas: fraqueza, vômito, paralisia da musculatura respiratória, podendo evoluir para uma insuficiência respiratória aguda, e ainda uma potente ação neurotóxica (CARVALHO *et al.*, 2007; BERNARDE, 2011).

Acidentes por serpentes não peçonhentas são relativamente frequentes, porém, são considerados de menor importância médica, uma vez que na maioria dos casos não determinam acidentes graves (BRASIL, 2009) sendo que a família Colubridae apresenta o maior número de representantes (BÉRNILS *et al.*, 2011).

- Família Colubridae – Cope, 1886.

De todas as famílias de serpentes, os colubrídeos correspondem a mais diversificada delas. Um dos meios de classificação é através de sua denteição, podendo apresentar dois tipos: 1-) aglifidonte: sem presas posteriores aumentadas, caso tenha não possuem sulcos inoculadores de veneno, e/ou 2-) opistoglifodontes: apresenta presas posteriores bastante visíveis e sulcadas. Em alguns gêneros de colubrídeos pode haver presença de veneno, como por exemplo, *Philodryas* (cobra - cipó), *Oxirhopus* e *Erythrolamprus* (falsas corais), (CARVALHO *et al.*, 2007).

As serpentes da família Colubridae podem ser encontradas em habitats terrestres, subterrâneos, aquáticos e arbóreos visto que a grande maioria circula entre todos eles, sua alimentação é bastante diversificada, geralmente a base de minhocas, peixes, anfíbios, serpentes, lagartos, aves e pequenos mamíferos (CARVALHO *et al.*, 2007).

Os répteis do laboratório foram identificados e classificados em sua totalidade, inclusive os da ordem Testudine (cágados, tartarugas e jabutis), divididos em 4 famílias, 4 espécies e 4 gêneros.

Os animais pertencentes a ordem Squamata foram caracterizados em 8 famílias, 19 espécies e 16 gêneros. Como parte do escopo do projeto foi confeccionada uma chave taxonômica simplificada e adaptada de BERNARDE, 2011; CARVALHO *et al.*, 2007; FERRAREZZI *et al.*, 1993, PETERS *et al.*, 1970; para que os futuros alunos possam utilizá-la, facilitando assim a identificação dos exemplares durante as aulas e proporcionando aprimoramento de seus conhecimentos.

ALMEIDA *et al.*, 1998, defende a utilização de chaves de identificação como um procedimento largamente empregado para a identificação de espécies. Sendo as dicotômicas mais utilizadas, por se basearem em caracteres diagnósticos permitindo a distinção entre os táxons ou grupos de táxons, oferecendo duas opções para diferenciação.

Por seus representantes apresentarem grande abundância no Brasil, a família Colubridae, (BÉRNILS *et al.*, 2011) apresentou um maior número de gêneros/espécies, como por exemplo, *Philodryas*, *Mastigodryas*, *Tantilla*. Sua ampla distribuição geográfica em Minas Gerais ou próximo ao Estado, permitiu a doação de exemplares desta família. No levantamento atual dos animais pertencentes ao laboratório de zoologia do Centro Universitário Newton, foram identificados 37 exemplares, dos quais 27 são serpentes pertencentes as famílias Colubridae, Elapidae e Viperidae, e, 10 são lagartos pertencentes as famílias Anguidae, Tropicuridae, Amphisbaenidae, Gekkonidae e Teiidae (Tabela 1).

TABELA 1 - Chave Simplificada para Répteis

1. Presença de membros anteriores e/ou posteriores, este último podendo ser extremamente reduzido.....**Lagartos**
1'. Ausência de membros.....2
2. Ausência de membros; corpo coberto por escamas lisas ou carenadas..**Serpentes**
2'. Ausência de membros; corpo formado por escamas em forma de anéis; aspecto vermifor.....**Amphisbaenia**

Chave simplificada para Amphisbaenidae e Lacertilia

1. Vermiforme, membros quando presentes, muito reduzidos.....2
1'. Membros bem desenvolvidos.....4
2. Membros completamente ausentes, olhos reduzidos e recoberto por escamas, cauda sem constrição distinta na base Amphisbaenidae.....3
3. Cauda sem constrição, coloração uniforme bege a rosa.....**Amphisbaena alba**
3'. Cauda sem constrição distinta, tamanho pequeno, coloração padrão cinza.....**Amphisbaena pretei**
4. Cabeça coberta por escamas pequenas e granulares; pálpebras verdadeiras ausentes Gekkonidae.....5
4'. Topo da cabeça coberto por pelo menos algumas escamas grandes, pálpebras presentes móveis.....7
5. Pupila vertical; dígitos distintamente expandidos, com uma linha dupla de lamelas presente em pelo menos parte de sua extensão.....6
5'. Pupila redonda, dígitos não (ou pouco) expandidos.....7
6. Tubérculos grandes sobre o corpo, espalhados entre escamas menores; sem membranas entre os dedos dos pés.....**Hemidactylus mabouia**
7. Garras retraídas dentro de uma bainha.....8
8. Escamas dorsais da cabeça geralmente numerosas, irregulares; escamas ventrais distintas das dorsais, ambas variáveis em forma; língua carnosa, larga.....9

9. Sem escama distintamente grande abaixo da abertura do ouvido.....10
10. Escama interparietal maior que as escamas adjacentes Tropicurinae.....11
11. Crista vertebral ausente; cauda mais longa que o comprimento rostro-cloacal, espinhosa, não espinhosa; bolsas de ácaro presentes nos dois lados do pescoço.....*Tropidurus hispidus*

Chave Taxonômica simplificada para famílias de Serpentes.

1. Escudos ventrais presentes; olhos não cobertos por placas; maxilas superior e inferior com dentes.....2
2. Escamas lisas ou carenadas; fosseta loreal ausente; nunca solenóglifodontes.....3
2'. Escamas carenadas ou rugosas; fosseta loreal presente; solenóglifodontes.....*Viperidae*
3. Escudos da parte dorsal da cabeça grandes; escudos ventrais atingem as margens laterais do ventre; sem vestígios de membros posteriores.....4
4. Olhos relativamente pequenos; cauda curta; geralmente com anéis negros, amarelos, brancos e vermelhos; proteroglifodontes.....*Elapidae*
4'. Olhos relativamente grandes; cauda longa, afilando gradativamente; aglifodontes ou opistoglifodontes.....*Colubridae*

Chave de Identificação para Gêneros de Viperidae.

1. Chocalho presente*Crotallus durissus* (cascavel)
1'. Chocalho ausente.....2
2. Escamas verrugosas, ponta da cauda lisa.....*Bothrops / Rhinocerothis*.

Chave de Identificação de espécies de Viperidae, *Bothrops, Bothropoides e Rhinocerothis* (jararacas)

1. Segunda escama supra-labial atinge a margem inferior da fosseta loreal.....2
1'. Segunda escama supra – labial não atinge a margem inferior da fosseta loreal.4
2. Escamas supra-labiais, em geral 7; ventre claro.....*Bothrops moojeni* (Caiçaca)
2'. Escamas supra-labiais, em geral 8; ventre enegrecido3

3. Cabeça negra; com traço amarelo do olho para trás.....*B. jararacussu* (Jararacuçu)
- 3'. Cabeça em geral com pequenos desenhos irregulares escuros no dorso, traço preto do olho para trás..... *Bothropoides jararaca* (Jararaca)
4. Dorso da cabeça com um traço transversal claro ligando um olho a outro e com um desenho de âncora clara.....*R. alternatus* (Urutu cruzeiro)
- 4'. Desenho diferente do anterior.....5
5. Dorso da cabeça com duas faixas laterais escuras unidas na frente, entre elas um desenho de contorno de uma gilete..... *R. cotiara* (Cotiara)
- 5'. Dorso da cabeça com um desenho diferente do escrito acima.....6
6. Ornamentação do dorso semelhante a ampulhetas.....*B. neuwiedii* (Jararaca pintada)
- 6'. Dorso e partes laterais do corpo com faixas transversais castanho escuras, simples ou interrompidas.....*B. itapetiningue* (Cotiarinha)

Chave para gêneros de Colubridae

1. Dorsais 10-12.....*Chironius*
- 1'. Dorsais 14.....*Spilotes*
2. Dorsais 15 sem redução; anéis pretos e vermelhos.....*Erythrolamprus*
- 2'. Dorso castanho avermelhado com 3-5 linhas longitudinais.....*Tantilla*
3. Dorsais 17 sem redução.....*Atractus*
- 3'. Não4
4. Dorsais 17 com redução para 15.....5
- 4'. Dorsais 19 ou mais.....6
5. Ventrals menos de 140.....*Liophis*
- 5' Ventrals mais de 180.....*Mastigodryas*
6. Subcaudais simples.....*Pseudoboa*
- 6'. Duplas.....7
7. Dorsais 19.....*Oxyrhopus*
8. Serpente manchada; focinho não arrebicado, cabeça e pescoço não arrebicados quando assustado; manchas amarelo ou laranja avermelhado com preto avermelhado gumes manchas meio para baixo, alternando com pequenas manchas no lado; barriga xadrez preto e branco.....*Pantherophis*

9. Coloração uniforme ou lineada; corpo cilíndrico; escamas caudais lisas distalmente; hemipênis bilobado, semicapitado, com cálices grandes estendendo pela assulcada e sulco espermático centrolinear (escamas dorsais lisas).....*Philodryas*

Chave de identificação para espécies de Colubridae

1. Anal inteira.....2
- 1'. Dividida.....3
2. Dorsais 12, colorido cinza ou verde.....*Chironius fuscus*
- 2'. Colorido dorsal verde escuro, face lateral da cauda com escamas amareladas.....*C. carinatus*
3. Internasal par (eventualmente ausentes, fundidas com pré-frontais); narinas geralmente situadas lateralmente.....4
4. Segunda supralabial separada do olho; geralmente menos de 5 escamas em contato ao redor do espinho terminal caudal.....5
5. Pré-frontal par; escamas dorsais geralmente não estriadas nem rugosas; hipapófises ausentes em vértebras posteriores.....6
6. Escamas dorsais em número par de fileiras, fileira vertebral ausente.....COLUBRINI.....7
- 6'. Escamas dorsais em número ímpar de fileiras fileira vertebral presente.....8
7. Dorsais em 16 a 20 fileiras, dentes maxilares 18-23.....*Spilotes pullatus* (Caninana)
8. Corpo cilíndrico, escamas dorsais dispostas em fileiras longitudinais regulares pelo menos na porção posterior do corpo (ou se ligeiramente oblíquas, então corpo deprimido lateralmente.....9
9. Rostral (mesmo que eventualmente modificada) não quilhada dorsalmente; internasais em contato medial; mais de 7 dentes maxilares (usualmente mais de 10).....10
10. Escamas dorsais em 21 ou 23 fileiras e pupila circular.....11
- 10'. Escamas dorsais em número diferente de 21-23 fileiras (geralmente <21), ou se 21 ou 23 fileiras com pupila elíptica.....14
11. Coloração dorsal diferente do padrão coral.....12
12. Fossetas apicais presentes; temporais usualmente 2+3; opistoglifodonte.....13

13. Coloração uniforme ou lineada; corpo cilíndrico; escamas caudais lisas distalmente; hemipênis bilobado, semicapitado, com cálices grandes estendendo pela assulcada e sulco espermático centrolinear (escamas dorsais lisas).....***Philodryas sp***
- 13'. Mucosa oral clara; nasal dividida; normalmente pupila circular.....20
14. Escamas não lanceoladas, focinho curto; internasais e pré-frontais relativamente largos.....15
15. Pré-ocular usualmente ausente (pré-frontal em contato com o olho) ou restrita à borda orbital súpero-anterior, permitindo contato da loreal com o olho, ou então sem sulco mentoniano; usualmente sem redução posterior no número de fileiras e escamas dorsais; hemipênis geralmente unicapitado e apenas ligeiramente bilobado pupila elíptica ou subelíptica, fossetas apicais geralmente ausentes, dentição maxilar isodonte e sem diastema.....DIAPSINI.....16
16. Escamas dorsais em menos de 19 fileiras, não estriadas, usualmente lisas sem fossetas apicais.....17
17. Dois ou mais pares de mentonianas; olho moderado a grande, de diâmetro igual ou maior que sua distância da boca, corpo não cilíndrico, com cabeça bem distinta do pescoço e cauda afilada; pupila elíptica; 11-26 dentes maxilares.....18
- 17'. Um único par de mentoniana ou com 2º par reduzido; olho reduzido, de diâmetro menor que sua distância da boca; corpo cilíndrico com cabeça indistinta do pescoço e cauda curta; pupila redonda ou subelíptica; 5-13 dentes maxilares.....19
18. Sulco mentoniano ausente, nenhuma supralabial em contato com ambas pós-ocular e temporal posterior, terceira supralabial em contato com o olho; apenas um par de infralabiais em contato através da sinfisial; cabeça moderadamente distinta do corpo.....***Sibynomorphus mikanii***
19. Escamas dorsais lisas; (temporal anterior presente, separando supralabial da parietal), usualmente duas pós oculares.....***Atractus pantostictus***
20. Loreal ausente (dorsais em 15 ou 17 fileiras).....COLUBRINAE.....21
- 20'. Loreal presente.....22
21. Olho pequeno a moderado; a cabeça indistinta do pescoço; cauda relativamente curta; fossetas apicais ausentes.....SONORINI.....Nasal distinta da internasal; rostral não proeminente, dorsais em 15 fileiras.....***Tantilla sp***
22. Pupila circular ou subelíptica.....23

23. Número de subcaudais muito menor que o de ventrais.....	24
24. Placa pré-subocular ausente.....	25
25. Temporal anterior única (temporais 1+2).....	26
25'. Temporal anterior dupla (temporais 2+2+3).....	28
26. Escamas dorsais em 13 ou 15 fileiras, sem redução posterior do número de fileiras de escamas dorsais; pré-ocular presente; geralmente com mais de 4 dentes maxilares, os últimos mesmo eu grandes, não laminares.....	27
27. Escamas dorsais em 15 fileiras, sem fossetas apicais; supralabiais 7, 3ª e 4ª em contato com o olho; coloração padrão coral (vermelha com anéis pretos e brancos completos ao redor do corpo); dentição usualmente opistoglifodonte hemipênis bilobado e discado; menos de 60 subcaudais.....	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>
28. Mais de 65 subcaudais; pupila circular; dentição aglifodonte (geralmente isodonte e/ou sem diastema posterior); hemipênis simples.....	29
29. Rostral normal relativamente curta e arredondada, não proeminente; coloração não padrão coral.....	30
30. Escamas dorsais lisas.....	31
31. Duas temporais anteriores, hemipênis assimétrico com sulco espermático simples tendendo para um dos lados do órgão, e ornamentação de espinhos ao redor, 3ª supralabial separada do olho; subcaudais >80; (temporais 2+2+3).....	<i>Mastigodryas sp</i>
32. Dorsais 19.....	<i>Liophis typlus</i>
32'. Dorsais 17.....	33
33. Colorido dorsal intensamente salpicado de manchas amarelas-esverdeadas.....	<i>L. miliares</i>
33'. Não.....	34
34. Ventre com faixas pretas e vermelhas incompletas.....	<i>L. cobella</i>
34'. Não.....	35
35. Supralabiais 7, ventrais 160-167.....	<i>L. breviceps</i>
35'. Supralabiais 8, ventrais 125 – 138.....	<i>L. reginae</i>
36. Colorido dorsal vermelho.....	<i>Pseudoboa sp</i>
36'. Padrão de colorido com anéis.....	37
37. Anéis incompletos, olho aparente, pré-ocular em contato com frontal.....	<i>Oxyrhopus petola</i>
37'. Pré-ocular separado da frontal pela supra-ocular.....	<i>Oxyrhopus formosus</i>

4. CONCLUSÃO

Sabe-se que as coleções zoológicas científicas e didáticas possuem um expressivo grau de importância para os centros educacionais e para a sociedade em geral, uma vez que através das mesmas é possível a identificação e caracterização da fauna regional.

A criação da coleção herpetológica do Laboratório de Zoologia do Centro Universitário Newton bem como a elaboração de uma chave taxonômica resumida para uso nas aulas práticas no laboratório de zoologia possibilita os alunos do curso de ciências biológicas a oportunidade de aprimorar seus conhecimentos sobre a diversidade dos répteis no Brasil e também visa simplificar a identificação dos exemplares, de forma a promover o ensino, a pesquisa, a extensão e o desenvolvimento científico-cultural da região.

5. AGRADECIMENTO

Este trabalho só foi possível com o apoio do Programa 2015 de Iniciação Científica que concedeu bolsas para os alunos do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Newton Paiva. Agradeço também aos alunos voluntários e aos técnicos de laboratório.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. *et al.* Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Holos Editora, 1998.

BERNARDE, P. S. Mudanças na classificação de serpentes peçonhentas brasileiras e suas aplicações na literatura médica. Universidade Federal do Acre, 2011.

BERNARDE, P. S. *et al.* Serpentes do estado de Rondônia, Brasil. *Revista Biota Neotrópica*, v. 12, n. 3, 2012.

BÉRNILS, R. S. *et al.* Brazilian reptiles – List of species. 2011. Accessible at: <http://www.sberpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Captured on Março de 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego & Instituto Butantan. Manual de prevenção de acidentes com animais peçonhentos. Disponível em: < http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/manu_peconhentos.pdf >. São Paulo, 2001. Acesso em: 13 Mar. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. 7ª Ed. Brasília, 2009. Disponível em: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_epidemiologica_7ed.pdf> Acesso em março de 2013.

CARVALHO, C.M. de, *et al.* Serpentes da Região de Manaus, Amazônia Central,

Brasil – Biologia Geral e Experimental; São Cristóvão, SE 7(2): 41-59. 30.xii. 2007.

CARVALHO, M. T. Identificação de Lacertília do Brasil com base na morfologia de escamas. Curitiba. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná – Departamento de Zoologia. 2013.

ELTZ, R. P. *Relações filogenéticas das espécies do grupo de Amphisbaena darwini (Squamata: Amphisbaenidae) da ecorregião Savana Uruguia com base em marcadores moleculares.* Porto Alegre. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Biociências. 2011.

FERRAREZZI, H. *et al.* Chave para determinação de gêneros de serpentes Sul-Americanas, Instituto Butantan, São Paulo, 1993.

HSIOU, A. S. *Lagartos e Serpentes (Lepidosauria, Squamata) do Mioceno Médio-Superior da Região Norte da América do Sul.* Porto Alegre. Tese (Doutorado em Geociências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-Graduação em Geociências. 2010.

MIGUEL, Rodrigues T. *Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso.* Megadiversidade, Volume 1, Nº 1, São Paulo, Julho, 2005.

PETERS, J.A. *et al.* Catalogue of the Neotropical Squamata part I. Snakes. Bulletin of United States National Museum 297: 1-347, 1970.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. *A vida dos Vertebrados.* Atheneu Editora: 4a. ed., 2013.

SADRIN, M. F. N.; PUORTO, G. NARDI, R. *Serpentes e acidentes ofídicos: Um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos.* Investigações em Ensino de Ciências, v. 10, n. 3, p. 281-298, 2005.

SILVA, V. X. da, *et al.* Taxonomic revision of *Bothrops neuwiedi* complex (Serpentes, Viperidae) with description of a new species. *Phyllomedusa* 7(1):45-90, USP – São Paulo, 2008.

VITT, L. *et al.* Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central = Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia, Manaus: Áttema Design Editorial, 2008.

WÜSTER, W. *et al.* Synopsis of recent developments in venomous snake systematics. *Toxicon* 35: 319- 340, 1997.

ZAHER, Hussam I. *et al.* Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotrop*, vol. 11, São Paulo, 2010.

NOTAS

1 Professor do Centro Universitário Newton. Biólogo, Mestre em Zoologia de Ambientes Impactados.

2 Graduandos do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Newton.

3 Graduandos do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Newton.

4 Graduandos do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Newton.

5 Graduandos do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Newton.

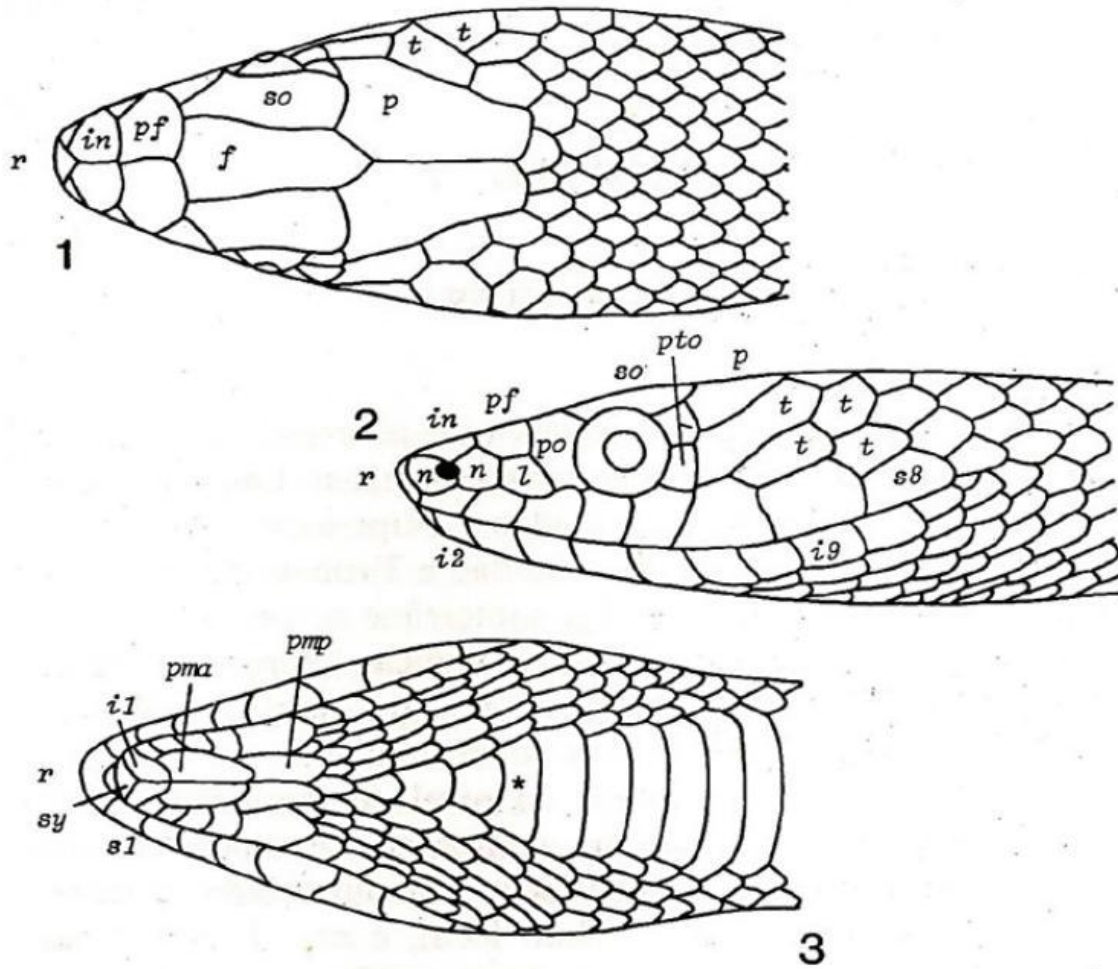
6 Graduandos do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Newton.

7 Graduandos do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Newton.

8 Graduandos do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Newton.

ANEXO 01

Figura 1 – Características Gerais



Figs. 1-3. Cabeça de colubrídeo, vistas dorsal, lateral e ventral; nomenclatura das escamas, *f*, frontal; *i1*, *i2*, *i9*, primeira, segunda e nona infralabiais; *in*, internasal; *l*, loreal ou frenal; *n*, nasal; *p*, parietal; *pf*, prefrontal; *pma*, post-mental anterior; *pmp*, post-mental posterior; *po*, pré-ocular; *pto*, post-oculares; *r*, rostral; *s1*, *s2*, *s8*, primeira, segunda e oitava supra-labiais; *sy*, sinfusal; *t*, temporais; *, primeira ventral.

Adaptação de CARVALHO, et al, 2007.

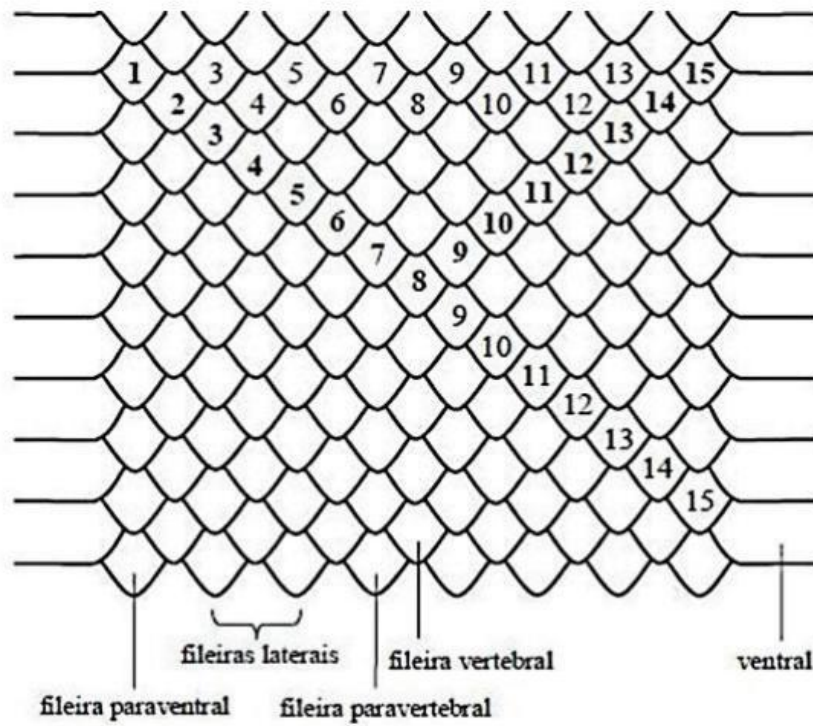


Figura 4: Número de escamas dorsais. Adaptado de FERRAREZZI, et al; 1993.

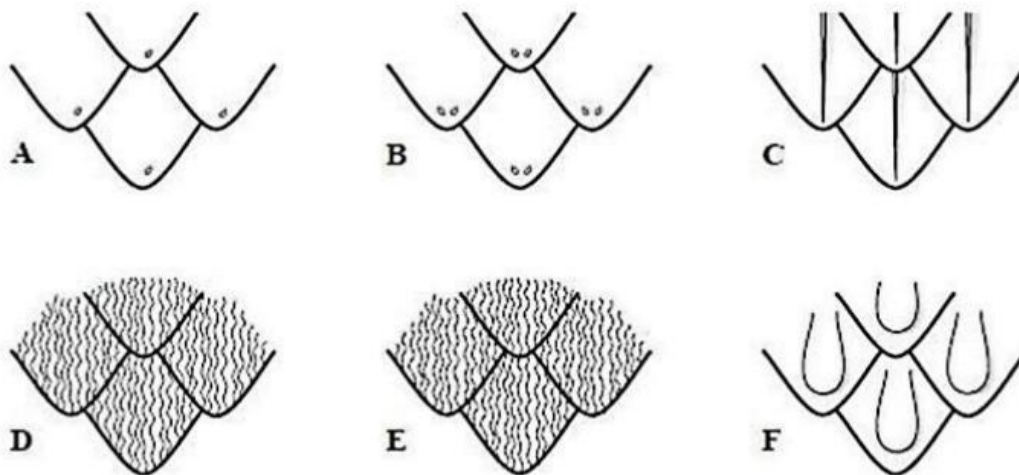


Figura 5: Tipos de escamas: A - com uma fosseta apical; B - com 2 fossetas apicais; C - quilhada; D - estriada; E - rugosa; F - tuberculada. Adaptado de FERRAREZZI, et al; 1993.

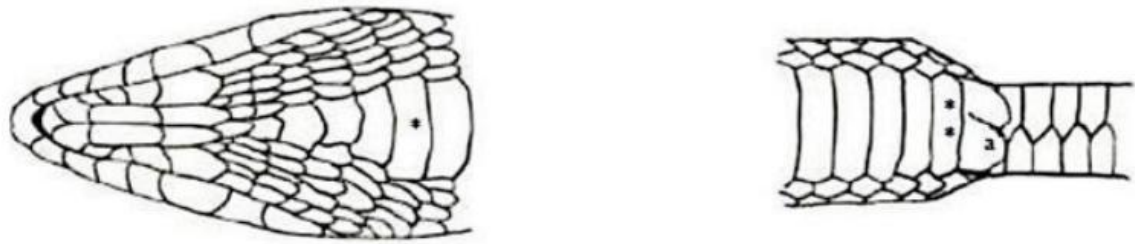


Figura 6. Esquema das escamas ventrais de um colubrídeo (adaptado de Vanzolini *et al.*, 1980; desenhos de J.C.Vilar): (*) primeira ventral, (***) última ventral, (a) escama anal dividida seguida pelas subcaudais.

Adaptado de CARVALHO, *et al.*, 2007.

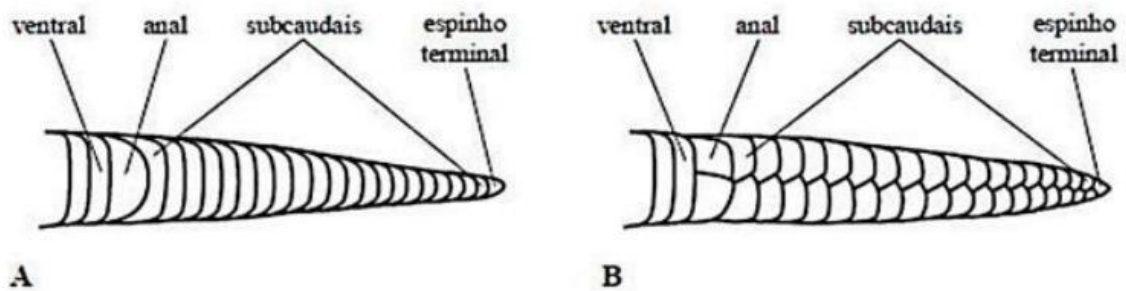


Figura 7: Desenho esquemático mostrando região ventral e placas anal e subcaudais. A – anal e subcaudais inteira; B – Anal e subcaudais divididas. Adaptado de FERRAREZZI, *et al.*; 1993.

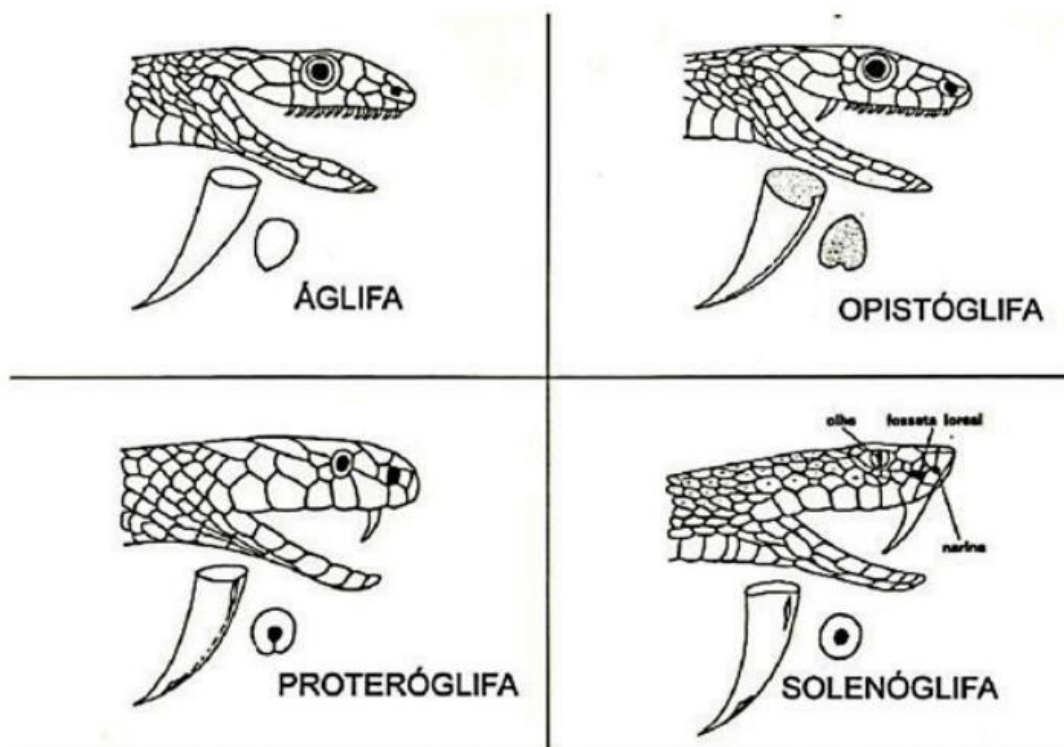


Figura 8: Tipo de dentição em serpentes. CARVALHO, *et al.*; 2007.

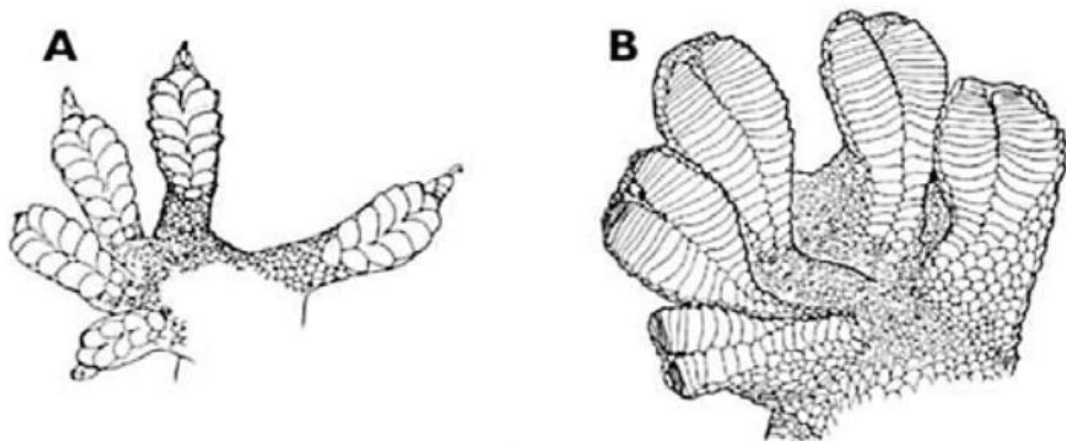


Figura 9: Dedos/pés de Lacertília. Adaptado de VITT, et al; 2008.

FIGURA 2 - *Oxyrhopus petola* – Linnaeus, 1758

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

Ordem: Squamata

Subordem: Serpentes

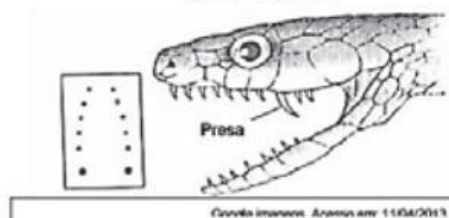
Família: Colubridae

Gênero: *Oxyrhopus*

Espécie: *Oxyrhopus petola*



OPSTÓGLIFA



As espécies desse gênero são conhecidas como falsas corais, devido ao padrão de colorido preto e vermelho que caracteriza as serpentes do gênero *Micrurus*. Porém seus anéis não se estendem no ventre. Encontradas desde o México ao Nordeste e parte do sudeste Brasileiro. Possuem hábitos terrestre/fossorial, alimentam-se de pequenos roedores, lagartos e aves subjulgados por constrição. Animal pouco agressivo. Apresenta glândula de veneno. Dentição opistóglifa.

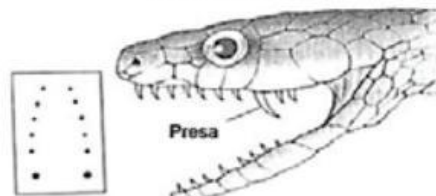
Nome popular: Cobra coral (falsa)

FIGURA 3 - *Oxyrhopus formosus* – Wied, 1820

Reino: Animalia
Filo: Chordata
Classe: Reptilia
Ordem: Squamata
Subordem: Serpentes
Família: Colubridae
Gênero: *Oxyrhopus*
Espécie: *Oxyrhopus formosus*



OPSTÓGLIFA



Possui anéis pretos e vermelhos e pequenas faixas brancas, conhecidas como falsas corais. Encontradas desde a Colômbia ao Brasil. Possuem hábitos terrestre/fossorial, alimentam-se de pequenos roedores, lagartos e aves subjulgados por constrição. Animal pouco agressivo. Apresenta glândula de veneno. Dentição opistóglifa.

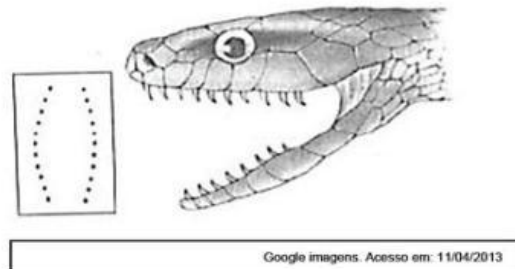
Nome popular; Cobra coral (falsa)

FIGURA 4 - *Sibynomorphus mikanii* – Schlegel, 1837

Reino: Animalia
Filo: Chordata
Classe: Reptilia
Ordem: Squamata
Subordem: Serpentes
Família: Colubridae
Gênero: *Sibynomorphus*
Espécie: *Sibynomorphus mikanii*



ÁGLIFA



Espécie que alcança de 30-60 cm e alimenta-se de lesmas, sendo frequentemente encontrada em pés de alface. Confundida com serpentes do gênero *Bothrops* (Jararacas, Urutus, Cotiaras e outras) que apresentam dorso com losangos ou desenhos em forma de ganchos de telefone enquanto a dormideira apresenta faixas negras sobre fundo branco ou marrom. Ovípara, coloca entre 05 e 10 ovos com o nascimento previsto para início da estação chuvosa. Ocorre no sul, sudeste e centro-oeste do Brasil e na Argentina. Animal pouco agressivo, dentição áglifa.

Nome(s) popular(es): Dormideira, come-lesmas, jararaquinha de jardim.

FIGURA 5 - *Spilotes pullatus* – Linnaeus, 1758

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

Ordem: Squamata

Subordem: Serpentes

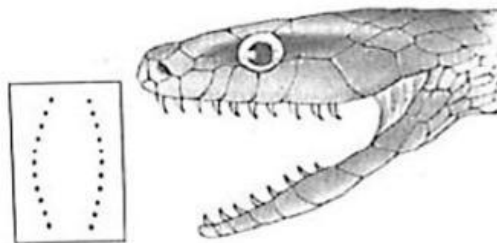
Família: Colubridae

Gênero: *Spilotes*

Espécie: *Spilotes pullatus*



ÁGLIFA



Espécie que pode alcançar 2,5 m de comprimento, característica da América Central e do Sul. Arborícola, rápida e agressiva, porém não possui peçonha e veneno. Sua alimentação varia de roedores e pequenas aves.

Nome(s) popular(es): Caninana, arabóia, cainana, cobra-tigre, papa-ovo, papa-pinto.

FIGURA 6 - *Chironius carinatus* – Linnaeus, 1758

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

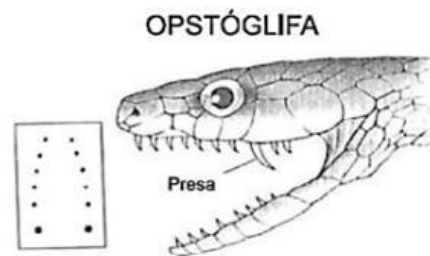
Ordem: Squamata

Subordem: Serpentes

Família: Colubridae

Gênero: *Chironius*

Espécie: *Chironius carinatus*



Google imagens. Acesso em: 11/04/2013

É uma espécie diurna e arborícola de serpente da família dos colubrídeos. Nativas do continente americano, tais répteis medem cerca de 2,2 m de comprimento, possuindo grandes olhos com pupilas redondas.

Nome(s) popular(es): acotibóia, acutibóia, boicipó, boitiabóia, boitiapó, cobra-cipó, cutimbóia, sacabóia e sacaibóia.

FIGURA 7 - *Pantherophis guttatus* – Linnaeus,1766

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

Ordem: Squamata

Subordem: Serpentes

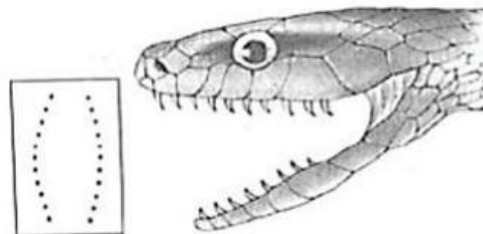
Família: Colubridae

Gênero: *Pantherophis*

Espécie: *Pantherophis guttatus*



ÁGLIFA



A Corn snake ou cobra do milho é uma serpente norte americana, que recebe esse nome por se alimentarem dos ratos que vivem em milharais. Possuem hábitos diurnos ou crepusculares, dependendo da estação do ano. Em média atingem cerca de 80 – 150 cm. Ovíparas e dentição tipo áglifa. Por ser uma serpente mansa e de fácil manuseio é também utilizada como pet. Apresentam vários padrões de coloração.

Nome(s) popular(es): Corn snake, cobra do milho, red rat snake.

FIGURA 8 - *Atractus pantostictus* – Fernandes & Puerto, 1993

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

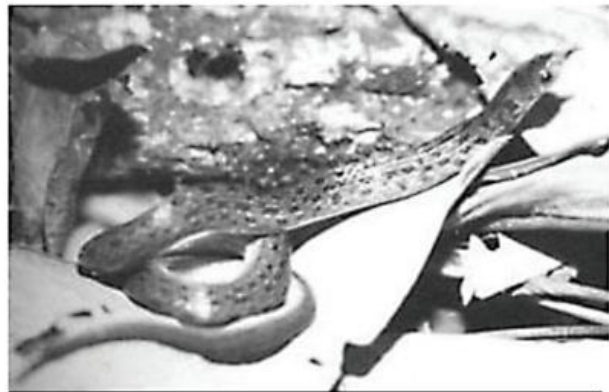
Ordem: Squamata

Subordem: Serpentes

Família: Colubridae

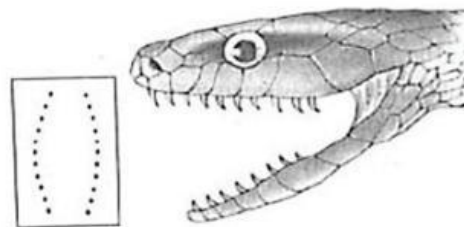
Gênero: *Atractus*

Espécie: *Atractus pantostictus*



Google imagens. Acesso em: 11/04/2013

ÁGLIFA



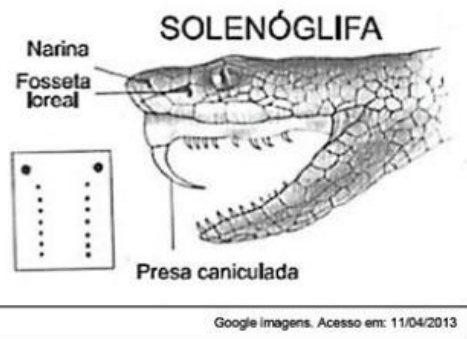
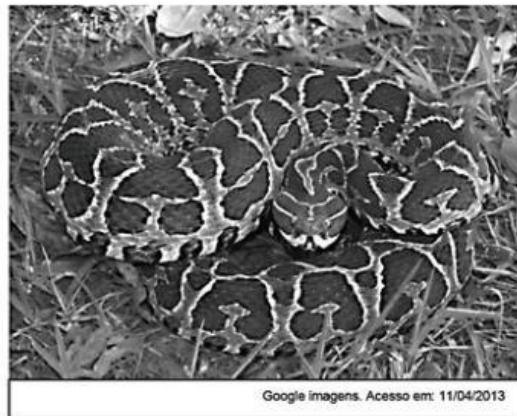
Google imagens. Acesso em: 11/04/2013

É encontrada em cerrados, matas de galeria e áreas urbanas. O gênero *Atractus* reúne serpentes fossoriais, que vivem enterradas. Apresentam comprimento rostrocloacal de 26 cm. Alimentam-se principalmente de minhocas e pequenos vertebrados.

Nome(s) popular(es): Cobra d'água, cobra do lixo, cobra da terra.

FIGURA 9 - *Bothrops alternatus* – Bibron & Duméril, 1854

Reino: Animalia
Filo: Chordata
Classe: Reptilia
Ordem: Squamata
Subordem: Serpentes
Família: Viperidae
Gênero: *Bothrops*
Espécie: *Bothrops alternatus*



Vivem em campos cerrados, cultivados e brejos. Possuem hábitos crepusculares e noturnos. Distribuição América do Sul. Pode chegar a medir 1,70 m raramente ultrapassam 1,20 m. como são de hábitos noturnos, a visão não é muito útil, sendo utilizado na caça 2 métodos principais:

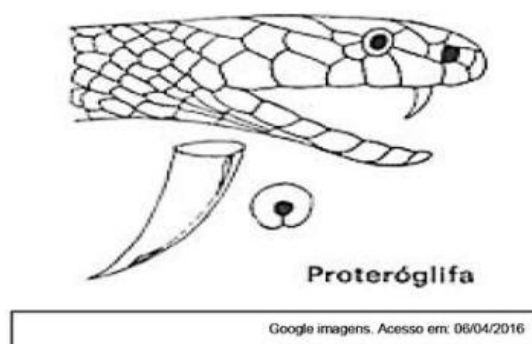
- 1-) Fosseta loreal, para localizar a presa através do calor do corpo da mesma;
- 2-) Língua bífida para rastrear a presa morta pela ação do veneno.

Alimentam-se exclusivamente de pequenos roedores. Vivípara, dentição solenóglifa.

Nome popular: Urutu cruzeiro.

FIGURA 10 - *Micrurus filiformis* – Günther, 1859

Reino: Animalia
Filo: Chordata
Classe: Reptilia
Ordem: Squamata
Subordem: Serpentes
Família: Elapidea
Gênero: *Micrurus*
Espécie: *Micrurus filiformis*



É uma coral tricolor de pequeno porte, medindo entre 30 e 55 cm de comprimento em média. Frente da cabeça é preta, com uma banda branca em frente aos olhos, nuca e pescoço de cor vermelhos.^[1] Amplos anéis vermelhos separados por tríades de anéis pretos (12 a 20 tríades) separados entre si por linhas brancas.

Nome(s) popular(es): Coral, Coral-verdadeira.

FIGURA 11 - *Lystrophis dorbignyi* - Duméril, Bibron & Duméril, 1854

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

Ordem: Squamata

Subordem: Serpentes

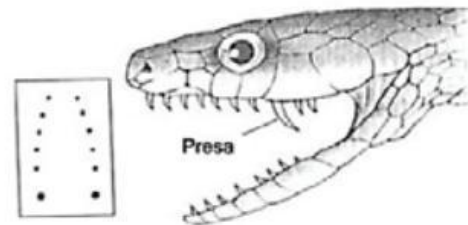
Família: Colubridae

Gênero: *Lystrophis*

Espécie: *Lystrophis dorbignyi*



OPSTÓGLIFA



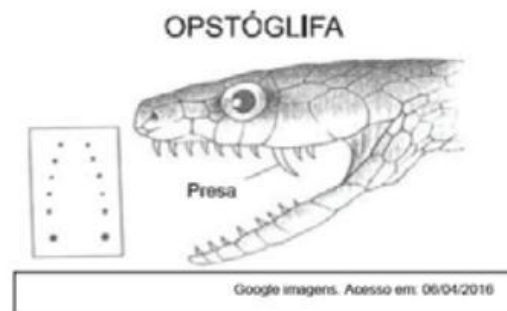
Google imagens. Acesso em: 06/04/2016

É uma espécie sul-americana de serpente da família dos colubrídeos. Tais répteis possuem coloração parda e focinho arrebitado.

Nome(s) popular(es): Cobra d'água, jararaca-de-praia

FIGURA 12 - *Oxyrhopus trigeminus* - Duméril, Bibron & Duméril, 1854

Reino: Animalia
Filo: Chordata
Classe: Reptilia
Ordem: Squamata
Subordem: Serpentes
Família: Colubridae
Gênero: *Oxyrhopus*
Espécie: *Oxyrhopus trigeminus*



É uma espécie brasileira de serpente da família dos colubrídeos. Tais répteis possuem coloração avermelhada, com anéis dorsais azuis ou negros e amarelos e ventre vermelho. Alimentam-se preferencialmente de lagartos. Podem chegar a 70 cm. Incidência: Região Nordeste do Brasil.

Nome(s) popular(es): Coral, Falsa-coral.

FIGURA 13 - *Bothropoides neuwiedi* – Wagler, 1824

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

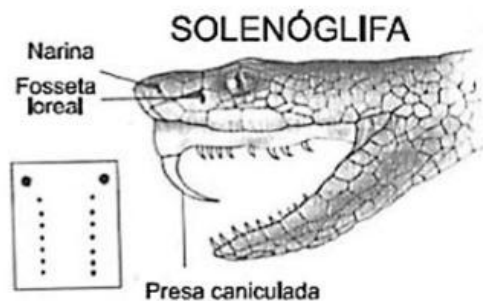
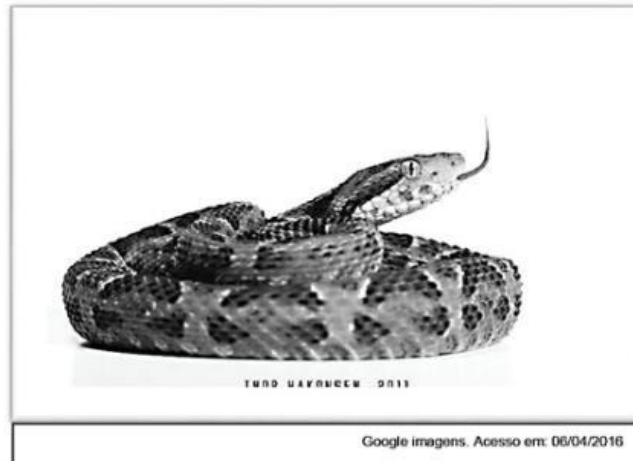
Ordem: Squamata

Subordem: Serpentes

Família: Viperidae

Gênero: *Bothrops*

Espécie: *Bothrops neuwiedi*



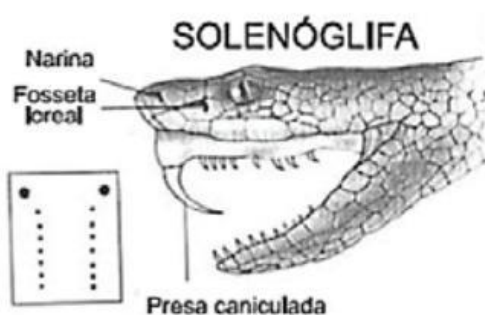
Google imagens. Acesso em: 06/04/2016

Endêmica do Brasil, pode ser encontrada na Bahia, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. É uma serpente de até 1,15 m. Possui coloração variável entre cinza, marrom ou pardo de acordo com a subespécie, com manchas triangulares escuras, margeadas de claro, e indivíduos jovens com a ponta da cauda branca.

Nome(s) popular(es): jararaca-cruzeira, jararaca-pintada, boca-de-sapo, bocuda, jararaca-do-rabo-branco, jararaquinha, rabo-de-osso, tirapédia e urutu.

FIGURA 14 - *Crotalus durissus* - Linnaeus, 1758

Reino: Animalia
Filo: Chordata
Classe: Reptilia
Ordem: Squamata
Subordem: Serpentes
Família: Viperidae
Gênero: *Crotalus*
Espécie: *Crotalus durissus*



Google imagens. Acesso em: 07/04/2016

É uma espécie de cascavel cuja área de distribuição se estende, descontinuadamente, do México até a Argentina.

Nome(s) popular(es): cascavel, boicininga, boiçununga, boiquira, maracá e maracaboia.

FIGURA 15 - *Ophiodes fragilis* – Raddi,1820

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

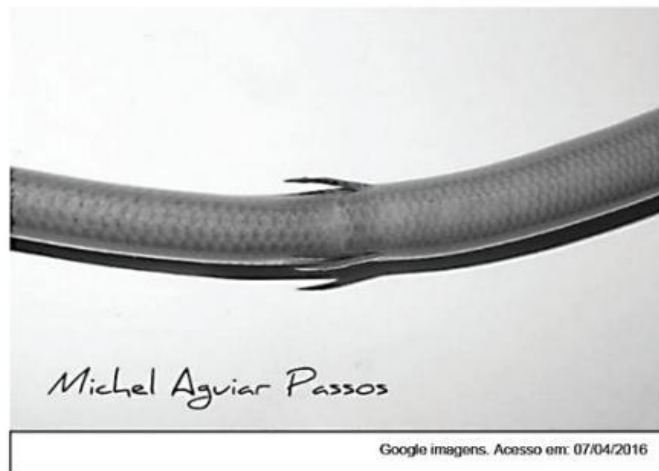
Ordem: Squamata

Subordem: Sauria

Família: Anguidae

Gênero: *Ophiodes*

Espécie: *Ophiodes fragilis*



É um lagarto ápodo de porte médio pertencente à família Anguidae. A espécie está distribuída nos estados do sul e sudeste do Brasil, litoral sul da Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e nordeste da Argentina.

Nome popular: Cobra de vidro

FIGURA 16 - *Tropidurus hispidus* - Spix, 1825

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

Ordem: Squamata

Subordem: Sauria

Família: Tropiduridae

Gênero: *Tropidurus*

Espécie: *Tropidurus hispidus*



Google imagens. Acesso em: 07/04/2016

É uma espécie heliófila, necessitando de constante exposição solar, comumente registrada ocupando diversos habitats, como troncos de árvores, rochas e muros.

Nome popular: Lagartixa da caatinga

FIGURA 17 - *Amphisbaena alba* - Linnaeus, 1758

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

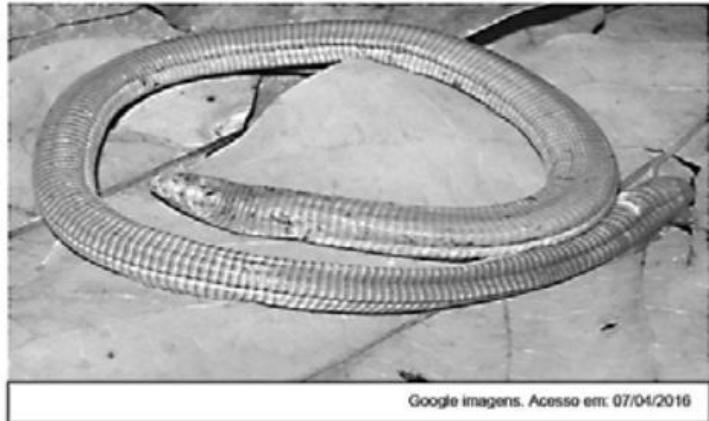
Ordem: Squamata

Subordem: Amphisbaenia

Família: Amphisbaenidae

Gênero: *Amphisbaena*

Espécie: *Amphisbaena alba*



Google imagens. Acesso em: 07/04/2016

Réptil verdadeiramente cavador, ou seja, ela cava seus próprios túneis, utilizando-se de seu crânio bastante duro, em movimentos de um lado para o outro.

Nome(s) popular(es): Cobra de duas cabeças, Cobra cega.

FIGURA 18 - *Amphisbaena pretrei* - Duméril & Bibron, 1839

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

Ordem: Squamata

Subordem: Amphisbaenia

Família: Amphisbaenidae

Gênero: *Amphisbaena*

Espécie: *Amphisbaena pretrei*



Possui hábitos subterrâneos e é carnívora, alimentando-se de pequenos insetos que penetram em seus túneis, e também, com menos frequência, caça na superfície. Apesar de ser agressiva e possuir uma forte mordida e dentes afiados, a anfisbena não é peçonhenta.

Nome(s) popular(es): Cobra de duas cabeças, Cobra cega.

FIGURA 19 - *Hemidactylus mabouia* - Moreau De Jonnès, 1818

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

Ordem: Squamata

Subordem: Sauria

Família: Gekkonidae

Gênero: *Hemidactylus*

Espécie: *Hemidactylus mabouia*



É uma espécie de lagartixa de pequenas dimensões (de 20 mm a 110 mm), que anda nas paredes das casas, sobretudo quando chove.

Esta espécie é nativa da África, mas atualmente é encontrada em quase toda América e em outros lugares do "Novo Mundo". É comum em ambientes urbanos.

Nome popular: Lagartixa

FIGURA 20 - Ameiva ameiva - Linnaeus, 1758

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Reptilia

Ordem: Squamata

Subordem: Sauria

Família: Teiidae

Gênero: *Ameiva*

Espécie: *Ameiva ameiva*



Encontrados na floresta amazônica, na caatinga e em algumas partes do cerrado. Com 45-50 centímetros de comprimento, esses lagartos costumam alimentar-se de insetos, aranhas e rãs.

Nome popular: Lagarto verde.

ANEXO 02

TABELA 2 - Quantificação e qualificação dos exemplares:

	Família	Nome científico	Nome (s) popular (es)	Quantidade
Serpentes	Colubridae	<i>Atractus pantostictus</i>	Cobra do lixo.	02
		<i>Chironius carinatus</i>	Cobra cipó.	01
		<i>Lystrophis dorbignyi</i>	Cobra d'água, jararaca-de-praia	02
		<i>Oxyrhopus formosus</i>	Coral, Falsa-coral.	02
		<i>Oxyrhopus petola</i>	Coral, Falsa-coral.	03
		<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Coral, Falsa-coral.	01
		<i>Pantherophis guttatus</i>	Cobra do milho (Corn Snake).	02
		<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira, Jararaquinha de jardim.	05
		<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana.	01
	Elapidae	<i>Micrurus filiformis</i>	Coral, Coral-verdadeira.	01
Viperidae	<i>Rhinocerocephis alternatus</i>	Urutu cruzeiro.	01	
	<i>Bothropoides neuwiedi</i>	Jararaca pintada	01	
	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel.	04	
Lagartos	Anguidae	<i>Ophiodes fragilis</i>	Cobra de vidro	01
	Tropiduridae	<i>Tropidurus hispidus</i>	Lagartixa da caatinga	01
		<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra de duas cabeças	01
	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena pretei</i>	Cobra de duas cabeças	04
		Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Lagarto verde	01

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO APARELHO DE RADIOFREQUÊNCIA PARA AMENIZAÇÃO DE FLACIDEZ FACIAL DECORRENTE DO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO

Ana Luíza Mathias Nery¹
Jhoênia Silva Castro²
Leidiane Floripes Mendes Moreira Loiola³
Luíza Palitot da Silva⁴
Mariana de Souza Balbino⁵
Morgana Guimarães de Oliveira⁶
Érika Rachid Martins de Souza⁷
Flávia Renata Santos⁸
Tatiana Péret Barbosa⁹

Resumo: O envelhecimento cutâneo constitui o conjunto de modificações fisiológicas, irreversíveis e inevitáveis. A radiofrequência é uma radiação eletromagnética, compreendida entre 3KHz a 300MHz, gerando energia e forte calor sobre a camada mais profunda da pele. Este estudo teve o propósito de avaliar o efeito do equipamento de radiofrequência para amenização de flacidez facial. Para tanto, uma das técnicas utilizadas, foi a revisão da literatura sobre o processo de envelhecimento facial e suas consequências, enfatizando-se a flacidez da face e um levantamento de trabalhos em que o equipamento de radiofrequência foi usado como recurso para minimizar a flacidez facial. Para o estudo de campo, foram selecionadas 11 voluntárias, do sexo feminino, com idade entre 38 e 60 anos, com sinais de moderado à severo de envelhecimento extrínseco da pele. Todas as voluntárias assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e foram avaliadas através do Protocolo de Avaliação Facial (PAF) antes e após a intervenção. Foram realizadas seis sessões de tratamento, com um intervalo de duas semanas entre cada sessão, que durou, em média, 30 minutos. A partir dos resultados mostrados foi possível verificar a eficácia do uso da radiofrequência no envelhecimento cutâneo facial, sobretudo nas medidas da face, mas fatores como idade e condições prévias da pele da face que receberá o tratamento podem afetar na resposta à intervenção com o aparelho. Conclui-se que embora a radiofrequência possa ser considerada um dos recursos a serem utilizados para minimizar o envelhecimento cutâneo facial é preciso estabelecer alguns parâmetros para nortear estudos futuros.

Palavras-chave: Envelhecimento cutâneo, rugas, radiofrequência.

Abstract: Facial aging occurs due to a group of physiological, irreversible and inevitable transformations. Radiofrequency is an electromagnetic radiation which ranges from 3KHz to 300MHz, and generates energy and heat in the dermal layer of the skin. The following study presents the analysis of the effectiveness of radiofrequency on wrinkles in search of facial rejuvenation. A literature review was done about the facial aging process and its consequences, emphasizing facial's flab and search for researches, on which the radiofrequency equipment was used to treat facial flab. 11 female **volunteers**, between the ages of 38 to 60, were chosen, with moderate to severe extrinsic skin aging. All the volunteers signed a consent form and were evaluated using the Facial Evaluation Protocol (PAF) before and after treatment. The intervention occurred once every two weeks, for 30 minutes, totaling eight sessions. The results showed that it is possible to verify the effectiveness of the radiofrequency in facial aging treatment, mainly in the facial area measurements, but age and the previous skins conditions can affect the treatment result. We believe that, despite radiofrequency being an effective and safe modality for the improvement of age-related signs, it's necessary to establish guidelines to conduct next studies.

Keywords: Aging, wrinkles, radiofrequency equipment

1. INTRODUÇÃO

Os anos trazem consigo alterações tegumentares inevitáveis que incomodam homens e mulheres. Tais mudanças, conhecidas como envelhecimento ocorrem de modo lento, progressivo e irreversível, sendo influenciadas por fatores intrínsecos e extrínsecos. O envelhecimento intrínseco, também denominado verdadeiro ou cronológico, é aquele já esperado e inevitável (NASCIMENTO, 2004).

O envelhecimento extrínseco também designado fotoenvelhecimento é um processo no qual as alterações surgem em longo prazo, por ações de fatores externos, como frio, sol, estresse, alimentação inadequada, tabagismo, etilismo e sedentarismo. Os efeitos decorrentes de tais fatores, acrescentados às modificações provocadas pelo envelhecimento intrínseco, aceleram o processo de envelhecimento (KEDE; SABATOVICH, 2009).

O envelhecimento cutâneo é, portanto, um processo contínuo que afeta a função da pele e aparência. Representa um processo lento ao qual todos os indivíduos estão submetidos, o que pode ocorrer de maneira diferente entre um e outro, mas com alterações semelhantes. Durante o seu curso, ocorre a modificação do material genético e a proliferação celular diminui, resultando em perda da elasticidade, diminuição do metabolismo e da replicação dos tecidos. As mudanças fundamentais verificadas são alterações morfológicas das células, dos tecidos e dos órgãos com uma desaceleração progressiva e alterações das funções biológicas dos aparelhos e sistemas. Uma das principais razões apontadas por pesquisadores como responsável pelo processo de envelhecimento é o desequilíbrio do mecanismo de defesa antioxidante do organismo humano. (NASCIMENTO, 2004; SAMPAIO; RIVITTI, 2007; MONTEIRO, 2010).

Os principais sinais do envelhecimento são as rugas, hiperchromias, pele seca, perda de luminosidade e viço. Esses sinais são consequências do processo fisiológico de declínio das funções do tecido conjuntivo, no qual o colágeno vai tornando-se mais rígido, com uma porcentagem perdida anualmente e uma diminuição no número de ancoragem de fibrilas. Nota-se uma diminuição das glicosaminoglicanas, as fibras elásticas perdem força pela diminuição da elasticidade, impactando diretamente no turgor da pele e levando à redução da água, que, por sua vez, diminui a adesão, migração, desenvolvimento e diferenciação celular (MONTEIRO, 2010). Para Guirro e Guirro (2004), essa decadência do tecido conjuntivo impossibilita a manutenção de uma camada de gordura uniforme sobre a pele, e a degeneração das fibras elásticas, somada à menor velocidade de troca e oxigenação dos tecidos, leva a uma desidratação da pele.

No atual cenário em que é cada vez maior a preocupação da população com a saúde, aparência e longevidade surgem tecnologias que buscam proporcionar uma pele com aspecto mais jovem. Diante desse contexto, o conceito de rejuvenescimento facial mudou. Ao invés de se pensar em um simples apagamento de rugas e estiramento cirúrgico, busca-se um enfoque na promoção do reequilíbrio muscular e reorganização do volume e contornos faciais (MONTEIRO, 2010).

Para Agne (2009) e Carvalho *et. al.* (2011) a valorização da estética e o crescente avanço de procedimentos minimamente invasivos têm levado a um aumento da demanda por tratamentos capazes de amenizar os efeitos dos distúrbios dérmicos. A busca por novos métodos de tratamento com finalidade de amenizar tais sinais e a elucidação científica dos reais benefícios atribuídos a esses recursos tem sido exigência do mercado consumidor. O objetivo do uso de várias técnicas centraliza-se, muitas vezes, na prevenção do envelhecimento cutâneo precoce e na minimização de danos decorrentes de tal processo (FRITZ; COUNTERS; ZELICKSON, 2004). Neste intuito, diferentes abordagens vêm sendo propostas. Dentre os inúmeros recursos de tratamento existentes no mercado, está o aparelho de radiofrequência, que foi escolhido pelas proponentes do presente estudo.

Segundo Guirro e Guirro (2004) e Borges (2010), o referido aparelho emite ondas eletromagnéticas que provocam oscilação das moléculas de água, transformando energia eletromagnética em energia térmica. A temperatura cutânea é medida através de um termômetro infravermelho, variando entre 38°C a 41°C e a condutividade do aparelho se dá através de um gel a base de água. O calor gerado alcança o tecido a vários centímetros de profundidade, dissipando energia e forte calor sobre as camadas mais profundas da pele enquanto a superfície se mantém resfriada e protegida. Verifica-se uma sensação de intenso calor e eritema moderado que é mantido por algumas horas. Pode-se dizer, então, que o efeito principal das correntes de alta frequência, ao atravessar o organismo, é a produção de calor que aumenta o fluxo sanguíneo, melhorando o trofismo, a oxigenação e o metabolismo celular.

Uma mudança secundária ocorre em decorrência da liberação de mediadores da resposta inflamatória envolvidos no processo de reparação tecidual, promovendo contração e remodelação graduais do colágeno. Esse processo pode ser observado ao longo de 2 a 6 meses, efeitos a longo prazo levando à neocolagênese e à neoeLASTOGÊNESE, pois, assim que é efetuado o tratamento, a tropoelastina, responsável pela elasticidade, e o procolágeno 1 e 3, modificam-se em colágeno, permanecendo

estimulados por 28 dias. (KEDE; SABATOVICH, 2009). De acordo com Agne (2009), tal ação resulta na contração imediata das fibras de colágeno existentes, tornando-as mais eficientes na sustentação de pele e estimulando uma neocolagênese tardia. Trata-se de método não invasivo que pode ser realizado em qualquer época do ano, independentemente do fototipo do paciente.

Nesse sentido, o tratamento por meio do aparelho de radiofrequência vem sendo considerado um grande avanço, com possibilidade de corrigir sinais do envelhecimento. Pode ser utilizado isoladamente ou associado a outros recursos para ação em diversas condições inestéticas como: flacidez da pele facial, flacidez da pele do pescoço, rugas periorbitais e frontais, elevação das sobrancelhas, celulites, fibroses, aderências, sequelas de acne. Devido aos efeitos citados, as contra-indicações para o uso deste recurso eletroterápico são: gravidez, marca passos ou qualquer dispositivo metálico ou eletrônico, neoplasia, infecções, doenças autoimunes e epilepsia. O único efeito colateral relatado em estudos é o eritema transitório na região tratada (AGNE, 2009).

Diante do exposto, pretende-se avaliar a eficácia do aparelho de radiofrequência para amenização de sinais decorrentes do envelhecimento facial.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo, com abordagens qualitativa e quantitativa. Para tanto, uma das técnicas utilizadas foi a revisão da literatura sobre o processo de envelhecimento facial e suas consequências, enfatizando-se a flacidez da face. Foi feito também um levantamento de estudos em que o aparelho de radiofrequência foi usado para amenização da flacidez facial. A busca pelos descritores envelhecimento facial, flacidez da face e aparelho de radiofrequência se deu por acesso a bancos de dados indexados e periódicos nas áreas de Medicina Estética, Dermatologia e Fisioterapia Dermatofuncional, sendo Agne (2009) considerada a referência mais relevante.

Após a conclusão do levantamento bibliográfico foram recrutadas onze mulheres, com idade entre 38 e 60 anos (média de 50,6 anos) que apresentavam de moderada a acentuada flacidez facial. Não puderam participar do estudo, voluntárias que possuíam próteses metálicas, marca passo cardíaco, gestantes, casos de câncer (por se tratarem de contra-indicações ao procedimento) e que haviam realizado tratamento estético facial nos últimos seis meses. As voluntárias foram orientadas a não modificarem seus hábitos de vida e a suspenderem o uso de qualquer tipo de cosmético "firmador" da pele, além de

continuarem usando filtro solar.

Estas voluntárias foram avaliadas e reavaliadas por uma mesma avaliadora por meio do Protocolo de Avaliação Facial (PAF) validado e publicado por Micussi *et al* (2008), que avalia vários aspectos da face e classifica o envelhecimento. No referido protocolo, uma das etapas consiste em aferir as medidas da face por meio da distância entre pontos previamente estabelecidos. As participantes receberam, também, um termo de consentimento livre e esclarecido (em anexo), explicando sobre a pesquisa, o qual leram e assinaram, aceitando participar e concordar com as condições contidas no mesmo. As medidas foram feitas antes do início do tratamento e após duas semanas do término.

Foram realizadas 6 sessões com o aparelho de radiofrequência facial, havendo um intervalo de duas semanas entre cada atendimento, em conformidade com a maioria das literaturas pesquisadas. Cada sessão teve duração de 30 minutos e foi usado o aparelho Hertix da marca KLD, utilizando a manopla facial que possui duas opções de aplicadores: o bipolar de campo concêntrico, mais indicado para trabalhar áreas maiores e planas e o bipolar de campo longitudinal, sugerido para o tratamento de áreas de contorno facial, região da área dos olhos e sulco nasogeniano. É importante ressaltar que a frequência do referido recurso eletroterápico foi ajustada em 640 KHz para áreas mais finas com sulcos e área dos olhos e em 1200 kHz para as áreas planas.

Antes de usar o aparelho de radiofrequência, cada voluntária teve seu rosto higienizado por gel de limpeza e a hemiface dividida em três regiões anatômicas: a primeira que ia do mento ao ângulo da mandíbula; a segunda se iniciava na estrutura infra orbital seguindo até o osso zigomático e a terceira ia da região frontal ao final do supercílio. Utilizou-se, nessas regiões, um gel de contato a base de água para a realização do tratamento.

Foram realizados movimentos lineares e ascendentes lentos, mantendo uma leve pressão ao subir e retirando a no trajeto de volta ao ponto inicial, por cinco minutos em cada região, obrigatoriamente atingindo uma temperatura de 40°C. Para essa medida, foi utilizado o termômetro já mencionado. Após os 30 minutos de tratamento, o gel de contato era retirado com algodão umidificado e aplicado o filtro solar Fator de Proteção Solar (FPS) 30. Ao final do tratamento (6 sessões pretendidas), foram feitas novas medidas da face, nas regiões especificadas pelo Protocolo de Avaliação Facial de modo a compará-las com as iniciais para verificar possíveis reduções. Após a coleta dos dados referentes a essas medidas, os mesmos foram tratados e reunidos em tabelas a fim de possibilitar essa comparação e, en-

tão, verificar a eficácia do aparelho de radiofrequência na amenização da flacidez encontrada nas regiões da face das participantes do estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização das seis sessões propostas notou-se que em nove das voluntárias (81,8 % da amostra) as medidas de face permaneceram praticamente inalteradas, não sendo observadas grandes diferenças quanto às distâncias nas mesmas. Foi possível perceber, contudo, uma atenuação nas linhas de expressão menos profundas, um efeito de preenchimento e melhora na textura da pele de tais participantes, o que também foi relatado por estas.

Para que ocorra amenização de flacidez facial a partir do tratamento com o equipamento de radiofrequência, o eletrodo ativo do aparelho deverá, quando em contato com a pele, liberar energia eletromagnética de alta frequência, que promove um grande atrito tecidual devido a sua absorção, gerando, no mesmo momento, a elevação da temperatura dos tecidos próximos a esse transdutor. Diante desta ação, espera-se que o tecido cutâneo responda com contração das fibras de colágeno lácidas e produção de um novo colágeno, promovendo efeito benéfico sobre a flacidez (AGNE, 2013).

É preciso mencionar que justamente o grupo de voluntárias que não apresentou alterações nas medidas de face era o de maior faixa etária: 44 a 60 anos. Em função das respostas teciduais acima mencionadas, é conveniente levar em consideração os diferentes tipos de peles, as condições teciduais e suas respostas aos efeitos térmicos. Acredita-se, assim, que, devido às peles das voluntárias deste grupo serem espessas, ressecadas, desidratadas, expostas à radiação prévia e não cuidadas diariamente com sabonete líquido, hidratante e filtro solar adequa-

dos, pode ter havido um comprometido do aquecimento e, conseqüentemente, da contração e remodelamento do colágeno dérmico que eram esperados. As condições das peles de tais participantes foram identificadas durante a anamnese, antes de se iniciar o tratamento, e parecem ter influenciado negativamente o efeito do aparelho de radiofrequência.

Segundo Agne (2013), em tecidos com maior flacidez verifica-se uma pobreza em líquidos e uma diminuição tanto de colágeno, como de células constituintes, além de tecido subcutâneo. Devido aos fatores mencionados, parece que ao se aplicar a terapia por radiofrequência, tais tecidos reagem com menor intensidade, levando mais tempo para se chegar à temperatura desejada, havendo a necessidade de maior número de sessões com um intervalo de 21 dias entre elas (uma semana a mais do que o intervalo proposto neste estudo). Além disso, observa-se que existe uma íntima ligação dos músculos com a pele, sendo que a frouxidão destes também revela uma flacidez cutânea, o que pode sugerir a necessidade de associar outros recursos terapêuticos ao tratamento.

Portanto, pelo fato de as voluntárias citadas estarem uma idade mais avançada e apresentarem na anamnese facial aspectos já mencionados que poderiam interferir no aquecimento emitido pelo aparelho, além da necessidade de um intervalo maior entre as sessões, como proposto por Agne (2013), é possível que este conjunto de fatores possa ter contribuído para o resultado obtido neste grupo.

Já nas outras duas voluntárias que tinham 38 e 40 anos, foi possível notar uma alteração nas medidas de face, compatíveis com o que era esperado. Tais resultados são apresentados nas tabelas I e II (as medidas foram feitas em centímetros):

TABELA 1 – Medidas obtidas antes e após o tratamento por região na voluntária de 38 anos

Região	Antes		Depois		Diferença	
	D	E	D	E	D*	E**
Ângulo da boca ao trago	10,2	10,2	10,5	10,5	0,3	0,3
Ângulo externo do olho ao início da sobrancelha	4,8	5,0	5,5	5,5	0,7	0,5
Centro da sobrancelha ao couro cabeludo	5,0	4,5	4,5	4,0	-0,5	-0,5
Ponto central do queixo ao ângulo externo do olho	13,5	13,5	14,0	14,0	0,5	0,5

Fonte: Elaborado pelos autores (* lado direito da face, ** lado esquerdo da face)

Os resultados expostos na tabela I são referentes às medidas do ângulo da boca ao trago, ângulo externo do olho ao início da sobrancelha e do ponto central do queixo ao ângulo externo do olho. Em todas estas era esperado

um aumento após o procedimento, o que de fato ocorreu. A tabela também apresenta as medidas do centro da sobrancelha ao couro cabeludo. Para estas esperava-se uma diminuição após o tratamento, o que também foi verificado.

TABELA 2 - Medidas obtidas antes e após o tratamento por região na voluntária de 40 anos

Região	Antes		Depois		Diferença	
	D	E	D	E	D*	E**
Ângulo da boca ao trago	9,7	9,8	10,0	10,0	0,3	0,2
Ângulo externo do olho ao início da sobrancelha	5,5	5,5	6,5	6,5	1,0	1,0
Centro da sobrancelha ao couro cabeludo	7,0	7,0	6,5	6,5	0,5	0,5
Ponto central do queixo ao ângulo externo do olho	13,0	13,0	14,0	14,0	1,0	1,0

Fonte: Elaborado pelos autores (* lado direito da face, ** lado esquerdo da face)

Os resultados expostos na tabela II apresentam as mesmas medidas mostradas na tabela I, com os valores obtidos para a outra voluntária. É possível observar, também neste caso, um aumento nas distâncias entre ângulo da boca ao trago, ângulo externo do olho ao início da sobrancelha e do ponto central do queixo ao ângulo externo do olho e uma diminuição nas medidas do centro da sobrancelha ao couro cabeludo. Aqui também as alterações nas medidas se deram em conformidade com o esperado, de acordo com o protocolo de avaliação facial (MICUSSI *et al.*, 2008).

É preciso salientar que nas avaliações faciais de ambas as voluntárias foram encontradas melhores condições da pele e flacidez moderada, o que era esperado na faixa etária em que se encontram. Tais fatores sugerem que o aquecimento tecidual tenha levado um tempo menor para ser iniciado, provocando uma reação de maior intensidade, ocorrendo as alterações nas medidas da face, conforme era esperado. Pode-se atribuir esta melhora como consequência do tratamento com a radiofrequência, que segundo Agne (2009) e Meyer e Ronzio (2010), por ser um aparelho que produz ondas de energia magnética, verifica-se um incremento da temperatura no tecido durante a sua aplicação. Esse calor gera uma contração imediata das fibras colágenas e remodelação e formação de novas fibras (tipo I) em longo prazo, resultando numa diminuição das rugas.

Percebe-se que na literatura atual já existem relatos de estudos em que o equipamento de radiofrequência foi

usado para a amenização de flacidez na face, mas não se verifica um padrão quanto a certos parâmetros. Como existem diversas marcas e modelos do aparelho, estes variam entre os estudos, conseqüentemente são usados equipamentos em diferentes potências. Também não há uma unanimidade quanto a questão do intervalo entre as sessões. Agne (2013) preconiza que este espaço de tempo entre as sessões seja de 21 dias, enquanto para Meyer e Ronzio (2010) esse intervalo deveria ser de 15 dias. Outros estudos citados abaixo foram feitos considerando sete dias entre as sessões. Além do intervalo de tempo entre as sessões, nota-se uma diferença entre o número de sessões propostas. Para Agne (2013), é possível obter resultados a partir de 8 sessões, ao passo que Meyer e Ronzio (2010) afirmam ser necessárias no mínimo 6 sessões para se começar a notar diferenças. Da mesma forma, o número de sessões propostas nos estudos abaixo mencionados difere entre os mesmos.

Nesse sentido, Carvalho *et al.* (2011) realizaram estudo experimental com 20 ratos Wistar, analisando a ação e duração dos efeitos da terapia por radiofrequência no tecido colágeno do dorso desses animais, por meio de fotografias e observação microscópica. Os autores concluíram que, após três aplicações na temperatura de 37°C por dois minutos resultou na neocolagênese em todos os ratos (100%) da amostra e que estes resultados estão de acordo com a literatura. Entretanto, estes efeitos de neocolagênese tiveram duração inferior a 15 dias, permanecendo apenas os efeitos sobre a neolastogênese por um

período maior que 21 dias.

No estudo de Vasconcelos *et al* (2011), foram recrutadas 14 mulheres, com idade entre 40 e 65 anos, que apresentavam de moderada a acentuada flacidez facial. As voluntárias foram submetidas a oito sessões com o equipamento de radiofrequência na face, uma vez por semana, com duração de 30 minutos cada sessão, usando o aparelho Spectra da marca Tonederm. Os resultados do estudo mostraram mudança em algumas das medidas da face após tratamento com a radiofrequência. Este recurso eletroterápico mostrou ser eficaz em relação à modificação nas distâncias entre o centro da sobrancelha ao couro cabeludo, em que houve uma diminuição em 10 voluntárias (71,42% da amostra) e do ângulo externo do olho ao início da sobrancelha, em que houve um aumento em 9 voluntárias (64,28% da amostra). Os autores também mencionaram uma melhora na flacidez da pele da região malar e rugas estáticas e dinâmicas.

Não foi especificado, contudo, se a maioria das alterações verificadas se deu nas participantes mais jovens, como no presente estudo, ou se essas mudanças se deram no grupo como um todo. Um outro fator a ser observado é o intervalo entre as sessões que foi de uma semana.

Busnardo e Azevedo (2012) realizaram uma pesquisa com 16 voluntárias entre 50 e 60 anos, com fototipos II e III de Fitzpatrick¹⁰, não tabagistas e sedentárias, que foram divididas igualmente em 2 grupos: grupo A experimental e grupo B controle. Ambos os grupos foram submetidos a duas sessões avaliativas idênticas, pré e pós-tratamento, em que foi feita a avaliação facial e registro de imagens. Entretanto, apenas o grupo experimental foi submetido ao tratamento facial, sendo vedado ao grupo controle participar de qualquer atividade programada neste período e realizar tratamento medicamentoso ou intervenção facial que pudesse interferir no estudo. Foram realizadas oito sessões no grupo tratamento, uma vez por semana, com duração de 40 minutos cada sessão.

Foi usada a manopla facial do equipamento da marca Tonederm, ficando a temperatura entre 38 e 40°C. Após o tratamento, em todas as 8 voluntárias do grupo tratamento (A) (100 % da amostra alocada a este grupo) foi percebida melhora significativa de rugas nas regiões frontal, orbicular dos olhos e boca, enquanto que no grupo controle (B), o aspecto das linhas de expressão de todas as 8 voluntárias (100 % da amostra alocada ao respectivo grupo) se manteve como no início do estudo. Não foi especificado após quantos dias foi feita a reavaliação.

Já o trabalho de revisão de Masi e Luehring (2010) mostra que os resultados clínicos da terapia por radiofrequência têm melhorado com o aumento da sofisticação

dos tratamentos. Segundo os autores, para os tratamentos faciais tem sido notada uma melhora significativa da flacidez, quando se realiza múltiplas passadas da manopla do aparelho, com baixa frequência. Este resultado se torna mais visível cerca de seis meses após o procedimento, o que vai ao encontro do que propõe Agne (2009) quando afirma que o organismo pode responder ao estímulo da radiofrequência e iniciar uma remodelação ou aumento na taxa de produção de colágeno dentro de um 1 a 6 meses após a aplicação. No presente estudo, não foi possível acompanhar as voluntárias após tanto tempo, já que as últimas medições foram feitas após duas semanas do término do tratamento.

4. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos para a maior parte das participantes deste estudo, a radiofrequência não se mostrou um recurso de tratamento eficaz em relação às alterações nas medidas da face. Devido aos dados encontrados na anamnese de todas estas voluntárias, sugere-se que fatores como idade e condições prévias da pele da face que receberá o tratamento podem afetar na resposta à intervenção com o aparelho.

Por outro lado, resultados mais satisfatórios parecem ser obtidos em peles com flacidez moderada, boa hidratação e que tenham acumulado menos danos de exposição solar. Tais características foram encontradas na avaliação da pele da face das duas voluntárias mais jovens deste estudo. Justamente nesta menor parte da amostra pesquisada, foram obtidos resultados que sugerem a eficácia do aparelho de radiofrequência para amenização de flacidez facial decorrente do envelhecimento cutâneo, no que tange às diferenças nas medidas da face.

Os resultados parecem ser mais perceptíveis após algum tempo das aplicações, pois é quando os tecidos colágenos e elásticos começam a se modificar. Como a maioria dos tratamentos estéticos, a radiofrequência, não proporciona resultado imediato, apenas melhora visível da pele. Seus efeitos aparecem algum tempo após exposição constante, através da formação de novas fibras de colágeno e também do estímulo da produção de elastina. Quanto à segurança de seu uso não foi constatada nenhuma intercorrência neste estudo.

Atualmente a literatura já dispõe de estudos em que o aparelho de radiofrequência foi usado como tratamento da flacidez na face, mas ainda não é possível se estabelecer um padrão quanto a certos parâmetros, tendo em vista que vem sendo usados diferentes equipamentos, os números de sessões também variam entre os estudos, além do tempo de intervalo entre essas ses-

sões. Parece haver um consenso quanto à temperatura em que o aparelho deve ser usado se manter entre 38 e 40°C. Os estudos encontrados apresentam problemas metodológicos, principalmente quanto às amostras que são sempre limitadas. Faz-se necessário, portanto, realizar novas pesquisas, com um maior rigor metodológico sobre este assunto.

REFERÊNCIAS

AGNE, Jones Eduardo. *Terapia através da radiofrequência não ablativa*. In: Eu sei eletroterapia. Santa Maria: Sociedade Vicente Pallotti, 2009. p. 259-287.

-----, Jones Eduardo. *Eletrotermofototerapia*. Santa Maria, RS: Edição do autor, 2013. 448 p. ISBN 9788562689857

BUSNARDO, Viviane Lucci; AZEVEDO, Mayar Figueiredo de. Estudo dos efeitos da radiofrequência no tratamento de flacidez facial em mulheres entre 50 e 60 anos de idade. *Revista de Iniciação Científica da Universidade Positivo*, Campo Comprido-Curitiba, p. 1- 19, 2012. Disponível em: <http://up.com.br/cmspositivo/uploads/imagens/files/estudo%20mulheres.pdf>. Acesso em: 12 Dez. 2014.

CARVALHO, Goretti Freire de. et al. Avaliação dos efeitos da radiofrequência no tecido conjuntivo. *Revista Brasileira de Medicina - Especial Dermatologia e Cosmiatria* Editora Moreira Junior. Abril 2011, vol.68.

FRITZ, Michael; COUNTERS, Jeff T.; ZELICKSON, Brian D. Radiofrequency treatment for middle and lower face laxity. *Arch Facial Plast Surg, Usa*, n.7, p.370-3, nov./dez. 2004. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15545529>. Acesso em: 13 dez. 2014.

GUIRRO, Elaine Caldeira de Oliveira; GUIRRO, Rinaldo. *Fisioterapia dermatofuncional: fundamentos-recursos-patologias*. 3ª ed, São Paulo: Manole, 2004. KEDE, M. P. V.; SEBATOVICH, O.; *Dermatologia Estética*. 1. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

MASI, E. C. D. J.; LUEHRING, C. C. *Estudo retrospectivo da eficácia e segurança da radiofrequência para flacidez e rugas faciais*. Curitiba, 2010. Disponível em: <http://tconline.utp.br/wp-content/uploads/2011/10/ESTUDO-RETROSPECTIVO-DA-EFICACIA-E-SEGURANCA-DA-RADIOFREQUENCIA-PARA-FLACIDEZ-E-RUGAS-FACIAIS.pdf>. Acesso em 25 Nov. 2011.

MEYER, Patrícia Froes; Ronzio, Oscar Ariel. *Radiofrequência*. In: BORGES, Fabio Santos. *Fisioterapia Dermato-Funcional: Modalidades Terapêuticas nas*

Disfunções Estéticas. São Paulo: Phorte, Cap. 25, p.601-620, 2010.

MICUSSI, M. T. A. B. C. et al. *Protocolo de avaliação facial: uma proposta fisioterápica*. Fisioterapia Brasil (Supl.), 2008; p. 05-12.

MONTEIRO, E. *Envelhecimento facial: perda de volume e reposição com ácido hialurônico*. Editora RBM, 2010.

NASCIMENTO, L. V. Classificação dos Tipos de Pele e Níveis de Dermatoheliose. In: KEDE, M. P. V.; SEBATOVICH, O.; *Dermatologia Estética*. 1. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2004, cap. 4, p. 48-55.

SAMPAIO, S. A. P.; RIVITTI, E. A.; *Dermatologia* 3.ed. São Paulo: Artes médicas, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. *Classificação dos fototipos de pele*. 2015. Disponível em: <http://www.sbd.org.br/porque-as-pessoas-tem-tonos-de-pele-diferentes/>. Acesso em: 10 fev. 2016.

VASCONCELOS, F. et al. *Os Efeitos da Radiofrequência na Derme: em busca do rejuvenescimento*. Revista Kinésia, Belo Horizonte, v. 1, 2011, p.46 a 52.

NOTAS

1 Graduada em Tecnologia em estética e Cosmética.

2 Graduada em Tecnologia em estética e Cosmética.

3 Graduada em Tecnologia em estética e Cosmética.

4 Graduada em Tecnologia em estética e Cosmética.

5 Graduada em Tecnologia em estética e Cosmética.

6 Graduada em Tecnologia em estética e Cosmética.

7 Professora orientadora da pesquisa do Centro Universitário Newton Paiva.

8 Professora orientadora da pesquisa do Centro Universitário Newton Paiva.

9 Professora orientadora da pesquisa do Centro Universitário Newton Paiva.

10 A classificação dos fototipos cutâneos mais usada por profissionais da saúde é a escala Fitzpatrick, criada em 1976 pelo dermatologista e diretor do departamento de Dermatologia da Escola de Medicina de Harvard, Thomas B. Fitzpatrick (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2016)

USO DA REABILITAÇÃO VIRTUAL PARA MELHORA DO USO DO MEMBRO SUPERIOR PARÉTICO EM HEMIPARÉTICOS CRÔNICOS

Renata Cristina Magalhães Lima¹
Ana Paula Dias de Menezes²
Maria Carolina Gomes Inácio³
Sílvia Moreira Amaral⁴

Resumo: O acidente vascular encefálico causa inúmeras deficiências na estrutura e função do corpo, dentre elas as relacionadas ao membro superior (MS) gerando limitações no alcance, manipulação, autocuidado e restrições nas participações sociais. O objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos da reabilitação virtual sobre a funcionalidade do MS de hemiparéticos crônicos pela aplicação do Motor Activity Log – MAL, Wolf Motor Function Test – WMFT e pela Abilhand. Como desfechos secundários, avaliar os efeitos sobre a força muscular (Teste de Força Muscular Manual) e a amplitude de movimento (Goniômetro universal) do MS parético, e qualidade de vida avaliada pela Stroke Specific Quality of Life Scale– SSQOL-Brazil. Foi realizado um estudo de caso único do tipo ABA, com duas participantes que atenderam aos critérios de inclusão. Dados demográficos e clínicos, foram colhidos para caracterização da amostra. Os indivíduos foram avaliados por quatro vezes no baseline, imediatamente e decorridas quatro semanas após o término do treinamento. Foram quatro semanas de treinamento totalizando 12 sessões, com 60 minutos cada, de realidade virtual utilizando o vídeo game X-box360 Kinect. Em relação a MAL, o baseline se manteve constante para a participante 1 com pequena evolução no followup, enquanto a participante 2 demonstrou uma melhora do baseline que foi mantida no followup. Quanto a Abilhand, os dados mantiveram-se estáveis para ambas não havendo mudanças. No WMFT, a participante 1 obteve breve avanço associado à tarefa 7 (peso na caixa) e tarefa 14 (preensão). A participante 2 adquiriu um comportamento constante em relação às mesmas tarefas, enquanto os resultados relacionados aos aspectos qualitativos, mantiveram-se estáveis para ambas. Foi possível concluir que houve maior uso e atenção ao MSP contribuindo para a diminuição do desuso aprendido. Provavelmente, para maiores ganhos seja preciso um maior número de sessões e a associação desta abordagem com outras formas de intervenção. Reabilitação virtual contribuiu como facilitador em relação aos aspectos psicológicos, como autoestima e motivação, maior uso funcional do membro superior e melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Interface usuário-computador. Membro superior parético. Reabilitação.

Abstract: Stroke causes numerous deficiencies in the body structure and function, including the upper limb-related (UL) generating limitations in reach, grasp, self-care and restrictions on social participation. The goal of this study was to evaluate the effects of virtual rehabilitation on chronic hemiparetic UL functionality with application of Motor Activity Log – MAL, Wolf Motor Function Test-WMFT and Abilhand. As secondary outcomes, it assessed the effects on muscular strength (Muscle strength test manual) and the range of motion (universal Goniometer) of hemiparetic UL, and

quality of life assessed by Stroke Specific Quality of Life Scale-SSQOL-Brazil. A single case study of type ABA was done, with two participants who met the inclusion criteria. Demographic and clinical data were collected for sample characterization. The subjects were evaluated by four times in the baseline, during the training and immediately after the end of the training. There were four weeks of training with a total of 12 sessions, with 60 minutes each, using virtual-reality video game X-Box360 Kinect. About MAL, the baseline has remained constant to the participant 1 with small developments in the followup, while participant 2 demonstrated a better baseline that was kept in the followup. As for Abilhand, the data remained stable for both with no changes. In the participant 1 WMFT obtained brief advancement associated with the task 7 (weight in box) and task 14 (prehension). The participant 2 acquired a constant behavior in relation to the same tasks, while the results related to qualitative aspects, they remained stable for both. It was possible to conclude that there was greater use and attention to UL contributing to the fall in disuse learned. Probably to get greater gains it is required a greater number of sessions and the association of this approach to other forms of intervention. Virtual rehabilitation contributed as a facilitator in relation to psychological aspects, such as self-esteem and motivation, and for greater functional use of the UL and better quality of life.

Keywords: User-computer interface; Paretic upper limb; Rehabilitation.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) resulta em inúmeras deficiências na estrutura e função do corpo, dentre elas estão às relacionadas ao membro superior contralateral à lesão encefálica. Essas deficiências acabam gerando limitações nas atividades e restrições nas participações. Em si tratando da funcionalidade do membro superior (MS) o impacto dessa condição torna-se ainda mais relevante, considerando a importância deste para a execução de atividades diárias como alcance, manipulação e autocuidado.

Dessa forma, representando um importante impacto na saúde pública brasileira devido sua alta prevalência e associação com elevados índices de mortalidade e incapacidade gerando consideráveis custos para o sistema de saúde, para o indivíduo e seus familiares. Além de ser considerado a maior causa de incapacidade crônica em países desenvolvidos e em desenvolvimento. (SALIBA *et al*, 2008)

Mais de 80% dos sobreviventes do AVE apresentam hemiparesia e em torno de 70% destes mantêm algum tipo de limitação, sendo uma das maiores queixas desses indivíduos a alteração da função do membro superior parético (MSP), devido à deficiência na destreza durante a execução de atividades de vida diária (AVD). Podendo assim, levar ao desuso aprendido, caracterizado pela diminuição da utilização do MSP, aumentando as deficiências e incapacidades. (SALIBA *et al*, 2008; MORAES *et al*, 2008)

Com intuito de reverter ou minimizar este quadro, o fisioterapeuta, como um dos profissionais da equipe de reabilitação multiprofissional, tem um papel importante na recuperação pós-AVE. Ao intervir nas características de estruturas e funções corporais comprometidas, modificação do ambiente e orientação ao paciente e seus familiares, tem sido possível promover um nível funcional adequado que garanta a independência dos hemiparéticos.

A reabilitação virtual é uma abordagem que utiliza-se da realidade virtual e tem sido considerada como um recurso inovador, contendo características motivacionais e atraentes. Capaz de impor certo desafio ao desempenho do participante e, assim, com possibilidade de constituir-se em mais um recurso para a reabilitação de pacientes com déficit na movimentação, como os hemiparéticos.

O objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos da reabilitação virtual sobre a funcionalidade do MS de hemiparéticos crônicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento do estudo

Tratou-se de um estudo de caso do tipo ABA feito no laboratório de reabilitação virtual do Centro Universitário Newton Paiva, realizado com duas participantes hemiparéticas crônicas.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Para o estudo o participante deveria ser hemiparético devido ao AVE ocorrido há mais de seis meses do início de sua participação, apresentar deficiências e limitações no uso do MSP comprovados pelos testes aplicados na avaliação inicial. Além de não apresentar déficit cognitivo segundo aplicação do teste do Mini exame do Estado Mental (MEEM), um teste que consiste em 14 itens de funções cognitivas, utilizado na primeira avaliação para avaliar as perdas cognitivas e verificar se o indivíduo se enquadra nos critérios do estudo. Deveria também apresentar grau de força muscular igual ou maior a três avaliado pelo Teste de Força Muscular para a dos grupos musculares do MSP.

Foram excluídos aqueles que estavam ou que foram submetidos a tratamento fisioterápico 6 meses anteriores a data de início da pesquisa, apresentassem déficits visuais ou auditivos que não podiam ser corrigidos e fossem praticantes de exercício físico regular. Também se apresentassem doenças descompensadas como hipertensão arterial e insuficiência cardíaca congestiva que consistissem em algum fator de risco para a prática de atividades físicas ou outras patologias em membros superiores que comprometessem a realização dos treinos, como: síndrome do impacto, epicondilite, síndrome do túnel do carpo, capsulite adesiva, síndrome do desfiladeiro torácico, luxações recorrentes da articulação do ombro, dentre outras.

DESFECHOS PRIMÁRIOS

As participantes foram avaliadas semanalmente no *baseline* (período A), protocolo de treinamento (período B) e *followup* (período B), cada um com quatro semanas de duração.

Como parte dos desfechos primários constaram dois questionários e um teste que realizados semanalmente. O primeiro questionário foi o *Motor Activity Log* – MAL que avalia a habilidade motora do membro superior mais afetado no dia a dia do indivíduo e, assim, fornece informações sobre o desempenho e utilização espontânea do MS parético. Este é composto por 30 itens, compreende duas subescalas ordinais para a graduação das atividades, com seis pontos em cada uma relacionada à quantidade de uso e outra à qualidade, e foram aplicados sob a forma de entrevista com as participantes. A pontuação total foi obtida com o cálculo da média aritmética das escalas e a melhora em relação à qualidade e quantidade do uso do MS parético, é obtida através da maior pon-

tução nos resultados. (SALIBA, *et al.* 2011)(SALIBA, *et al.*, 2008)

O segundo questionário aplicado foi a *Abilhand*, uma medida de habilidade manual percebida pelo paciente composto por 23 atividades, em que é solicitado estimar a facilidade ou dificuldade ao desempenhar, sem nenhuma ajuda, cada atividade. Durante a avaliação uma escala de resposta de 3 níveis foi apresentada e pede-se ao participante que pontue a percepção conforme a escala de resposta como sendo impossível, difícil ou fácil. (BASÍLIO, 2015)

E, por último, o teste *Wolf Motor Function Test* – WMFT composto por 17 tarefas que foram realizadas de forma organizada, de proximal para distal e das habilidades amplas para as finas. Seu score varia de zero a 85 pontos, sendo que uma maior pontuação permitiu avaliar a melhora da funcionalidade. (CAVACO e ALOUCHE, 2010)

DESFECHOS SECUNDÁRIOS

Fizeram parte dos desfechos secundários os testes que avaliam força muscular, amplitude de movimento e desempenho na realização dos itens do teste de Fulg Meyer, todos realizados nas avaliações A1, A4, B4 e A4.

A força muscular foi avaliada pelo Teste de Força Muscular Manual que consiste na aplicação de uma resistência externa pelo terapeuta, ou pela força da gravidade, pelo peso do membro que foi movido ou somente a observação da contração muscular do segmento avaliado (dependendo do grau de atividade muscular existente). Desta maneira, foi possível graduar a força muscular em cinco (normal), quatro (bom), três (regular), dois (fraco), um (esboço) ou zero (paralítico) dos seguintes principais grupos musculares dos membros superiores.

Ainda para avaliação da força muscular foi utilizado a Dinamometria de Preensão Manual, um recurso de fácil e rápida execução, que testou a força de preensão palmar dos membros superiores. (SOARES, *et al.*, 2011)

O goniômetro universal foi utilizado para avaliação da amplitude de movimento de abdução, adução, flexão, extensão, rotação medial e lateral de ombro, flexão e extensão de cotovelo e punho e prono e supino de antebraço.

Outro teste aplicado, assim como os anteriores, padronizado e adaptado para a população brasileira, foi a Escala de *Fulg-Meyer* – EFM. Um instrumento designado especificamente como avaliativo da recuperação do paciente hemiplégico com foco nas deficiências de estrutura e função do corpo, podendo classificar o paciente como tendo um comprometimento severo, moderado ou leve dependendo do *score* obtido. Sendo que para esse

estudo foram aplicados somente os itens relacionados ao membro superior. (CAVACO e ALOUCHE, 2010)

E, por último, a avaliação da qualidade de vida foi realizada pela aplicação do *Stroke Specific Quality of Life Scale*– SSQOL-Brazil, originalmente desenvolvido para medir a qualidade de vida de indivíduos com sequelas de AVE. Esse instrumento foi aplicado por meio de entrevista e utilizado a semana anterior como ponto de referência para as respostas. Contém 49 itens distribuídos em 12 domínios: energia, papel familiar, linguagem, mobilidade, humor, personalidade, autocuidado, papel social, raciocínio, função de membro superior, visão e trabalho/produktividade. A pontuação deste instrumento foi graduada em uma escala de um a cinco, dependendo da quantidade de ajuda e dificuldade que o participante necessitou ao realizar a tarefa específica ou concordância com afirmação apresentada. Maiores pontuações resultaram em uma melhor qualidade de vida. (LIMA, *et al*, 2008)

INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO

Para a reabilitação virtual atualmente os instrumentos mais utilizados são os vídeo-games Nintendo wii, X-box *Kinect* e *Play Station Move* que possibilitam o jogo utilizando a realidade virtual, todos eles já utilizados como recurso terapêutico. Porém, ainda não há na literatura estudos de comparação entre eles e pouco há escrito sobre as diferenças entre si. O escolhido para ser utilizado neste estudo foi o X-box 360 *kinect* que capta a movimentação dos participantes por meio de um dispositivo em forma de sensor, sem a necessidade do uso do controle junto ao MS, possibilitando, dessa forma, maior liberdade de movimento ao jogador. (MEDEIROS *et al.*, 2013)

PROTOCOLO DE TREINAMENTO

Após a primeira avaliação as pacientes foram acompanhadas pela avaliação dos desfechos primários semana a semana no *baseline*, e aguardou-se quatro semanas para confirmar a estabilidade dos dados (A). Ao final deste período uma nova avaliação completa, dos desfechos primários e secundários, foi realizada. Na sequência o protocolo de treinamento foi iniciado, realizado durante um total de quatro semanas com três sessões semanais de 60 minutos cada, totalizando 12 sessões de reabilitação virtual (B).

Ao longo dos treinos as participantes foram avaliadas pelos desfechos primários semanalmente, com uma avaliação completa ao término do protocolo de treinamento. Ambas as participantes foram acompanhadas pelos desfechos primários num *follow-up* de quatro semanas (A) e ao final das 12 semanas uma últi-

ma avaliação completa foi realizada e as participantes foram liberadas da pesquisa.

Para este estudo os jogos utilizados foram o boliche e boxe, modalidades que simulavam atividades esportivas, e o “estoura bolhas”, que requeria a adoção de variados padrões de posturas dos MMSS, a fim de estourar bolhas espalhadas pelo ambiente virtual. Todos os jogos exigiam, então, movimentação predominantemente de ombro e cotovelo nos planos frontal e sagital, variando entre atividades uni manuais e bi manuais, sendo que nas manuais foi enfatizado à participante privilegiar o uso do membro parético.

Para a prática dos jogos foi associado o uso de recursos fisioterapêuticos como caneleiras para adição de sobrecarga ao membro superior e promoção de melhoras nos ganhos de força muscular, em uma das participantes que durante a avaliação apresentou grau 3 para a maioria dos grupos do membro superior testados, já esta apresentava tolerância para a sobrecarga imposta. Este recurso foi utilizado para fornecer maior resistência e auxiliar o ganho de força muscular.

A cada treino foram realizados três, quatro jogos, dependendo da duração de cada um, com intervalos para descanso entre eles, alternando entre a prática assentada e em ortostatismo, conforme o nível de fadiga apresentada pela participante. Os treinos iniciavam com aferição dos dados vitais (pressão arterial e frequência cardíaca) seguidos da prática dos jogos escolhidos para o indivíduo e também finalizavam com a mensuração dos dados vitais para a encerramento da sessão.

Todos os treinos aconteceram na clínica escola do Centro Universitário Newton Paiva e foram acompanhados diretamente por um dos pesquisadores para evitar a ocorrência de quedas ou outras intercorrências passíveis de acontecer durante atividades físicas e, para a monitorização do esforço das participantes durante a atividade, por meio da observação do nível de sudorese, mímica facial e mudança dos padrões de movimentos. E foi função deste, também, incentivar e fornecer *feedback* sobre o desempenho da participante, afim de garantir certo nível de desafio durante a prática do jogo e assegurar o uso do vídeo game com o objetivo terapêutico e não como o de entretenimento.

RESULTADOS

A amostra foi composta por duas participantes, selecionadas a partir dos prontuários da Clínica Escola do Centro universitário Newton Paiva. Ambas cumpriam os critérios de inclusão estabelecidos pelo estudo, e estando cientes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimen-

to Livre e esclarecido. Após esta etapa, foram submetidas a uma breve avaliação inicial contendo identificação e anamnese.

A participante 1, 70 anos, sexo feminino, casada, do lar, ensino fundamental incompleto, com diagnóstico de AVE isquêmico à esquerda, hemiparesia do lado dominante há 11 anos, sob tratamento medicamentoso com histórico de Câncer de mama e Hipertensão Arterial, como patologia associada. Participante 2, 56 anos, sexo feminino, casada, do lar, segundo grau completo, com diagnóstico de AVE isquêmico à direita e hemiparesia do lado dominante, há mais de dois anos, também em tratamento medicamentoso. Ambas as participantes tiveram comprometimento motor classificado como moderado pelo Fulg Meyer, sendo que a participante 1 atingiu um escore de 44/60 e a participante 2 atingiu 56/60.

DESFECHOS PRIMÁRIOS

Em relação à participante 2 os desfechos da MAL demonstraram uma melhora do *baseline* para o momento intervenção e essa melhora foi mantida no *followup*. Quanto a participante 1 a baseline se manteve constante durante a intervenção com pequena evolução no *followup*, para o mesmo desfecho. Quanto aos resultados do *Abi-hand*, estes mantiveram-se estáveis para ambas não havendo mudanças dignas de nota. No WMFT a participante 2 obteve um comportamento estável em relação ao aspecto qualitativo da capacidade de realização das tarefas e uma melhora na tarefa 7 (peso na caixa), com evolução dos resultados ainda no período de *follow up*.

Já a participante 1 adquiriu um breve avanço associado à tarefa peso na caixa e tarefa 14 (preensão), do WMFT. Houve aumento no tempo de execução deste teste, com apresentação de variações ao longo do estudo, enquanto o aspecto qualitativo, semelhante a outra participante, manteve-se estável.

Os dados individuais referentes aos resultados obtidos para os desfechos primários estão demonstrados nos gráficos 1 a 6.

DESFECHOS SECUNDÁRIOS

Em relação aos desfechos secundários, a amplitude de movimento mensurada através da Goniometria e a força muscular mensurada pelo Teste de Força Muscular se mantiveram sem variações importantes. Porém houve melhora na qualidade de vida avaliada pelo SSQOL, de 97 para 118 para a participante 1 e de 170 para 188 para a participante 2.

Segundo relatos subjetivos em relação a percepção de cada participante, ambas relataram melhora em re-

lação à percepção de uso do membro superior parético, na realização de atividades da vida diária. O esposo da participante 1, ainda relatou que a reabilitação virtual trouxe benefícios para a paciente em relação à autoestima, execução de atividades de vida diária (AVD) (passou a realizar algumas atividades com o MSP, como a alimentação), diminuiu a necessidade de ajuda durante a deambulação e a paciente passou a aderir, mais facilmente, o tratamento fisioterapêutico. Após terminado o protocolo de treinamento e as avaliações a participante foi liberada para a fisioterapia convencional e esta aceitou participar das sessões, sendo que antes relutava bastante quanto a esta possibilidade.

Ao longo da intervenção, a participante 1 compareceu à clínica relatando quedas recorrentes e apresentava um quadro crônico de linfedema no membro superior direito em decorrência de um Câncer de Mama, podendo ter sido este um dos fatores predisponentes que interferiram nos resultados da pesquisa.

Já a participante 2 relatou que o treinamento foi proveitoso, pois passou a dar mais atenção ao MSP, passando a utilizá-lo mais durante as AVD, principalmente na higiene pessoal, e com melhora do aprendizado motor.

DISCUSSÃO

Nesse estudo, foi possível observar uma maior melhora nos aspectos relacionados ao desempenho funcional e auto percepção de funcionalidade do membro parético, com os desfechos apresentados pela MAL.

Porém os itens relacionados a capacidade funcional como as tarefas do WMFT, com avaliação feita em um ambiente padronizado, não apresentaram melhoras que fossem dignas de nota. Apresentando, ainda variações ao longo das avaliações, podendo estas ser justificadas por fatores de outras co-morbidades, como aumento no grau de linfedema e quedas ocorridas, em seu domicílio, com a primeira participante.

Quanto aos desfechos secundários ambas participantes apresentaram uma manutenção dos itens avaliados, sugerindo, assim, que talvez o período de quatro semanas tenha sido insuficiente para causar mudanças que pudessem ser quantificadas nos testes realizados.

Já em se tratando do desfecho secundário relacionado a qualidade de vida, avaliada pelo SSQOL, a melhora observada durante o período de treinamento e aumento no *followup* para a participante 1, pode ser que seja explicada pelos resultados tidos quanto a melhora da percepção da funcionalidade do membro parético e pela possibilidade de estar recebendo uma forma de atendimento lúdica e diferente da convencional.

Com o aumento do número de estudos com objetivo de avaliar os efeitos da reabilitação virtual, levantaram-se algumas teorias para justificar o uso dessa intervenção nos hemiparéticos devido ao AVE. E uma delas afirma que durante a prática dos jogos ocorre ativação de um sistema neuronal denominado neurônios-espelho, incluindo áreas do lobo frontal, parietal e temporal, quando o sujeito observa o movimento realizado por outra pessoa. (SAPOSNIK *et al*, 2010)(SCHIAVINATO *et al*, 2010)

A observação das imagens na tela do jogo possibilitaria a ativação desses neurônios e com isso uma simulação mental da ação visualizada, com a interpretação da intenção de quem a realizou e uma comparação com o *feedback* fornecido, tendo, assim parâmetros para correção do movimento na tentativa seguinte. A ativação desse sistema, por sua vez, pode induzir uma reorganização cortical e, assim, auxiliar na recuperação funcional. (BARATO *et al*, 2009)(LUCCA, 2009)

Na literatura estudos demonstram que os efeitos da RV, realizadas num ambiente padronizado possibilitam um melhor desempenho funcional que pode ser observado através da associação das aptidões pessoais dos participantes, da tarefa e do ambiente. Pois, o ambiente virtual requer que o participante tenha uma maior atenção aos estímulos vindos de todas as direções, permitindo que as habilidades executadas durante o treino possa melhorar a função diária na vida real e também as modificações ambientais virtuais no ambiente real. (KIZONY *et al*, 2004)

Apesar das evidências apontarem a RV como mais um recurso de bastante interesse na área da reabilitação, não se sabe se os movimentos envolvendo a capacidade funcional em ambientes de realidade virtual são realizados de uma maneira semelhante às feitas no mundo real. Os déficits de coordenação motora, o desuso do membro superior parético e a falta de motivação intrínseca são barreiras importantes que impedem a recuperação motora. Outro fator que interfere na capacidade funcional é que os participantes tendem a diminuir a velocidade dos movimentos durante a RV em relação ao ambiente físico. (VIAU *et al*, 2004).

Em relação as sessões com a RV, é importante destacar que ao longo destas as participantes eram encorajadas a realizar os movimentos prioritariamente com o membro parético. Porém, em virtude das deficiências apresentadas em amplitude de movimento e desempenho muscular, ambas apresentaram dificuldade em cumprir este comando.

Dessa forma, em alguns jogos, ou mesmo após várias tentativas sem sucesso o comando era alterado para que realizassem as tarefas com os dois membros simulta-

neamente, mesmo naqueles jogos que exigiam a movimentação de apenas um deles. Essa estratégia permitia que o sensor captasse a movimentação feita pela participante e fornecesse *feedback* suficiente para aumentar sua motivação e adesão para a continuidade dos jogos. Evitando, assim, o sentimento de frustração devido o não cumprimento da tarefa, gerado pela limitação do sensor em captar a movimentação do membro parético quando utilizado isoladamente.

Sobre essa questão, Whithall *et al*. (2000, *apud*, TEIXEIRA, 2008) demonstrou que na movimentação bi manual os membros superiores agem como uma unidade indicando uma interação coordenada no SNC. De tal maneira que quando ocorre ativação moderada em um membro há uma ação geral de transferência contralateral, com contrações musculares nos dois membros, mas com diferentes níveis de forças. Essas particularidades da conexão neurofisiológica no SNC possibilitam que a prática de movimentos bi manuais, alternados ou em sincronia, possa resultar em efeitos de facilitação para a movimentação. (TEIXEIRA, 2008)

Isto pôde ser observado durante os jogos, nesses momentos quando a participante era orientada a realizar as tarefas com os dois membros, ocorria uma melhora do desempenho, em comparação a quando o movimento era feito somente com o membro parético.

Ainda sobre a limitação do sensor em captar a movimentação do indivíduo em treino, durante o protocolo de treinamento deste estudo algumas vezes ainda foi preciso assistir à movimentação das participantes. O que garantia maiores chances de assimilação do que realmente precisava ser feito, auxiliando na aprendizagem motora, e, também, aumentava a possibilidade do sensor em captar a movimentação feita com maior potência.

Para o uso da RV na prática clínica alguns autores defendem esta abordagem em combinação com o tratamento convencional, apoiando-se em estudos que avaliaram o uso dessas duas abordagens em conjunto, na reabilitação do paciente hemiparético crônico. Como o estudo de Turrola *et al* (2013), um ensaio clínico em que foi possível encontrar maiores resultados, na Fulg Meyer e na Medida de Independência Funcional, no grupo que recebeu o tratamento convencional em combinação com a RV. (TURROLLA, *et al*. 2013)

Durante as sessões com a RV foi possível perceber a importância do *feedback* fornecido pelo terapeuta para garantir um nível de desafio adequado aos objetivos terapêuticos. E quanto ao *feedback* oferecido pelo aparelho da realidade virtual é preciso que o terapeuta esteja atento as capacidades de captação deste de acordo com as deficiências de amplitude de movimento e desempenho

muscular. Caso sejam incompatíveis, estratégias como o uso do membro não parético, movimentações assistidas ou simultâneas do terapeuta deverão ser utilizadas, para que haja a reconhecimento da movimentação e fornecimento de *feedback* de tarefa concluída. Contribuindo, assim, para aumento da adesão, satisfação e motivação do participante, itens de fundamental importância para o sucesso de um programa de reabilitação motora/funcional.

E sobre o papel do fisioterapeuta, este possui fundamental importância ao garantir um treino suficientemente capaz de desafiar o jogador dentro dos limites adequados de acordo com níveis de habilidade de cada jogador. Sendo importante, também, em garantir um ambiente seguro e motivador para execução do treino, dando ao participante suporte físico, na ocorrência de desequilíbrios, e motivacionais, caso o participante sinta-se desmotivado após várias tentativas sem sucesso.

Uma das limitações desse estudo foi o pequeno número de participantes, o que pode ter contribuído para a geração de limitados resultados. É possível que em uma amostra maior e com maiores déficits seja possível obter resultados mais relevante e de caráter quantitativo. Uma vez que neste estudo houve um predomínio das melhoras nos aspectos subjetivos e qualitativos.

CONCLUSÃO

Segundo os resultados obtidos e por relatos das participantes e do cuidador, após protocolo de treinamento foi possível concluir que houve maior uso e atenção ao MSP contribuindo para a diminuição do desuso aprendido. Com melhora mais dos aspectos relacionados ao desempenho funcional, como aqueles avaliados pelo questionário MAL, em comparação aqueles relacionados à estrutura e função.

Possivelmente, para ganhos nesses aspectos seja preciso um maior número de sessões e a associação desta abordagem com outras formas de intervenção que possibilita um trabalho mais específico de força muscular e ganho de amplitude de movimento. O que pela movimentação variada exigida pelos jogos não foi suficiente para que houvesse uma influência nesses parâmetros. Sendo que a RV contribuiu mais como facilitador em relação aos aspectos psicológicos, como autoestima e motivação, maior uso funcional do membro superior e melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

BARATO, et al. Plasticidade cortical e técnicas de fisioterapia neurológica na ótica da neuroimagem. *Cortical plasticity and neurological physical therapy techniques in neuroimage optic. Rev Neurocienc*, v. 17, n. 4, p. 342-8, 2009.

BASÍLIO, Marluce Lopes. *Adaptação transcultural e propriedades de medida do Abilhand-Brasil: uma medida de habilidade manual para indivíduos com hemiparesia*. Dissertação (mestrado) – UFMG, 2015.

CAVACO, Natália Sperandio; ALOUCHE, Sandra Regina. Instrumentos de avaliação da função de membros superiores após acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v.17, n.2, p.178-83, Abr/jun. 2010.

KIZONY, Rachel; KATZ, Noomi; WEISS, Patrice L. Virtualreality based intervention in rehabilitation: relationship between motor and cognitive abilities and performance within virtual environments for patients with stroke. In: *Proceedings of the 5th international conference on disability, virtual reality and associated technology*. Oxford, UK. 2004.

LIMA, et al. Propriedades psicométricas da versão brasileira da escala de qualidade de vida específica para acidente vascular encefálico: aplicação do modelo Rasch. *Rev Bras Fisioter*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 149-56, mar./abr. 2008.

LUCCA, Lucia Francesca. Virtual reality and motor rehabilitation of the upper limb after stroke: a generation of progress?. *J RehabilMed*, v. 41, p. 1003-06, 2009.

MEDEIROS, et al. Os benefícios da inclusão da realidade virtual no tratamento fisioterapêutico de um paciente com traumatismo raquimedular: um estudo de caso. *Boa Vista*, n. 1, 2013.

MORAES, et al. A influência do fortalecimento muscular no desempenho motor do membro superior parético de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico. *ACTA FISIATR*, v. 15, n. 4, p. 245-8, 2008.

SALIBA, et al. Propriedades psicométricas da motor Activity log: uma revisão sistemática da literatura. *Fisioter. Mov.*, v. 21, n. 3, p. 59-67, Jul/set 2008.

SALIBA, et al. Adaptação transcultural e análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do instrumento Motor Activity Log. *Rev Panam Salud Publica*, v. 30, n. 3, p. 262-71, 2011.

SAPOSNIK, et al. Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation. *A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle*. *Stroke*, v. 41, p. 1477-84, 2010; originally published online May 27, 2010;

SCHIAVINATO, et al. *Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar*: estudo de caso. *J Health Sci Inst.*, v.28, n. 1, p. 50-2, 2010.

SOARES, et al. Dinamometria de preensão manual como parâmetro de avaliação funcional do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v.18, n.4, p.359-64, out/dez. 2011.

TEIXEIRA, Ilka Nicéia D'Aquino Oliveira. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o acidente vascular encefálico (AVE): implicações para a reabilitação. *Ciência&SaúdeColetiva*, v. 13, sup 2, p. 2171-2178, 2008.

TUROLLA, et al. Virtual reality for the rehabilitation of the upper limb motor function after stroke: a prospective controlled trial. *Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation*, v. 10, p. 85, 2013.

VIU, et al. *Reaching in reality and virtual reality: a comparison of movement kinematics in healthy subjects and in adults with hemiparesis*. *J NeuroengineeringRehabil* 2004; 1: 11. Publicado on-line de 2004 dezembro de 14. doi: 10.1186 / 1743-0003-1-11.

NOTAS

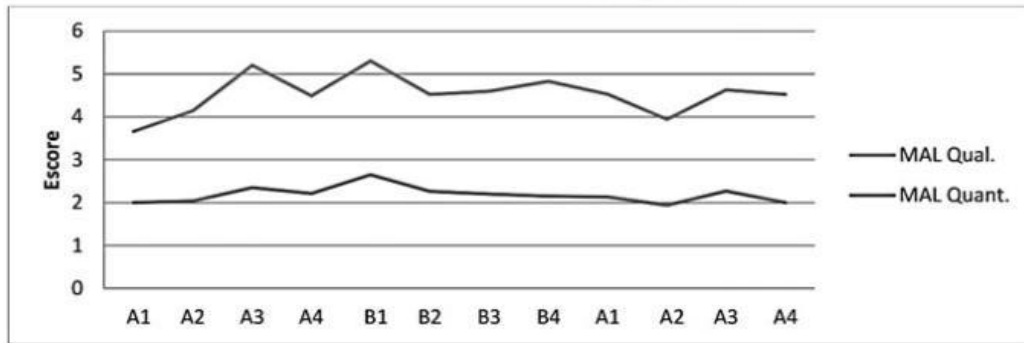
1 Professora orientadora do Centro Universitário Newton Paiva. Email: renatalima.prof@newtonpaiva.br.

2 Graduandos do curso de fisioterapia do Centro Universitário Newton Paiva.

3 Graduandos do curso de fisioterapia do Centro Universitário Newton Paiva.

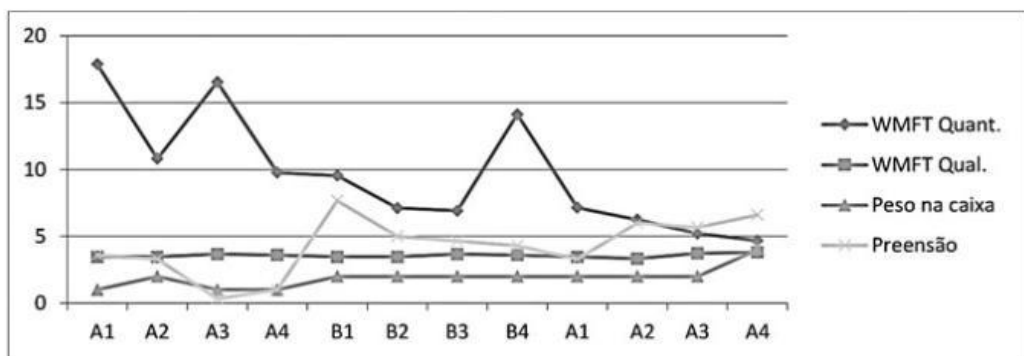
4 Graduandos do curso de fisioterapia do Centro Universitário Newton Paiva.

GRÁFICO 1 - Desfechos Motor Activity Log (MAL) Participante 1



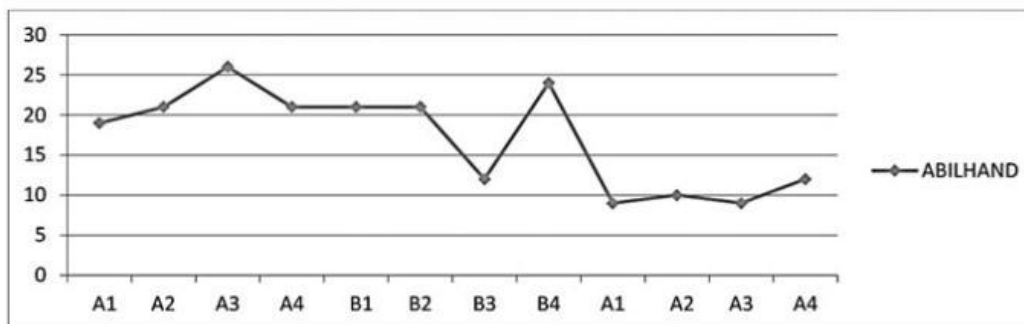
(MAL: motor activity log; Qual: escore qualitativo; Quant: escore quantitativo ; A1 a A4: avaliações durante baseline, B1 a B4: avaliações durante treinamento, A1 a A4: avaliações durante follow up)

GRÁFICO 2 – Desfechos Wolf Motor Function Test (WMFT) Participante 1



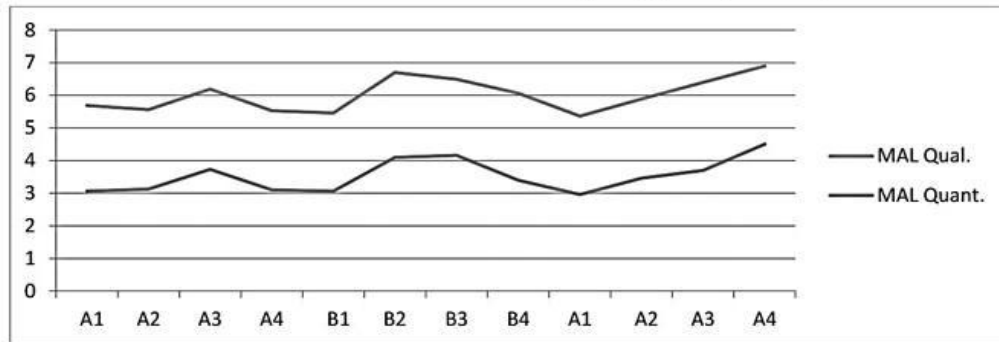
(WMFT: Wolf motor function test; Qual: escore qualitativo; Quant: escore quantitativo ; A1 a A4: avaliações durante baseline, B1 a B4: avaliações durante treinamento, A1 a A4: avaliações durante follow up)

GRÁFICO 3 – Desfechos Abilhand Participante 1



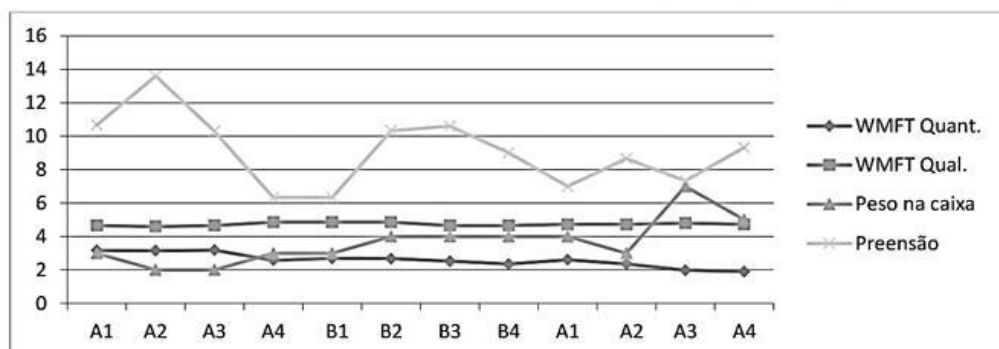
(A1 a A4: avaliações durante baseline, B1 a B4: avaliações durante treinamento, A1 a A4: avaliações durante follow up)

GRÁFICO 4 - Desfechos Motor Activity Log (MAL) Participante 2



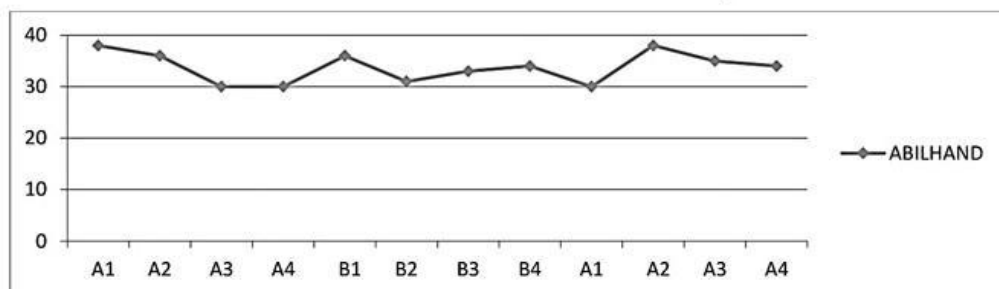
(MAL: motor activity log, Qual: escore qualitativo, Quant: escore quantitativo, A1 a A4: avaliações durante baseline, B1 a B4: avaliações durante treinamento, A1 a A4: avaliações durante follow up)

GRÁFICO 5 – Desfechos Wolf Motor Function Test (WMFT) Participante 2



(WMFT: Wolf motor function test, Qual: escore qualitativo, Quant: escore quantitativo, A1 a A4: avaliações durante baseline, B1 a B4: avaliações durante treinamento, A1 a A4: avaliações durante follow up)

GRÁFICO 6 – Desfechos Abilhand Participante 2



(A1 a A4: avaliações durante baseline, B1 a B4: avaliações durante treinamento, A1 a A4: avaliações durante follow up)

ESTUDO DOS MICROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS COMO BIOINDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA E DESENVOLVIMENTO DE ÍNDICES SAPROBIÓTICOS

Maria Elizabeth Andrade Petruceli¹
Thais Cristina de Oliveira Alvim²
César Augusto Maximiano Estanislau³

Resumo: Os resultados físico-químicas indicam que as águas do condomínio reservatório Recanto das Araras apresentaram média qualidade e um indicador importante é o alto valor de coliformes, uma vez que a vida livre como os micro invertebrados indicados saprobidade entre betamesosapróbio (βms) para alfamesosapróbio ($\beta ms - AMS$), sugerindo ambientes poluídos, estes dados foram corroborados por grupos identificados de tecamebas, Parameciidae, Oxytrichidae e Epistylidae. Protistas com indicadores de maior densidade e nutrientes importantes em um corpo de água foram *Arcella hemisphaerica hemisphaerica*, complexo *caudatum* *Paramecium*, *Arcella hemisphaerica undulata* e *Carchesium polypinum*. Assim, podemos inferir que o condomínio lagoa Recanto das Araras, mostra má qualidade e deve ter um acompanhamento constante já que serve ponto de lazer da comunidade.

Palavras-chave: Sapróbios; Microinvertebrados Bioindicadores.

Abstract: The physicochemical results indicate that the waters of the Recanto das Araras condominium reservoir showed poor to average quality, an important indicator is the high value of coliforms, since the free life as the micro invertebrates indicated **betamesosapróbio (βms)** to **alfamesosapróbio ($\beta ms - ams$)**, suggesting polluted environments, these data were corroborated by identified groups of thecamoebians, Parameciidae, Oxytrichidae and Epistylidae. Protists with higher density and important nutrients indicators in a water body were ***Arcella hemisphaerica hemisphaerica*, *Paramecium caudatum* complex, *Arcella hemisphaerica undulata* and *Carchesium polypinum***. We can thus infer that the lagoon condominium Recanto das Araras, shows poor water quality and must have constant monitoring already serving as leisure point of the community.

Keywords: Saprobiotic; Micro invertebrates; Bioindicators

1. INTRODUÇÃO

Os corpos hídricos têm grande interferência das ações antropogênicas para o desenvolvimento industrial e econômico, principalmente com o despejo de irregular de resíduos domésticos e industriais. (GALDINO *et al*, 2007). A análise simultânea dos indicadores físico-químicos e biológicas podem avaliar os impactos ambientais nos ecossistemas aquáticos, sejam estes de origem natural ou antrópicas. (ZANINI *et al*, 2010; GOULART & CALLISTO, 2003; BERTOLETTI, 1983).

Segundo Callisto *et al.* (2005) as espécies, grupo de espécies ou comunidades biológicas são bioindicadores, pois apontam a amplitude dos impactos ambientais, os organismos mais utilizados são aqueles mais sensíveis, tanto ao estresse de origem antrópica como descargas pontuais de esgotos domésticos e efluentes industriais.

Os princípios básicos do sistema Saprobiótico foram descritos inicialmente por Kolkwitz & Marsson (Índice BMWP: Biological Monitoring Work Party Escore System), onde é medida a taxa de saprobiose (vida dependente da matéria orgânica) de ambientes aquáticos de águas correntes, pelo processo natural de decomposição dos organismos que ali habitam, esses organismos apresentam diferentes necessidades físicas e químicas e tendem a demonstrar conhecendo a sua ecologia índices diferentes de carga orgânica, sendo considerados, importantes indicadores da saprobiose da água (JUNQUEIRA, 2011).

Os bioindicadores são organismos ou comunidades, cujas funções vitais se correlacionam tão estreitamente com determinados fatores ambientais, que podem ser empregados como indicadores na avaliação de uma dada área. No que se referem aos ecossistemas aquáticos os microinvertebrados aquáticos podem ser considerados como uma ferramenta importante quando usados concomitantemente aos dados físicos e químicos. (WETZEL, 1993).

O índice saprobiótico propõe formas distintas de caracterização da água de acordo com seu desenvolvimento de matéria orgânica: Zona Oligosaprobiótica, onde temos ambientes com pouca matéria orgânica, esses ambientes apresentam processos oxidativos; Zona mesosaprobica, parcialmente redutiva com processos predominantemente oxidativos e Zona polisaprobica: Predominantemente de processos redutivos (PÉREZ, 2008).

2. METODOLOGIA

2.1. Área de estudo

O Rio das Velhas, cujas nascentes estão localizadas na cachoeira das Andorinhas, município de Ouro Preto, é o maior afluente em extensão da bacia do rio São Francisco. Deságua no rio São Francisco, na localidade de Barra do Guaicuí, município de Várzea da Palma (MG), sua bacia compreende uma área de 29.173 Km² abastecendo 4,5 milhões de habitantes.

A Cidade de Jaboticatubas teve origem nas sesmarias. No século XVIII, Félix da Costa, Ermitão da Caridade, iniciou as obras de construção do mosteiro de Macaúbas e na busca ansiosa de recursos, deparou com terras de aparência fértil e agradável “na barra do Jaboticatubas, Rio das Velhas abaixo”.

Surgiu-lhe a ideia de conseguir posse daquela região, a qual seria colonizada para o sustento das recolhidas. Assim, de 1.716 a 1.750, a glebas foram sendo adquiridas através de Cartas de Sesmarias e incorporadas ao Mosteiro, que conseguiu a posse legalizada da região em 1.791, pela Rainha D. Maria, de Portugal.

Devido a sua história e importância econômica para a região metropolitana de Belo Horizonte em Minas Gerais, a região foi à escolhida para o estudo (FIGURA 1).

FIGURA 1 – Localização de Jaboticatubas



A pesquisa concentrou-se no lago natural localizado em uma propriedade particular denominado Condomínio Residencial Recanto das Araras, Jaboticatubas, Minas Gerais. (FIGURA 2).

FIGURA 2: Lago do condomínio residencial Recanto das Araras, local de realização do estudo



2.2. Amostragem

A amostragem se deu em dois períodos distintos, obedecendo à sazonalidade regional, os períodos de seca e chuva são bem evidentes no estado de Minas Gerais, ocorrendo chuvas de outubro a março e seca entre abril e setembro. Esse fator é preponderante para avaliação dos corpos hídricos em ambientes tropicais e um maior aprofundamento para o conhecimento ecológico dos microinvertebrados aquáticos.

No lago do condomínio foram estabelecidos três pontos amostrais, obedecendo uma ordem de montante a jusante, onde um dos pontos se localizou na região litorânea do lago.

Todas as amostragens de água seguiram a CONAMA 10/86 e a microbiota o que é descrito em APHA/WWA-WEF (2012), os pontos foram geo-referenciados, usando equipamento GARMIM ETREX VISTA e apontados na tabela 1:

TABELA 1 - Coordenadas das estações amostrais

Estações de amostragem	Coordenadas (UTM - 23°)	
	X	Y
1. Entrada do reservatório	627731	7833760
2. Vertedouro	627710	7833635

Fonte: elaborada pelo autor

AMOSTRAGEM FÍSICO-QUÍMICA

Os dados físicos e químicos como temperatura da água, oxigênio dissolvido, turbidez e pH foram medidos *in loco* utilizando uma sonda multiparâmetros da marca HORIBA, os demais parâmetros foram acondicionados em caixas de isopor a uma temperatura média de 4°C e enviados ao laboratório para análise

- Amostragem Zooplancônica
- Amostragem Quantitativa

As amostras foram coletadas com uma rede de plâncton de 30 μ m, utilizando um balde com capacidade para 10 litros, o volume filtrado de água foi de 100 litros, em uma profundidade aproximada de 20 cm, a 2 m da margem. Após o término da coleta, as amostras foram acondicionadas em frascos com volume de 250 mL e coradas com o corante vital "Rosa de Bengala", e após um intervalo de 10min foram fixadas com formalina a 4%, para melhor visualização dos organismos.

3. RESULTADO

3.1. Variáveis Biológicas

A comunidade zooplancônica é formada por organismos de diferentes categorias taxonômicas, representada pelos protozoários, rotíferos, crustáceos (copépodos e cladóceros), larvas de insetos, nematóides de vida livre e, ocasionalmente, gastrotríquos e tardígrados

A comunidade zooplancônica é controlada por uma série de fatores físicos (e.g. luz), químicos (e.g. concentrações de nutrientes), hidrológicos e biológicos. Em rios, o efeito de fatores hidrológicos, como descarga e tempo de residência, é de fundamental importância, além da quantidade de material em suspensão (THORP & CASPER, 2003). O plâncton de rios é abundante somente em ocasiões em que o tempo de residência da água é longo o suficiente para seu crescimento e reprodução (LAIR & REYS-MARCHANT,

1997). Dessa forma, a densidade de organismos zooplancônicos em ambientes lóticos é bem menor quando comparada a sistemas lênticos com concentrações semelhantes de nutrientes e clorofila (PACE et al., 1992; THORP et al., 1994), como o reservatório em estudo.

Os resultados obtidos para riqueza do lago do condomínio Recanto das Araras mostraram variantes durante o período pesquisado. De forma geral, a densidade encontrada é considerada baixa.

3.2. Variáveis Físicas e Químicas

Os resultados obtidos para as variáveis limnológicas do Lago Araras referem-se às amostras do período sazonal seco. Os valores encontrados para os parâmetros foram comparados com os padrões permissíveis estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta CONAMA 357/2005 e COPAM/CERH 01/2008 para Classe II (TABELA 2).

TABELA 2 - Parâmetros físico-químicos por estação de amostragem no período de seca

Parâmetro	Unidade	CONAMA *	COPAM*	PONTO 1	PONTO 2
Alcalinidade Total	mg CaCO ₃ /L	-	-	18,9	18,9
Cianobactéria	cel./mL	50000	50000	0	0
Clorofila a	µg/L	30	30	<1,07	<1,07
Coliformes Termotolerantes	UFC/100ml	1000	1000	1200	1300
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O ₂ /L	5	5	<3	<3
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	0,3	1,14	1,09
Fosforo Dissolvido	mg P/L	-	-	<0,02	0,09
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[2]	0,03	<0,02
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	0,1	0,06	0,08
Nitrato (N)	mg N _{NO₃} /L	10	10	0,06	0,06
Nitrogênio Total	mg N/L	-	-	0,4	0,2
Óleos e Graxas Totais	mg/L	V.A.	V.A.	<2,5	<2,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	500	47,0	28,0
Sólidos Suspensos Totais	mg SST/L	-	100	18,0	26,5
Sólidos Totais	mg ST/L	-	-	65,0	54,0
Sulfato	mg SO ₄ /L	250	250	<1	1,77
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	0,5	<0,3	<0,3
Turbidez	NTU	100	100	22,2	32,2

* Limites estabelecidos pela resolução CONAMA n°357 de 2005 para águas doces de Classe II

** Limites estabelecidos pela resolução COPAM n°1 de 2008 para águas doces de Classe II

Fonte: elaborado pelo autor

Ao analisar as concentrações obtidas, nota-se que para os parâmetros de Coliforme Termotolerantes, Ferro Dissolvido e Manganês Total nos dois pontos amostrados apresentaram valores superiores aos limites pré-fixados na legislação. O resultado de Sólidos Dissolvidos Total no primeiro ponto apresentou um valor de 47,0 mg SDT/L, já no segundo ponto ocorreu uma redução significativa para 28,0 mg SDT/L, porém o parâmetro de Sólido Suspenso Total no primeiro ponto foi inferior, com um valor de 18,0 mg SST/L, enquanto o segundo ponto apresentou 26,5 mg SST/L.

O parâmetro DBO é um dos indicadores de poluição

por efluentes com alta carga de matéria orgânica, os pontos de amostragem apresentaram valores de < 3, dentro dos limites estabelecidos pelas resoluções.

3.3. Caracterização da água

3.3.1 IET

O cálculo do IET (Índice do Estado Trófico) foi realizado com a finalidade de classificar o grau de trofia do lago Araras, tabela 3.

TABELA 3 – Resultado do Índice do Estado Trófico

IET - Índice do Estado Trófico			
Seca	ANA	CETESB	IGAM
Ponto 1	35,48	32,83	32,83
Ponto 2	37,59	34,06	34,06

Categoria do Estado Trófico		
ANA	CETESB	IGAM
Ultraoligotrófico	Ultraoligotrófico	Ultraoligotrófico
Oligotrófico	Oligotrófico	Oligotrófico
Mesotrófico	Mesotrófico	Mesotrófico
Eutrófico	Eutrófico	Eutrófico
Supereutrófico	Supereutrófico	Supereutrófico
Hipereutrófico	Hipereutrófico	Hipereutrófico

De acordo com a classificação das diferentes instituições, os valores nos dois pontos amostrados foram semelhantes, o lago Araras encontra-se inserido na categoria Ultraoligotrófico, característico de um corpo hídrico limpo, com produtividade baixa e concentrações insignificantes de nutrientes, que não acarretam em danos aos usos da água. (CETESB, 2007)

3.3.2. IQA

Para classificação do corpo hídrico em nível de qualidade foi realizado o cálculo do IQA (Índice de qualidade da água), seguindo a classificação proposta pelo CETESB e IGAM-MG, tabela 4.

TABELA 4 – Resultado obtido para o Índice de qualidade da água

IQA – Índice de qualidade da água		
Seca	NSF (IGAM- MG)	CETESB
Ponto 1	Médio	Regular
Ponto 2	Ruim	Regular

Classificação	
NSF (IGAM-MG)	CETESB

3.4. Composição de espécies

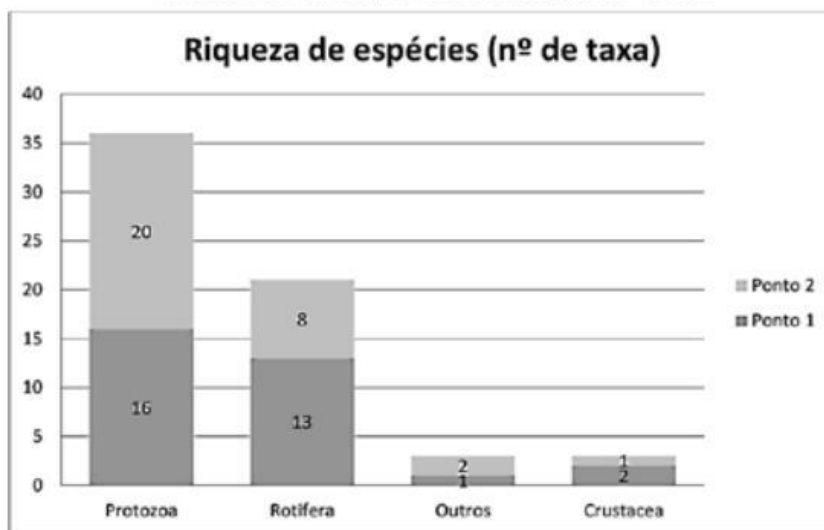
Foram registrados 46 espécimes, dentre as quais a mais abundante nos dois pontos amostrados, dentro do grupo Protozoa foi a *Arcella hemisphaerica hemisphaerica*, seguida pelo *Paramecium caudatum complex*, *Arcella hemisphaerica undulata* e *Carchesium polypinum*, respectivamente. Para o táxon dos rotíferos, *Bdelloidea*, *Cephalodella* sp. e *Colurella uncinata* apresentaram maior densidade. *Calanoida (Copepodito)* e *Cyclopoida (Nauplius)* foram os únicos organismos encontrados no grupo Crustacea. E os outros organismos identificados,

somente na espécie *Simuliidae* foi possível realizar uma análise quantitativa.

3.5. Riqueza de espécies

Observa-se que o grupo Protozoa prevaleceu em ambos os pontos de coleta na análise de riqueza de espécies, contribuindo com 16 taxa no ponto 1 e com 20 no ponto dois, seguido pelo grupo Rotifera, com 13 no ponto 1 e 8 no ponto 2. Outros organismos como *Chironomidae*, *Simuliidae*, *Tardigrada* e do grupo Crustacea apresentaram valores menor ou igual a 2 em ambas amostragens.

GRÁFICO 1 – Riqueza de espécies no lago do Condomínio Residencial Recanto das Araras, Jaboticatubas, Minas Gerais



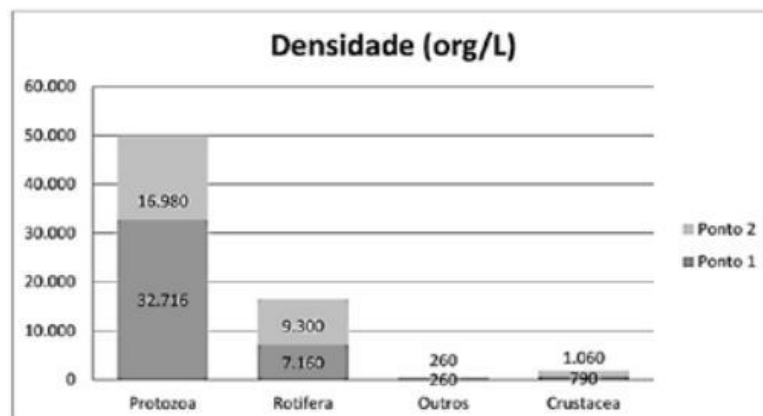
Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2015.

3.6. Densidade

O gráfico 2 mostra as variadas densidades de espécies mais abundantes no Lago Araras. Analisando os pontos amostrados, observa-se que a densidade do gru-

po Protozoa foi mais significativo no ponto 1, com valor de 32.716 org/L. A variação de Rotíferos nos dois pontos de coleta não obteve grande divergência de valores, sendo 7.160 org/L no ponto 1 e 9.300 org/L no ponto 2.

GRÁFICO 2 – Densidade de espécies no lago do Condomínio Residencial Recanto das Araras, Jaboticatubas, Minas Gerais



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2015.

Provavelmente, o aumento da comunidade Protozoa pode estar relacionado à maior disponibilidade alimentar.

3.7. Índice Saprobiótico

O grupos de invertebrados avaliados demonstraram elevada plasticidade alimentar, baseando-se na disponibilidade de nutrientes existentes no corpo hídrico, além de apresentar receptores específicos de membrana, dos grupos observados os protistas possuem um regime alimentar muito diverso, com ecotipos mais comuns foram os Vagantes do Aufwuchs (comunidade biótica que va-

gueia no sedimento, superfícies de substratos, detritos e vegetação), Kataróbicos (comunidade biótica que habita a região sub-litoral entre a vegetação) e os Af (comunidade biótica que vive fixa a um substrato).

A riqueza foi interpretada de acordo com o ecotipo dos grupos estudados, demonstrando característica homóloga entre eles, variando desde betamesosapróbico (β ms) a alfamesosapróbico (β ms-ams). Não foram identificados indicadores saprobióticos superiores, como proposto por Estanislau *et al.* 1995 e comparado à tabela 5, salienta-se ainda que esses grupos são também relatados na bibliografia como indicadores bióticos.

TABELA 5 – Apresentação dos Graus e Índices Saprobiótico

Classes	Grau de Saprobiidade	Índice Saprobiótico	Teor de Carga Orgânica	Parâmetros Físico-Químicos				
				CO Déficit de Saturação(%)	Super-Saturação	DBO ₅ (mg/l) 20°C	NH ₃ -N (mg/l)	DOO (mg/l)
I	oligosapróbico (os)	1,0 - < 1,5	ausente até pouco	0 - 5	0 - 3	0,0 - 0,5	< 0,1	1 - < 3
I - II	oligo-betamesosapróbico (os- β ms)	1,5 - < 1,8	pouco	5 - 15	3 - 10	0,5 - 2,0	0,1	3 - < 6
II	betamesosapróbico (β ms)	1,8 - < 2,3	moderado	15 - 30	10 - 25	2,0 - 4,0	> 0,1 - < 0,3	6 - < 10
II - III	beta-alfamesosapróbico (β ms-ams)	2,3 - < 2,7	crítico	30 - 50	25 - 50	4,0 - 7,0	> 0,3 - < 0,7	10 - < 19
III	alfamesosapróbico (ams)	2,7 - < 3,2	forte	50 - 75	50 - 100	7,0 - 13,0	> 0,7 - < 3,0	19 - < 75
III - IV	alfamesopolisapróbico (ams-ps)	3,2 - < 3,5	fortíssimo	75 - 90	100	13,0 - 22,0	> 0,3 - < 9,0	< 75
IV	polisapróbico (ps)	3,5 - 4,0	excessivo	> 90	-	> 22	> 9,0	< 75

Fonte: LAWA (1982) modificado
HAMM (1969) modificado in Schäffer
HUTTER (1984) modificado

4. DISCUSSÃO

O parâmetro de Coliformes Termotolerantes nos dois pontos amostrados foi observado os maiores índices de contaminação, superior ao permitido nas resoluções, este aumento pode estar relacionado à ressuspensão de sedimentos, que serve como substrato para o desenvolvimento de Coliformes Termotolerantes ou ao período sazonal seco, que, devido à elevada temperatura e escassez de água, diminuem a capacidade de autodepuração do reservatório. (OLIVEIRA *et al.* 2010; PIASENTIN *et al.* 2009)

O manganês apresentou concentrações mais altas em ambos os pontos de coleta, principalmente no vertedouro.

Segundo Filho (2010) e Hisatugo (2012) a turbidez está relacionada ao período pluvial e a presença de sólidos em suspensão particulado e dissolvido no reservatório, que dificulta a entrada de luz. A transparência da água foi maior no Ponto 1 devido ao valor inferior de sólidos suspensos totais e ao período de estiagem.

Os taxa com maior frequência ou com características biológicas de relevância são relacionados abaixo:

Os *cyclopoidea* são organismos de água doce, não são planctônicas, mas são encontrados por entre vegetações

aquáticas. (TOHA *et al.* 1993)

A maior constância apresentada pelos espécimes de *Arcellidae* (n=7) e *Centropyxidae* (n=4) pode ser atribuída à forma achatada de suas tecas (envoltório protetor; placa rígida de celulose), comum à maioria dos táxons dessas famílias. Segundo Velho *et al.* (2003), táxons que possuem conchas achatadas são característicos de ambientes lóticos, tendo em vista que essa forma é mais adaptada às condições lóticas por tornar os indivíduos menos susceptíveis ao carreamento proporcionado pela correnteza. (FULLONE *et al.* 2005)

Segundo Hakkari (1978, *apud* DABES, 1995, p.841), a espécie *Arcella* é predominante em ambientes com elevada taxa de matéria orgânica.

Espécimes da ordem dos rotíferos, os *Bdelloida* são organismos sem carapaça rígida e difícil identificação, no Lago Araras foram os mais abundantes em relação aos demais táxons. Estes rotíferos são comumente encontrados em rios, entre as plantas e nos sedimentos e suportam condições ecológicas adversas, proliferam em presença de matéria orgânica sob condição de decomposição. (SOUZA & SPERLING, 2005; DABES, 1995)

Calanoida (*Copepodito*) são organismos que se alimen-

tam principalmente de algas ou são predadores e a maioria das espécies possui exigências quanto à qualidade do ambiente, sendo considerados mais sensíveis à poluição das águas, que os demais grupos. GUNTZEL (2000) e MORETTO (2001) evidenciaram a associação entre a abundância de espécies de cladóceros em ambientes oligotróficos e com baixos valores de material em suspensão. (SOUZA & SPERLING, 2005)

Organismo mixotrófico, o *Strobilidium* é um ciliado com a capacidade de saltar e escapar da predação e apresentam reduzido tempo de geração. (RONQUI, 2008)

Ciliados peritríquios, o grupo *Epistylidae* está presente em locais com menos atrito e bem oxigenado. (DIAS, 2009)

As espécies de *Vorticella* estão presentes em lodos de sistemas eficientes. São peritríquios com comportamento contrátil e são encontradas em biótopos marinhos e de água doce por todo o mundo. (PING, 2006)

Madoni (1994) sugeriu que protozoários ciliados sésseis podem indicar uma boa eficiência do processo e alguns como *Vorticella* sp. podem ser mais resistentes a condições adversas. (ESTEBAN *et al.*, 1991, p. 210).

O organismo *Carchesium polypinum* é facilmente encontrado em ecossistemas de água doce e se apresenta como um indicador de má qualidade da água. Ciliados do gênero *Carchesium* têm altas taxas de colonização em ecossistemas eutróficos. (ZAGON, 1971)

As espécies do gênero *Cyphoderidae* vivem principalmente em musgos e água doce, mas também são encontrados em habitats intersticiais marinhos. (MILCHO, 2009).

Tecamebas do gênero *Euglyphidae* estão presentes principalmente em habitats de água doce, mas também ocorrem em ambientes marinhos da zona supra litoral. (HEGER, 2010)

Encontrado em ambiente marinho, de água doce e terrestre, os Euplotidae estão largamente distribuídos, porém estão mais predominantemente em ambientes marinhos. (LYNN, 2008)

O grupo Oxytrichidae vive ao longo do ano em uma ampla gama de biótopos: água doce, água salobra, mar, solo. A maioria das espécies de água doce são tipicamente moradores de águas fundas, detritos, pedras, macrófitas ou na interface ar-água. Muitos Oxytrichidae são usados como indicadores de qualidade da água. (BERGER, 2012)

O grupo Parameciidae é caracterizado pelos membros do gênero *Paramecium*. São organismos ciliados típicos de água doce e locais com presença de lodo onde existe a presença de matéria orgânica em decomposição. (WICHTERMAN, 2012)

As Tecamebas *Plagiopiciidae* apresentam grande sen-

sibilidade para alterações físicas e bioquímicas de ambientes límnicos. (SILVA, 2003)

Tecamebas do gênero *Paraquadrulidae* apresentam escudo calcário e pseudópodes grossos típicos. Vivem no solo e em musgos xerófilos. (SMOL, 2002).

5. CONCLUSÃO

Os resultados físico-químicos indicam que as águas do reservatório do condomínio Recanto das Araras apresentaram qualidade de ruim a média, um importante indicador foi o valor elevado de coliformes, já os de vida livre como os microinvertebrados indicaram saprobidade entre betamesosapróbico (βms) a alfamesosapróbico ($\beta ms-ams$), sugerindo ambientes poluídos, esses dados foram corroborados pelos grupos identificados de Tecamebas, Parameciidae, Oxytrichidae e os Epistylidae. Os protistas com maior densidade e importantes indicadores de nutrientes num corpo hídrico foram as *Arcella hemisphaerica hemisphaerica*, *Paramecium caudatum complex*, *Arcella hemisphaerica undulata* e *Carchesium polypinum*.

Podemos assim inferir que a lagoa do condomínio Recanto das Araras, apresenta qualidade ruim e que deve ter monitoramento constante já que serve de ponto de lazer daquela comunidade.

REFERÊNCIAS

- BERGER, H. Monograph of the Oxytrichidae (Ciliophora, Hypotrichia). *Springer Science & Business Media*, p. 86-87, 2012.
- BERTOLETTI, Stela Aparecida Eld Piva. Estudos biológicos no rio Sorocaba: Zooplâncton. *Revista Dae*, n.133, p. 39-55, 1983
- CALLISTO, M.; GONÇALVES, J. F. J.; MORENO, Pablo. *Invertebrados Aquáticos como Bioindicadores*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais (ICB – Instituto de Ciências Biológicas). 12p. 2005.
- CETESB. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. *Variáveis de Qualidade das águas*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/rios/variaveis.asp>>. Acesso em: 16 Nov. 2015.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente, 23p, 2005.
- DIAS, R.J.P.; SILVA, I.D.; COSTA, J.M. Sítio de localização de protistas ciliados peritríquios (Ciliophora: Peritrichia) Epibiontes sobre Ninfas de *Kempnyia Klapalek*, 1914 (Insecta: Plecoptera: Perlidae). *Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil*. São Lourenço, 2009.
- FILHO, J. A. R. S. *Avaliação Qualitativa das Águas no Sistema da Macro drenagem da Bacia do Tabuleiro do Martins – Maceió/AL*. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento), Universidade Federal de Alagoas, 2010.
- FULONE, L. J.; LIMA, A. F.; ALVES, G. M.; VELHO, L. F. M.; LANSAC-TÔHA, F. A. Composição de amebas testáceas (Protozoa-Rhizopoda) de dois córregos do Estado de São Paulo, incluindo novos registros para o Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v. 27, n.2, p.113-118, 2005.
- GALDINO, T.S.; GUSMÃO, L. M. O. S.; NEUMANN-LEITÃO; SILVA, T. A.; SCHWAMBORN, R.; OLIVEIRA, G. C. Zooplâncton como indicador da qualidade ambiental nas desembocaduras norte e sul do Canal de Santa Cruz – Itamaracá – PE – Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8. Anais do VIII

Congresso de Ecologia do Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil: Caxambu, 2007.

HEGER, T. J.; MITCHELL, E. A. D.; TODOROV, M.; GOLEMANSKY, V.; LARA, E.; LEADER, B. S.; PAWLOWSKI, J. Molecular phylogeny of euglyphid testate amoebae (Cercozoa: Euglyphida) suggests transitions between marine supralittoral and freshwater/terrestrial environments are infrequent. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v.55, p. 113-122, 2010.

HISATUGO, K. F. *Avaliação do consumo de bactérias pelo zooplâncton em um reservatório eutrófico raso*. (Reservatório do Monjolinho – São Carlos – SP Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, 2012.

Integrated Taxonomic Information System. Disponível em: <<http://www.its.gov>>. Acesso em: 08 Out. 2015.

LYNN, C. H. The Ciliated Protozoa: Characterization, Classification, and Guide to the Literature. *Springer Science & Business Media*, p. 349-350, 2008.

MILCHO, T.; VASSIL, G.; MITCHELL, E.; HEGER, T. J. Morphology, Biometry, and Taxonomy of Freshwater and Marine Interstitial Cyphoderia (Cercozoa: Euglyphida). *Journal of Eukaryotic Microbiology*, v. 56, p.279-289, 2009.

OLIVEIRA, C. N.; CAMPOS, V. P.; MEDEIROS, Y. D. P. Avaliação e Identificação de Parâmetros importantes para a qualidade de corpos d'água no semiárido baiano. Estudo de caso: bacia hidrográfica do rio Salitre. *Quim. Nova*, v. 33, n. 5, p.1059-1066, 2010.

PIASANTIN, A. M.; JUNIOR, D. L. S.; SAAD, A. R.; JUNIOR, A. J. M.; RACZKA, M. F. Índice de Qualidade da Água (IQA) do Reservatório Tanque Grande, Guarulhos (SP): Análise sazonal e efeitos do uso e ocupação do solo. *Geociênc.*, v. 28, n.3, 2009.

PING, S.; WEIBO, S.; JOHN, C.; KHALED, A. S. Taxonomic Characterization of *Vorticella fusca* and *Vorticella parapulchella* n. sp., Two Marine Peritrichs (Ciliophora, Oligohymenophorea) from China. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, v.53, p. 348-357, 2006.

Resolução COPAM 1/2008. Disponível em: <www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>. Acesso em: 08 Out. 2015.

SILVA, J. L. L.; LEIPNITZ, I. I.; GIOVANNONI, L.; JARDIM, C. *Análise ao conteúdo de tecas de Protozoários nos sedimentos superficiais do sistema lacustre de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil*. Disponível em: <<http://www.geolorenz.com.br/Tecams.pdf>>. Acesso em: 07 Nov. 2015.

SMOL, P. J.; BIRKS, H. J.; LAST, M. W. Tracking Environmental Change Using Lake Sediments: Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators. *Springer Science & Business Media*, 2002.

SOUZA, M. B. G.; SPERLING, E. V. Uso do zooplâncton como indicador de qualidade da água - estudo de caso da bacia do rio Araguari - MG. In: *XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2005.

WICHTERMAN, R. The Biology of Paramecium. *Springer Science & Business Media*, 2012.

ZAGON, I.S. Scanning electron microscope observation on some life history stages of *Carchesium polypinum* (Ciliata, Peritrichia). *Journal of Protozoology*, v.18, p.328-332. 1971.

ZANINI, H. L. H. T.; AMARAL, L. A.; ZANINI, J. R.; TAVARES, LUCIA, H. S. Caracterização da água da microbacia do córrego rico avaliada pelo índice de qualidade de água e de estado trófico. *Eng. Agric.: Jaboticabal*, v.30, n.4, p.732-741, 2010.

GONÇALVES, F. B. *Análise comparativa de índices bióticos de avaliação de qualidade de água, utilizando macroinvertebrados, em um rio litorâneo do estado do Paraná*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal do Paraná: Curitiba, 2007.

JUNQUEIRA, M.V.; FRIEDRICH, G. *Avaliação da qualidade das águas da bacia do rio Paraíba do Sul através do índice "ISMR" adaptado para as comunidades de macroinvertebrados bentônicos tropicais do Brasil*. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/biodiversidade/mg_biota/v.4_n.1.pdf>. Acesso em: 25 de Nov. 2015.

PÉREZ, G. R.; RESTREPO, J. J.R. Fundamentos de limnologia neotropical. *Editorial Universidad de Antioquia*, v. 2, p. 361-364, 2008.

SILVA, P. S. C. *Revisão dos Principais índices Bióticos Utilizados em Monitoramento Ambiental através de Macroinvertebrados Bentônicos*. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/handle/1884/36789>>. Acesso em: 26 Nov. 2015.

WETZEL, R.G. *Limnologia*. Lisboa: Fundação Calouste Goulbekian, 1993. 919 p.

NOTAS

1 Discente do curso de Ciências Biológicas – Centro Universitário Newton Paiva. (E-mail: elizabeth_petrucci@yahoo.com.br)

2 Discente do curso de Ciências Biológicas – Centro Universitário Newton Paiva. (E-mail: thais_oliveira@hotmail.com)

3 Orientador/Docente do curso de Ciências Biológicas – Centro Universitário Newton Paiva. (E-mail: cesar.estanislau@gmail.com)

QUANTIFICAÇÃO DE AMOSTRAS DE MONOÉSTERES ETÍLICOS POR ESPECTROMETRIA NO INFRAVERMELHO: UMA AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL APLICADA ÀS MISTURAS COMERCIAIS DE PETRODIESEL E BIODIESEL

Christiane Rayssa Miguel¹
Alan José dos Reis Drumond²
Anderson Hollerbach³

Resumo: A demanda tanto mundial quanto brasileira por fontes renováveis de energia, tem dado destaque ao tema energético atualmente com fortes influências nas relações políticas, econômicas e sociais. A necessidade de utilização de combustível fóssil quanto seus derivados, tem incentivado o desenvolvimento e o investimento em projetos e pesquisas que busquem o desenvolvimento nesta área. Neste sentido, este projeto objetiva a obtenção de amostras de biodiesel, quantificando-os em misturas comerciais com petrodiesel, utilizando o método da curva padrão obtida por espectrometria no infravermelho.

Palavras-chave: Biodiesel; Infravermelho; Transesterificação.

Abstract: The global and Brazilian demand for renewable sources of power highlighted the energy theme recently, with strong influences in political relations, as well as economic and social. The need to use fossil fuel along its derivatives had incentivized the development and the investment in projects and researches looking to develop in this area. In this sense, this project's goal is to obtain samples of biodiesel, quantifying them in commercial petrodiesel blends, using the standard curve obtained by infrared spectrometry.

Keywords: Biodiesel; Infrared; Transesterification.

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, percebe-se que existe uma grande necessidade de se encontrar uma fonte renovável de energia que possa substituir a matriz energética mundial, que é o petróleo. O desenvolvimento e o investimento em projetos e pesquisas que busquem a obtenção de fontes alternativas e renováveis de energia são crescentes não somente no Brasil, mas mundialmente. Dentre as fontes renováveis e alternativas de energia, pode ser destacada a produção do biodiesel.

Segundo o Ministério de Minas e Energia, o biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis como óleos vegetais e gorduras animais, utilizado em motores diesel (SILVA, 2010; PEREIRA, 2013; FURTADO, 2012). O biodiesel pode ser utilizado puro, em mistura ou como aditivo no diesel de petróleo, sem que nenhum tipo de modificação mecânica em motores de ciclo diesel seja feita em função da sua utilização (MARTINS, 2007), sendo um importante instrumento de desenvolvimento econômico e social a partir do lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), pelo Governo Federal em 2004.

A principal metodologia para obtenção do biodiesel envolve a reação de transesterificação de triacilgliceróis de origem vegetal ou animal com alcoóis comerciais (MARTINS, 2007; SILVA, 2010; RIBEIRO 2011; RIBEIRO 2011a; PEREIRA, 2013). A transesterificação de triacilgliceróis (triésteres do glicerol) requer a utilização de catalisadores que acelerem a sua hidrólise e posteriormente a sua reação com o álcool requerido, gerando um novo éster, chamado de monoéster. Neste contexto são utilizados catalisadores básicos como hidróxidos metálicos, alcóxidos, sais inorgânicos, catalisadores ácidos e catalisadores heterogêneos (GALVÃO, 2012; SOARES, 2012).

O monitoramento da reação de transesterificação envolve desde técnicas clássicas como cromatografia em camada delgada mediante comparação com padrões previamente sintetizados, até técnicas espectrofotométricas na região do visível e do infravermelho (AMORIM, 2013; CASTILHO-ALMEIDA, 2012; VÉRAS, 2012). Entretanto, a principal técnica para quantificação do teor de monoéster é a cromatografia em fase gasosa, segundo as normas 14833 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), D 4057 da ASTM (American Society Testing and materials), 5555 da EM-ISO (International Organization for Standardization) e normas específicas da ANP (Agência Nacional de Petróleo) como ANP RE (Resolução) 42 de 2008 e ANP RE 41 de 2008 (MARTINS, 2007).

No intuito de demonstrar e ratificar a utilização da es-

pectrometria no infravermelho como uma possibilidade técnica na quantificação de monoésteres constituintes do biodiesel, o presente trabalho apresenta um estudo dos parâmetros estatísticos envolvidos na linearidade aplicada à regressão linear entre a área da absorção carbonílica, e a concentração de monoésteres etílicos diluídos em óleo mineral. A linearidade reflete a capacidade de um método analítico originar resultados em proporção direta a concentração estabelecida, dentro de uma faixa analítica previamente determinada (MARTINS, 2007). Como certificação da qualidade da curva de regressão linear obtida, determina-se o coeficiente de correlação r . Este é considerado um ajuste ideal dos dados na curva quando r assume valor maior ou igual a 0,99, de acordo com a RDC 899 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), ou valor superior a 0,90 de acordo com o Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

Neste sentido, este projeto objetiva correlacionar a concentração do monoésteres diluídos em petrodiesel, e a espectrometria no infravermelho, e avaliar a possibilidade de quantificação dos monoésteres constituintes do biodiesel diluídos em petrodiesel, através da correlação entre a concentração % V/V dos monoésteres e a área do pico de absorção carbonílica por espectrometria no infravermelho médio (4000 – 600 cm^{-1}).

2. METODOLOGIA

A metodologia contemplou a síntese de amostras de biodiesel e a diluição das amostras para análise por espectrometria no infravermelho, já descritos na literatura (RIBEIRO, 2001; RIBEIRO, 2011a; PEREIRA, 2013).

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Obtenção das amostras de biodiesel

As amostras de biodiesel foram obtidas utilizando-se como matéria-prima óleos de soja, girassol, milho, canola e amendoim todos refinados e comerciais. Todas as reações de transesterificação foram executadas sob catálise básica.

Cada amostra de 250 mL de óleo refinado foi aquecida em banho de água a 42 °C, adicionando-se em seguida 1,5 g de hidróxido de sódio microperolizado previamente dissolvido em 150 mL de álcool etílico anidro sob agitação vigorosa. Após manutenção de coloração constante por vinte minutos, a mistura reacional foi decantada por 24 horas adicionando-se 20 mL de glicerina anidra à mistura.

Após decantação, a fase mais densa foi separada, e a

fase menos densa lavada por três vezes com 100 mL de ácido clorídrico 5%v/v em água fervente. A fase menos densa foi lavada uma vez com 100 mL de água fervente, que depois de separada foi testada com fenolftaleína. Após comprovação da ausência residual de base, a fase oleosa foi filtrada à vácuo por duas vezes sobre de sulfato de sódio sólido.

3.2 Infravermelho

Para cada uma das amostras de biodiesel foram preparadas dez soluções de concentrações diferentes: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22% v/v, diluídas em óleo mineral em balões volumétricos de cinco mililitros. Cada solução foi analisada por espectrometria no infravermelho médio em espectrômetro *Spectrum One FT-IR* Perkin-Elmer acoplado ao acessório de amostragem universal ATR, no modo transmitância.

Para cada solução obtida foram feitas três leituras espectrais, calculando-se a área do pico de maior intensidade do estiramento simétrico da ligação carbonílica C=O, referente ao monoéster etílico diluído. Tal absorção foi obtida entre 1761 e 1725 cm^{-1} na escala espectral. As áreas expressas em $\%T/\text{cm}^{-1}$ foram calculadas no software *Spectrum* Perkin-Elmer acoplado ao espectrômetro. Todo o procedimento descrito foi repetido cinco vezes em três dias consecutivos. Todas as leituras de amostras, bem como cálculos de área dos sinais, foram

executadas no laboratório de pesquisa do Centro Universitário Newton, Campus Silva Lobo na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais.

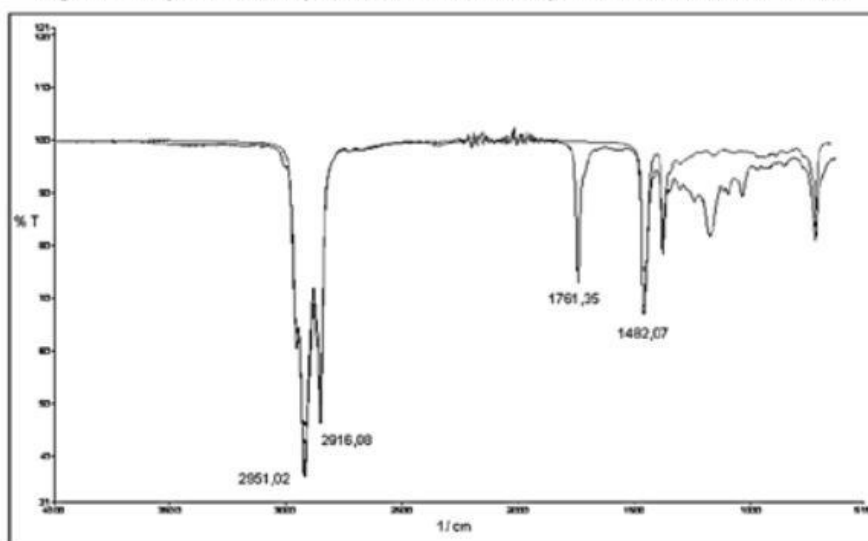
3.3 Análise dos dados

Todos os dados de leituras espectrofotométricas foram submetidos a análise estatística no software *Origin 6.1* e *Microsoft Excel*, originando a curva padrão e coeficientes de correlação para avaliação da linearidade.

3.4 Seletividade do método

A seletividade da análise pode ser observada nos espectros de infravermelho sobrepostos do biodiesel e do óleo mineral apresentados na figura 1. O espectro do óleo mineral não apresentou nenhum tipo de absorção na região especificada para análise, faixa entre 1765 e 1725 cm^{-1} . Esta absorção correspondente ao estiramento de deformação axial simétrica da ligação carbonílica C = O. Já o espectro do biodiesel, apresenta o estiramento carbonílico em 1761,36 cm^{-1} , observado na figura 1, referente à carboxila de éster, constituinte dos monoésteres etílicos do biodiesel. Diante do exposto podemos afirmar que as absorções na faixa escolhida para análise (1761,35 cm^{-1} , figura 1) são provenientes das amostras de biodiesel diluídas, e ausentes no espectro do óleo mineral conferindo seletividade ao método escolhido.

Figura 1 – Espectros sobrepostos no infravermelho para o biodiesel e óleo mineral



Fonte: elaborado pelo autor

3.5 Curva de Linearidade

Após a preparação das soluções diluídas, de cada uma das amostras de biodiesel, foram feitas as leituras das mesmas em quintuplicata e em três dias consecutivos. As áreas das absorções obtidas foram tabeladas e as médias corresponderam à quintuplicata de cada um dos três dias.

4. RESULTADOS

Mediante a execução da metodologia proposta, os dados espectrométricos estão apresentados na tabela 1 abaixo, de acordo com o desenvolvimento proposto.

Tabela 1 - Tabela com as áreas dos picos de absorção carbonílica obtidas das amostras de monoésteres etílicos em três dias consecutivos por espectrometria no infravermelho

1º Dia										
Diluição	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
Área	127,6	179,77	219,04	326,01	410,22	399,41	506,52	575,92	637,52	712,46
	185,49	165,19	227,26	301,19	367,17	464,75	532,81	556,24	680,85	730,96
	137,46	210,33	201,28	350	380,19	454,99	593,15	576,33	647,84	690,28
	123,6	191,3	269,02	377,47	389,37	432,33	563,74	549,52	631,44	671,65
	138,72	176,92	295,61	427,12	333,44	452,99	540,45	550,25	656,71	783,76
Σ	712,87	623,51	1213,0	1781,8	1680,4	2204,5	2736,5	2608,3	3524,4	3569,1
Média	142,57	184,7	242,6	356,35	376,07	440,89	547,29	561,65	650,87	717,82
2º Dia										
Diluição	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
Área	182,5	214,66	273,37	353,24	376,14	483,25	604,32	525,39	603,56	649,96
	213,39	209,8	345,2	437,26	369,94	483,28	504,82	622,73	642,67	662,85
	148,8	202,53	282,15	381,55	400,98	433,12	555,37	625,08	589,93	632,53
	212,85	198,08	309,82	386,4	402,91	528,67	534,94	571,63	680,25	641,49
	145,68	221,25	276,67	421,09	411,12	482,19	513,66	562,12	578,92	640,85
Σ	903,22	1046,3	1462,2	1929,5	1961,0	2410,5	2713,1	2906,9	3095,3	3227,6
Média	180,64	209,26	293,44	395,90	392,21	482,10	542,62	581,39	619,06	645,53
3º Dia										
Diluição	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%	18%	20%	22%
Área	126,2	172,63	267,1	305,67	357,16	456,21	464,49	600,2	628,77	665,87
	143,01	177,63	220,94	300,78	491,15	384,95	574,09	564,11	617,9	701,54
	168,41	248,2	226,06	472,92	354,85	459,96	651,22	554,06	611,96	661,58
	126,31	165,64	310,13	317,32	341,63	403,5	528,93	571,35	618,46	645,37
	120,05	170,72	238,34	416,07	511,43	445,18	609,4	546,63	639,47	711,32
Σ	683,98	934,82	1262,6	1812,8	2056,2	2149,8	2828,1	2836,3	3116,6	3385,7
Média	136,79	188,96	252,51	362,55	411,24	429,96	565,62	567,27	623,31	677,14

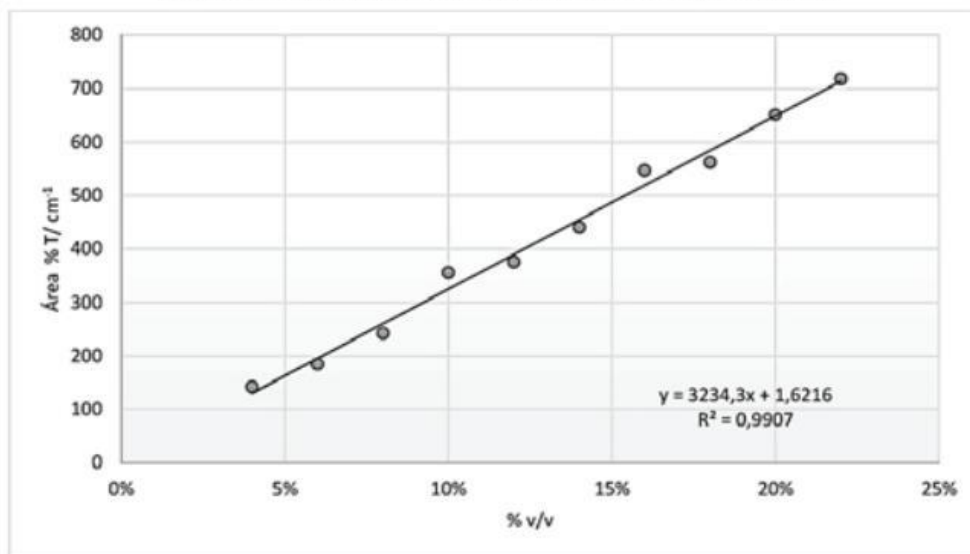
Fonte: Elaborado pelos autores.

Vale salientar que na proposta de diluição inicial, as diluições seriadas seriam feitas a partir da concentração inicial de 2% v/v. Entretanto, após a análise da sequência inicial de diluição a partir de 2% até 20% v/v, os resultados não apresentaram coeficientes de correlação adequados, levando a conclusão de que a diluição

inicial estava fora do limite de detecção da técnica.

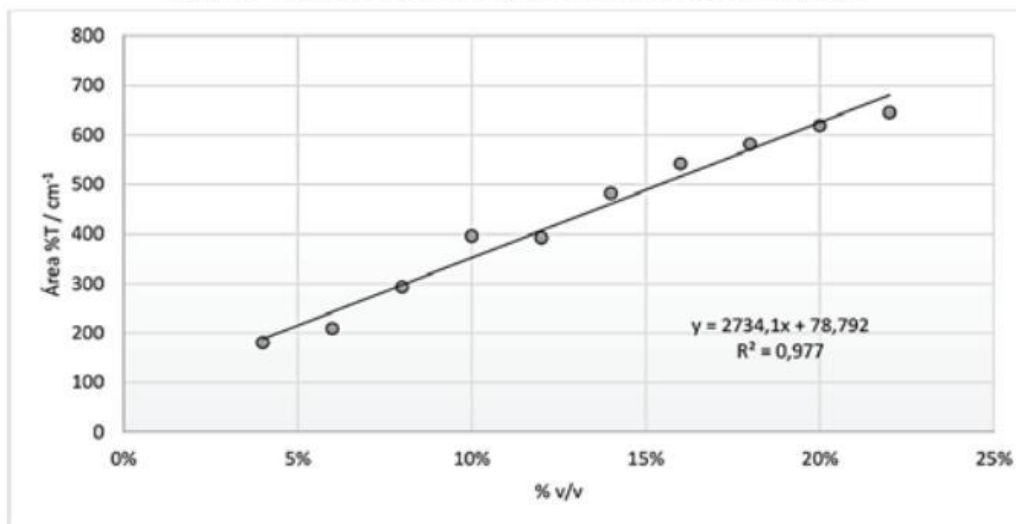
Os dados das absorções em dias consecutivos foram obtidos com cinco leituras por diluição, de 4 a 22% v/v. A linearidade avaliada pode ser observada nas figuras 2, 3 e 4 conforme as curvas de tendência apresentadas em gráficos distintos para cada um dos três dias.

Figura 2 - Curva de tendência para as leituras do primeiro dia



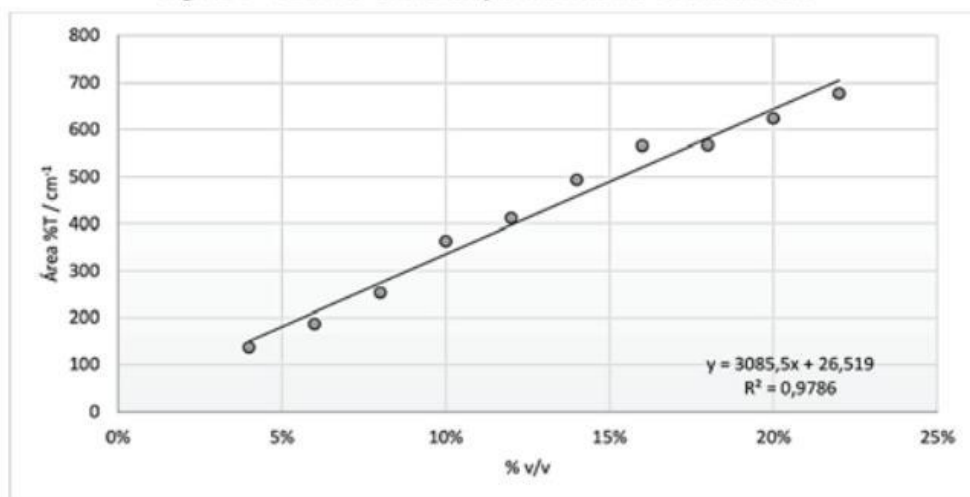
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3 - Curva de tendência para as leituras do segundo dia



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 4 - Curva de tendência para as leituras do terceiro dia



Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi possível observar correlações R² iguais a 0,9977, 0,977 e 0,9786 respectivamente para o primeiro, segundo e terceiro dias; o que resulta em coeficiente de correlação r iguais a 0,9988, 0,9884 e 0,9892. Correlações entre a área do pico de absorção carbonílica e cada uma das concentrações propostas entre 0,4 e 0,22% v/v, superiores a 0,9, permitem afirmar que segundo o INMETRO, a metodologia apresenta uma proporcionalidade direta entre a variação do %V/V do monoéster etílico e a área do pico de absorção carbonílica entre 1765 e 1725 cm⁻¹, referente ao estiramento da ligação C = O. Ou seja, a linearidade observada credencia o método para a quantificação de diluições de biodiesel pelo método da curva padrão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos mediante a execução da metodologia proposta e os coeficientes de correlação linear (r) obtidos, foi possível observar a existência de linearidade na correlação entre % v/v e a área da absorção carbonílica nas diluições do biodiesel em óleo mineral. Como passo seguinte, prosseguiremos com a aplicação da mesma metodologia em diluições do biodiesel em petrodiesel, a fim de ratificarmos a utilização do método da curva padrão para quantificação do biodiesel diluído em petrodiesel por espectrometria no infravermelho médio.

Os resultados preliminares obtidos com as diluições em óleo mineral, e as semelhanças deste como o diesel comercial como diluente para o biodiesel, nos permitem afirmar que há uma grande possibilidade de resultados promissores na utilização do método em amostras comerciais de óleo diesel, uma vez que já são comercializadas como diluições do biodiesel em petrodiesel. Atualmente a ANP comercializa o óleo diesel como B5, uma diluição de 5% de biodiesel em petrodiesel com uma demanda interna para certificação até B25 diluindo 25% de biodiesel em petrodiesel. Esta possibilidade torna esta técnica uma potencial metodologia analítica futura para biocombustíveis.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, S.R., KLIER, A.H., ANGELIS, L.H. *Controle de qualidade na indústria farmacêutica: identificação de substâncias por espectroscopia no infravermelho*. Rev. Bras. Farm. Vol.94, Nº. 3, 234-242, 2013.
- CASTILHO-ALMEIDA, E.W., DOS SANTOS, H.F., MIRANDA, A.M., JORIO, A., FERREIRA, E.H.M., ACHETE, C.A., ARNOND, R.A.S.Z., ANCONI, C.P.A., ALMEIDA, W.B. Estudo teórico e experimental de espectros infravermelho de ésteres de ácido graxo presentes na composição do biodiesel de soja. *Quim. Nova*, Vol. 35, Nº. 9, 1752-1757, 2012.
- FURTADO, A.M.B., D'ANGELO, G.F., SOUZA, P.C.A., MACHADO, W., KLIER, A.H., BRANCO, K.M.G., COELHO, G.T.C.P. Cultivo in vitro de pinhão manso (*Jatropha Curcas L.*) *Revista Iniciação Científica – Centro Universitário Newton Paiva*, Vol. 12, 50-56, 2012.
- GALVÃO, L.P.F.C., BARBOSA, M.N., ARAUJO, A.S., FERNANDES JÚNIOR, V.J., SANTOS, A.G.D., LUZ JR., G.E. Iodeto de potássio suportado em peneiras moleculares mesoporosas (SBA-15 E MCM-41) como catalisador básico para síntese de biodiesel. *Quim. Nova*, Vol. 35, Nº. 1, 41-44, 2012.
- MARTINS, H., CARVALHO, A.M.; *BIODIESEL: produção e desafios*, Editora SEMPRES: Contagem, 2007.
- PEREIRA, A.F.A., ARAÚJO, D.G., COELHO, G.T.C.P., BRANCO, K.M.G., KLIER, A.H. Avaliação química preliminar da reação de transesterificação aplicada ao óleo de macaúba. *Pós em Revista*, Vol.2013/1, Nº. 7, 129-135, 2013.
- 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 – Centro Universitário Newton Paiva*, Vol.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.
- SILVA, F.C., CAVALCANTE, K.S.B., LOUZEIRO, H.C., MOURA, K.R.M., MACIEL, A.P., SOLEDADE, L.E.B., SOUZA, A.G. Production of biodiesel from babassu oil using methanol-ethanol blends. *Ecl. Quim.* Vol.35, Nº.1, 47 - 54, 2010.
- SOARES, A.B., SILVA, P.R.N., STUMBO, A.M., FREITAS, J.C.C. Emprego de catalisadores heterogêneos de CaO e SnO₂ suportados em cinza de casca de arroz na obtenção de biodiesel. *Quim. Nova*, Vol. 35, Nº. 2, 268-273, 2012.
- VÉRAS, G., BRITO, A.L.B., SILVA, A.C., SILVA, P., COSTA, G.B., FÉLIX, L.C.N., FERNANDES, D.D.S., FONTES, M.M. Classificação de biodiesel na região do visível. *Quim. Nova*, Vol. 35, Nº. 2, 315-318, 2012.

NOTAS

- 1 Graduandos em Farmácia, Centro Universitário Newton Paiva. Email: mcdmiguell@globo.com, alanfarmacia6@gmail.com
- 2 Graduandos em Farmácia, Centro Universitário Newton Paiva. Email: alanfarmacia6@gmail.com
- 3 Professor orientador do Centro Universitário Newton Paiva. Email: anderson.klier@newtonpaiva.br

ESTUDO COMPARATIVO DE TÉCNICAS PARASITOLÓGICAS DE SEDIMENTAÇÃO ESPONTÂNEA: KIT COMERCIAL COPROPLUS® 10 E MÉTODO DE HOFFMAN, PONS E JANNER – HPJ

Gisele Santos Gonçalves¹
Roberta Dias Rodrigues Rocha²
Bruno Moreira Vieira³
Gabriela Cristina Garófalo⁴
Cristiane Marinho da Silva Costa⁵
Marcela Elisa Pena Belém⁶
Roberta Dias Rodrigues Rocha⁷
Jairo Fernandes dos Reis Júnior⁸

Resumo: No Brasil e nos demais países em desenvolvimento a frequência de parasitoses intestinais ainda se mantém elevada. Atualmente o diagnóstico coparasitológico pode ser realizado com o uso de kits comerciais, que buscam minimizar o contato humano com o material biológico, reduzir o descarte de material de consumo, eliminar os odores e conservar as fezes. O objetivo do presente estudo foi avaliar o grau de concordância do kit comercial Coproplus®, recentemente lançado no mercado, com o Método de Sedimentação Espontânea Hoffman, Pons e Janner – HPJ, técnica-padrão tradicionalmente utilizada em laboratórios de Análises Clínicas. Para a realização do estudo foram utilizadas amostras de fezes, a fresco, resultantes de resíduos de material biológico do Setor de Parasitologia que seriam descartados pelos Laboratórios de Análises Clínicas da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte/MG. Foram selecionadas e codificadas, no laboratório de origem, 52 amostras confirmadas como positivas e 52 amostras confirmadas como negativas, para o ensaio a cego. As 52 amostras negativas foram confirmadas como negativas pelos dois métodos. Entre as 52 amostras positivas, 50 foram positivas pelos dois métodos, enquanto, duas amostras positivas pelo Coproplus® foram negativas para o método HPJ. Os resultados mostram uma concordância excelente entre os métodos de 98,08% (102/104) e um índice kappa=0,96 (IC=0,91 a 1,00). Os dados sugerem que as duas técnicas apresentaram desempenho diagnóstico similar e que o sistema Coproplus®10 apresenta relevantes qualidades operacionais e adequada eficiência, demonstrando que o mesmo apresenta-se apropriado para diagnóstico individual e inquéritos populacionais.

Palavras-chave: Exames coparasitológicos; Métodos de Sedimentação Espontânea; Método de Hoffman, Pons e Janner – HPJ.

Abstract: The intestinal parasitosis frequency still remains high in Brazil and other developing countries. Nowadays, the coparasitological diagnosis can be made with the use of commercial kits, which try to minimize human contact with the biological material, reduce the discharge of consumption material, eliminate odors and maintain the faeces. The goal of this study was to evaluate the agreement degree of the commercial kit Coproplus® recently launched in the market with the Hoffman, Pons and Janner Spontaneous Sedimentation Method - HPJ, standard technique traditionally used in clinical analysis laboratories. For this study, samples of fresh faeces were used, which are resulted from biological waste material of Parasitology industry that would be discarded by the laboratories of Clinical Analyses of the Municipality of Belo Horizonte/MG. 52 samples confirmed as positive and 52 samples confirmed as negative for the blind test were selected and coded in the source laboratory. The 52 negative samples were confirmed as negative by both

methods. Among the 52 positive samples, 50 were positive by both methods, while two positive samples by Coproplus® were negative for HPJ method. The outcomes presented an excellent agreement between the methods of 98.08% (102/104) and a kappa index = 0.96 (CI 0.91 to 1.00). The data suggest that both techniques showed similar diagnosis performance and that the Coproplus®10 system presents relevant operational qualities and proper efficiency, demonstrating that it is appropriate for individual diagnosis and for population surveys

Keywords: Coparasitological exams. Methods of spontaneous sedimentation. Hoffman, Pons and Janner method - HPJ.

1. INTRODUÇÃO

As doenças parasitárias ou as parasitoses são mais frequentes entre a população com baixo nível socioeconômico. A transmissão da maioria dos parasitos entéricos é oro-fecal, ou seja, pela ingestão de ovos de helmintos e cistos de protozoários presentes em alimentos, água ou por algum objeto contaminado com fezes. Já outros parasitos, como os *Ancilostomídeos* e o *Strongyloides stercoralis* podem ser transmitidos ativamente através da pele (MARINHO *et al.* 2002). As manifestações clínicas mais comuns, causadas pelos parasitos intestinais no hospedeiro, são: diarreia, sangramento gastrointestinal, anemia, perda de peso, dores abdominais, ansiedade, nervosismo, inquietação e, em situações críticas, até mesmo ao óbito (ABRAHAM *et al.*, 2007).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2006) estima-se que o número de indivíduos parasitados no mundo seja de aproximadamente 3,5 bilhões de pessoas. No Brasil, os estudos mais recentes sobre a prevalência de enteroparasitoses são escassos e dispersos, há dificuldade em se realizar exames coproparasitológicos em maior escala e maioria desses estudos utiliza amostras de bases populacionais mal definidas (ANDRADE *et al.*, 2011). Apesar dessas limitações, os estudos têm sugerido que as parasitoses ainda se encontram disseminadas e com alta prevalência, com cerca de 130 milhões de brasileiros acometidos por alguma espécie de parasito intestinal (CAMPOS *et al.*, 1988; HOSHINO-SHIMIZU *et al.*, 2003).

O diagnóstico clínico acurado das parasitoses intestinais é uma tarefa difícil, por isso torna-se necessário a realização do exame laboratorial parasitológico como método de auxílio para a diferenciação do agente etiológico. Desta forma, a demonstração morfológica do(s) estágio(s) de diagnóstico é o principal meio para estabelecer uma diagnose diferencial e definitiva (DE CARLI & OLIVEIRA, 2001).

Para o estudo coproparasitológico e o diagnóstico

definitivo das parasitoses, atualmente contamos com a existência de inúmeros métodos qualitativos de diagnóstico laboratorial. No entanto, esses testes ainda recebem críticas devido às limitações que apresentam no que diz respeito à execução da técnica, à baixa sensibilidade e até mesmo em relação ao custo para a realização. Estas limitações acabam por restringir a utilização de alguns métodos na rotina de laboratórios de análises clínicas particulares, públicos e até em trabalhos de pesquisa acadêmica.

Para a obtenção de um diagnóstico parasitológico é necessário um método de alta sensibilidade e especificidade para a visualização de estruturas parasitárias intestinais, uma vez que o tratamento específico do paciente fica dependente dessas condições. Diante dessa demanda de uma melhor técnica de diagnóstico parasitológico e que possa atender tanto as necessidades dos laboratórios de análises clínicas quanto das pesquisas e projetos acadêmicos, surgiu no mercado o Coproplus® (NL Diagnóstica, Comércio Exterior, São Paulo/SP) que procura agregar alta eficiência, simplicidade e praticidade no manuseio e baixo custo.

Considerando a necessidade de se avaliar o desempenho desta nova técnica, a proposta desse trabalho é avaliar o grau de concordância entre dois métodos de Sedimentação Espontânea: o kit comercial Sistema Coproplus®10 (NL Diagnóstica, Comércio Exterior, São Paulo/SP), recentemente lançado no mercado, com o Método Hoffman, Pons e Janner – HPJ, técnica-padrão tradicionalmente utilizada em laboratórios de Análises Clínicas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras fecais - Para o estudo foram utilizadas 104 amostras de fezes, a fresco, resultantes de resíduos de material biológico fecal do Setor de Parasitologia que seriam descartados pelos Laboratórios de Análises Clínicas da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte/MG. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesqui-

sa (CEP) do Centro Universitário Newton Paiva (CAAE 43105115.8.0000.5097). Foram selecionadas e codificadas, pelo funcionário do setor de parasitologia, 52 amostras confirmadas como positivas e 52 amostras confirmadas como negativas pelo laboratório, para o ensaio a cego. As amostras de fezes selecionadas foram divididas em duas alíquotas, sendo uma parte separada para processamento pelo sistema comercial Coproplus®10, conforme as instruções do fabricante (NL Diagnóstica, Comércio Exterior, São Paulo/SP) e a outra para processamento pelo Método Hoffman, Pons e Janer – HPJ (1934). Ao término das análises os códigos foram revelados e associados ao número da amostra.

Processamento das amostras - Os exames parasitológicos de fezes foram executados no Laboratório Escola de Análises Clínicas do curso de Farmácia do Centro Universitário da Newton Paiva-BH/MG, durante o período compreendido entre março a setembro 2015. Foram realizadas as técnicas parasitológicas baseadas no princípio de Sedimentação Espontânea: o Kit Comercial Coproplus®10 e o Método de Hoffman, Pons e Janer – HPJ (1934).

Método Kit comercial Coproplus®10 (NL Diagnóstica, Comércio Exterior, São Paulo/SP): Foi transferida uma quantidade de fezes equivalente a pequena pá, que acompanha o kit, para o frasco coletor Coproplus®10 que contém 13 mL de formalina a 10% tamponada. O frasco foi fechado, submetido a movimentos circulares por um a dois minutos para dissolver as fezes e armazenado a temperatura ambiente por no máximo uma semana. No dia da análise parasitológica, o frasco foi colocado na bandeja de sedimentação por 15 minutos. Transcorrido o tempo, foi transferido uma alíquota do líquido sedimentado em uma lâmina de vidro, adicionado uma gota de Lugol e a lâmina coberta com uma lamínula. Por fim, a lâmina foi submetida à visualização em microscópio óptico com aumento de 10X e 40X. Para cada amostra foi

realizada a leitura de três lâminas.

Método de Hoffman, Pons e Janer – HPJ (1934): Aproximadamente 2 a 4 g de fezes foram homogeneizadas em um copo plástico descartável com água e transferidas para um cálice de sedimentação de 100 mL, através de gaze dobrada em quatro. Após a filtração o cálice foi completado com água e homogeneizado com bastão de vidro. O filtrado presente no cálice foi deixado em repouso por 24 horas. Com uma pipeta tampada, retirou-se uma amostra do fundo do vértice do cálice, destampando a pipeta após emergi-la, para não revolver o sedimento. Colhido o sedimento, desprezou-se a primeira gota e gotejou-se uma alíquota na lâmina de vidro e a lâmina coberta com uma lamínula. Por fim, a lâmina foi submetida à visualização em microscópio óptico com aumento de 10X e 40X. Para cada amostra foi realizada a leitura de três lâminas

Análise estatística - Para a análise do índice de concordância foi utilizado o índice kappa (k). Para a interpretação dos valores do coeficiente Kappa foram utilizados os critérios apresentados por Fleis (1985).

3. RESULTADOS

Nesse estudo foram selecionadas e codificadas 104 amostras de fezes, a fresco, sendo 52 amostras sabidamente positivas e 52 amostras sabidamente negativas para o ensaio a cego. Realizados os métodos parasitológicos de sedimentação espontânea as 52 amostras negativas foram confirmadas como negativas pelos dois métodos: o Kit Comercial Coproplus®10 e o Método de Hoffman, Pons e Janer – HPJ. No grupo de 52 amostras positivas, 50 foram positivas por ambos os métodos, enquanto, duas amostras positivas pelo Coproplus®10 foram negativas para o método HPJ (Tabela 1). A análise comparativa dos resultados mostrou um grau concordância entre os métodos de 98,08% (102/104) e um índice kappa= 0,96 (IC= 0,91 a 1,00).

Tabela 1 - Concordância entre as técnicas kit Sistema Coproplus®10 e Método Hoffman, Pons e Janer – HPJ em 104 amostras de fezes: 52 amostras positivas e 52 amostras negativas

		Método de Hoffman, Pons e Janer – HPJ		
		Positivo	Negativo	
Coproplus®10	Positivo	50	02	52
	Negativo	00	52	52
	Total	50	54	104

Índice kappa= 0,96 (IC= 0,91 a 1,00)

4. DISCUSSÃO

Para o diagnóstico laboratorial das enteroparasitoses faz-se necessário a utilização de um método de alta sensibilidade e especificidade, que visualize com segurança e eficiência as estruturas parasitárias intestinais eliminadas nas fezes, uma vez que o tratamento específico do paciente é dependente dessa informação. As parasitoses intestinais ainda são um grande problema de saúde pública, sendo as crianças com baixo nível socioeconômico as mais atingidas. Desta forma, é muito importante a metodologia utilizada para realização do exame parasitológico de fezes com o objetivo de reduzir cada vez mais o número de resultados falso negativo.

Diante da demanda de técnicas de diagnóstico parasitológico que possam atender as necessidades dos laboratórios de análises clínicas bem como os laboratórios de pesquisas e projetos acadêmicos cada vez mais, são lançados no mercado sistemas comerciais coproparasitológicos. No final da década de 1980 passou a ser comercializado no Brasil um kit comercial para exame parasitológico de fezes denominado Coprotest® (NL Comércio Exterior Ltda., São Paulo, Brasil), um processo simplificado e seguro de sedimentação por centrifugação (baseado no método de Ritchie). O sistema mostrou-se ser mais higiênico, pois elimina o contato do técnico do laboratório com as fezes além de facilitar a filtração do material. Esse sistema foi avaliado por diferentes autores, com resultados satisfatórios (AMATO-NETO *et al.*, 1989; MELLO *et al.*, 1989).

Mais recentemente, em 2008, a mesma empresa apresentou ao mercado o Coproplus® (NL Diagnóstica, Comércio Exterior, São Paulo, Brasil). O Coproplus® é um método mais moderno que foi lançado para corrigir algumas falhas e aprimorar a técnica do Coprotest®. Trata-se de um método de sedimentação espontânea e seu principal objetivo é ser rápido e eficiente ao mesmo tempo. Esse método vem sendo utilizado por muitos laboratórios e os resultados obtidos sugerem ser um sistema satisfatório, entretanto, são escassos os trabalhos que apresentam o desempenho da técnica (FREGONESI, 2015).

Diante deste contexto e considerando a necessidade de se conhecer o desempenho deste sistema, a proposta do presente trabalho foi comparar o desempenho do Coproplus®10 com um método de mesmo princípio, neste caso, o Método de Hoffman, Pons e Janer – HPJ.

A metodologia HPJ (1934) foi escolhida para análise comparativa ao Coproplus®10 por se tratar de um método parasitológico de mesmo princípio, a sedimentação espontânea, e por tratar-se do método padrão-ouro para o diagnóstico de enteroparasitose. O HPJ (1934) é a téc-

nica mais utilizada nos laboratórios de parasitologia, por apresentar fácil manuseio, baixo custo e boa sensibilidade na detecção de cisto de protozoários, larva e ovos de helmintos em amostras formada, pastosa e semi-pastosa.

Para este estudo utilizou-se o Coproplus®10, embora haja outras apresentações do kit. A solução de formaldeído (formalina tamponada) é usada para a fixação dos estágios de diagnóstico de formas evolutivas de protozoários e helmintos. Duas concentrações são recomendadas: 5% especialmente para a fixação de cistos de protozoários e 10% especialmente para ovos e larvas de helmintos (DE CARLI & OLIVEIRA, 2001). Para este estudo optou-se então por utilizar o Coproplus®10 que contém no frasco coletor, como solução conservante, 13 mL de Formalina a 10% tamponada, sendo, portanto, adequada para conservação de cistos e ovos.

Aplicadas às duas técnicas, os resultados de percentual de concordância 98,08% (102/104) e um índice kappa= 0,96 (IC= 0,91 a 1,00), sugerem que os métodos de sedimentação espontânea HPJ e Coproplus®10 apresentam um grau de concordância excelente, segundo a classificação de Fleis (1985). Quanto ao sistema comercial, esse se mostrou como de mais fácil aplicação, com vantagens de otimização do procedimento, do tempo e do espaço físico.

Em relação à coleta e conservação das amostras o kit Coproplus®10 permite uma coleta padronizada e reduzida do material fecal, bem como a possibilidade de coletas múltiplas (um mesmo frasco pode ser utilizado para a coleta de um a três amostras) o que proporciona uma maior sensibilidade a técnica. Com a formalina 10% tamponada é possível a conservação das amostras por até 30 dias, sem a necessidade de refrigeração.

No entanto, vale ressaltar que uma identificação segura e correta de um parasito depende de vários critérios, entre eles uma colheita bem-feita e a uma boa preservação dos espécimes fecais. Não pode ser esquecido que um material fecal inadequadamente colhido, velho ou mal preservado, será de pequeno valor, mesmo como uma boa execução da técnica de diagnóstico laboratorial. Os espécimes submetidos ao exame em condições ótimas deverão ser coletados recentemente, sem contaminação, e convenientemente preservados.

Frequentemente fragmentos de alimentos, células vegetais, grãos de pólen, leucócitos, e outros artefatos presentes nas fezes podem assemelhar-se a certas espécies de parasitos, mas um cuidadoso exame revelará características que determinarão o diagnóstico do parasito. Nesse sentido, com relação à execução da metodologia, o Coproplus® 10, oferece um sistema

de dupla filtragem, com um microfiltro interno, além do tradicional filtro cônico, que assegura uma maior superfície de contato para separação de impurezas, tornando o sedimento mais limpo, e isento de inúmeros detritos, facilitando a identificação dos parasitos presentes na amostra. Neste estudo avaliação microscopia das amostras em conservante foi realizada em um prazo máximo de uma semana de preservação e neste período foi observada uma adequada conservação da morfologia de cistos, ovos e larvas. Os resultados negativos do HPJ para as duas amostras podem ser devidos a má homogeneização da amostra, coleta de uma porção sem a presença das formas evolutivas, transferência de uma alíquota sem formas evolutivas ou erro humano.

O Coproplus®10 mostrou-se de fácil aplicação, pois minimiza o contato com as fezes, tanto na coleta, quanto na execução do exame, apresentando-se como uma metodologia rápida, prática e higiênica. Demanda menor espaço físico para manuseio das amostras e para a leitura das mesmas. Outra vantagem consiste em que seu líquido conservante que ajuda a eliminar o mau odor.

Por outro lado, em relação ao método HPJ o descarte da Coproplus®10 exige um cuidado especial por gerar no laboratório um resíduo potencialmente tóxico ao meio ambiente, no caso a formalina 10%. Sendo assim, é importante ressaltar a responsabilidade com o descarte. O produto e a amostra devem ser descartados de acordo com o programa de gerenciamento de resíduos do laboratório. Para o produto sem contato com a amostra seguir o plano de gerenciamento de resíduos químicos e para a amostra e produto com amostra seguir plano de gerenciamento de resíduos infectantes ou possivelmente infectantes e materiais plásticos.

Com relação a amostragem deste trabalho cabe ressaltar que toda análise para verificação de concordância entre métodos deve partir de um número de amostras (n) estatisticamente significativa (geralmente em torno de 50 amostras), devido à possibilidade de uma interpretação equivocada dos resultados quando avaliada uma pequena (DIAGNOSTEK, 2010). Sempre que o tamanho da amostra do estudo for muito restrito é dificultada a análise e comprometido o desempenho dos testes estatísticos. Neste sentido, o presente trabalho, como um estudo piloto, pretende ter respondido os objetivos propostos com o número amostral (n = 104).

5. CONCLUSÃO

Os dados deste estudo sugerem que as técnicas de sedimentação espontânea HPJ e Coproplus®10 apresentaram eficiência diagnóstica similar e que o sistema Coproplus®10 apresenta qualidades operacionais superiores, como fácil manuseio, dinamismo para preparação e leitura do exame, pequena demanda no espaço físico e adequada eficiência, menor volume de descarte, demonstrando que o mesmo se apresenta apropriado para diagnóstico individual e inquéritos populacionais.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, R. S.; TASHIMA, N. T.; SILVA, M. A. Prevalência de enteroparasitoses em reeducandos da Penitenciária "Maurício Henrique Guimarães Pereira" de Presidente Venceslau-SP. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 39 (1): 39-42, 2007.
- AMATO-NETO, V. et al. Avaliação da utilidade do Coprotest para exame parasitológico das fezes. *Revista do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo*, 44(4): 153-5, 1989.
- ANDRADE, Elisabeth Campos. Prevalência de parasitoses intestinais em comunidade quilombola no Município de Bias Fortes, Estado de Minas Gerais, Brasil, 2008. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v. 20, n. 3, set. 2011. Disponível em <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167949742011000300008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 05 Fev. 2016.
- CAMPOS, R.; BRIQUES, W.; BELDA-NETO. *Levantamento multicêntrico de parasitoses intestinais no Brasil*. São Paulo, Rhodia; Grupo Rhône-Poulenc, 1988.
- DE CARLI, G.A.; OLIVEIRA, O.L.M. Controle de Qualidade em Parasitologia Clínica. In: *Parasitologia Clínica - Seleção de Métodos e Técnicas de Laboratório para o Diagnóstico das Parasitoses Humanas*. São Paulo. Editora Atheneu, 2001.
- FLEIS, A. R. Clinical epidemiology. In: *The architecture of clinical research*. Philadelphia: WB Saunders. p. 185-6, 1985.
- FREGONESI, B.M.; SUZUKI, M.N.; MACHADO, C.S.; TONANI, K.A.A.; FERNANDES, A.P.M.; MONROE, A.A.; CERVI, M.C. Segura-Muñoz S. Emergent and re-emergent parasites in HIV-infected children: immunological and socio-environmental conditions that are involved in the transmission of *Giardia* spp. and *Cryptosporidium* spp. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, vol.48, 2015.
- HOFFMANN, W. A.; PONS, J. A.; JANER, J. L. Sedimentation concentration method in schistosome. *Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine*, 1934.
- HOSHINO-SHIMIZU, S.; GOMES, J.F.; DIAS, L.C.S.; ARAUJO, A.J.U.S.; CASTILHO, V.L.P. & NEVES, F.A.M.A. - Detecção de Enteroparasitoses em Amostras Fecais Provenientes de Diferentes Localidades do Estado de São Paulo, Utilizando a Técnica de TF-Test. Rio de Janeiro (RJ). *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 35(2): 46 B, 2003.
- MARINHO, M.S.; SILVA, G.B.; DIELE, C.A.; CARVALHO, J.B. Prevalência de enteroparasitoses em escolares da rede pública de Soropédica, município do estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v.34, n.4, p.195-196, 2002.
- MELLO, R.T. et al. Estudo comparativo entre os métodos Coprotest e de

Hoffman, Pons & Janner no diagnóstico de parasitoses intestinais. *Revista de Farmácia e Bioquímica*, 10(1/2): 9-15, 1989.

OMS, Organização Mundial de Saúde. *Division of Control of Tropical Diseases; intestinal Parasites Control*, Geographical Distribution 2006. Disponível em:<<http://www.who.int/ctd/html/intestburtre.html>>. Acesso em 04 Fev 2016.

NOTAS

1 Professora Orientadora do Centro Universitário Newton Paiva. e-mail: giselesantos@newtonpaiva.br

2 Professora Co-orientadora do Centro Universitário Newton Paiva. e-mail: roberta.rocha@newtonpaiva.br

3 Farmacêutico analista clínico da empresa Mater Dei. e-mail: brunomv88@hotmail.com

4 Graduando em Farmácia e-mail : garofalogaby@hotmail.com

5 Graduando em Enfermagem e-mail: tiane.marinho@gmail.com

6 Farmacêutica na empresa Emfal - Especialidades Químicas. e-mail: marcela_epb@hotmail.com

7 Professora Co-orientadora do Centro Universitário Newton Paiva. e-mail: roberta.rocha@newtonpaiva.br

8 Farmacêutico da Prefeitura de Belo Horizonte e-mail:jairoreis@pbh.gov.br

HABILIDADES SOCIAIS E PERSONALIDADE: ASPECTOS CORRELACIONAIS QUE INFLUENCIAM NO COMPORTAMENTO DE RISCO SOCIAL DOS ADOLESCENTES

Maria Betânia Bayão Leão Cangussú¹
Mônica Freitas Ferreira²

Resumo: O presente trabalho consiste em uma pesquisa bibliográfica. A busca restringiu-se aos artigos que referiam ao comportamento de risco na adolescência, personalidade e habilidades sociais, com o objetivo de investigar a relação entre as variáveis de habilidade social e os fatores de personalidade para compreender de que forma estes influenciam nos comportamentos de risco social na adolescência. Determinados traços de personalidade podem facilitar ou não determinadas formas de expressões sociais, podendo ser de alta ou baixa probabilidade o envolvimento de adolescentes em fator de risco social.

Palavras-Chave: Personalidade; Habilidade Social; Fator de Risco.

Abstract: This study consists of a literature search. The search was restricted to articles that referred to the risk behavior in adolescence, personality and social skills, in order to investigate the relationship between social skill variables and personality factors to understand how they influence social risk behaviors in adolescence. Certain personality traits may facilitate or not certain forms of social expression, there can be high or low probability of involvement of adolescents in social risk factors.

Keywords: Personality; Social skill; Risk factor.

INTRODUÇÃO

O agravamento dos problemas familiares, de saúde, e sociais que atingem os adolescentes desperta o interesse em diversos profissionais tais como os psicólogos, os professores e os médicos a fim de investigar os comportamentos dos jovens em sociedade. Nesse sentido, tais comportamentos podem ser considerados enquanto resultado de influências de fatores de risco. (GALLO & WILLIANS 2005)

Segundo Gallo e Willians (2005) fatores de risco são condições que podem ser associados à alta probabilidade de ocorrência de resultados indesejados ao desenvolvimento humano. Dentre estes comportamentos influenciados pelo fator de risco pode ressaltar, o uso abusivo de drogas lícitas e ilícitas, negligência familiar, exposição ao vexame, seja intra-familiar ou não, violência física, psicológica e/ou sexual, má alimentação, solidão, insônia, doenças mentais, gravidez indesejada, exposição à DST's. Comportamentos estes que podem comprometer a saúde, o bem-estar e desempenho social dos adolescentes. (GALLO E WILLIANS, 2005)

Com a finalidade de compreender esses comportamentos torna-se viável investigar as variáveis das habilidades sociais bem como os fatores de personalidade. Segundo Dell Prette (2013) as habilidades sociais são aprendidas/adquiridas de maneira não sistemática, inicialmente por meio da família, depois por outros subsistemas. Para Pervin e John (2004), a personalidade é entendida como um sistema no qual as tendências inatas da pessoa interagem com o meio social, produzindo ações e experiências novas. De acordo com Bueno, Oliveira e Oliveira (2001) as habilidades sociais e os traços de personalidade se influenciam mutuamente, ou seja, determinados traços de personalidade podem facilitar ou não determinadas formas de expressões sociais, podendo ser de alta ou baixa probabilidade o envolvimento de adolescentes em fator de risco social.

ABORDAGEM FATORIAL DA PERSONALIDADE

Segundo Ferreira (2013), o termo personalidade está ligado às características individuais das pessoas pensarem, sentirem e se comportarem. Os fatores de personalidade podem ser avaliados, segundo Andrade (2008), como a impressão que causa aos outros, produzindo reações positivas ou negativas. Por exemplo, as pessoas podem ser reconhecidas por apresentar uma "personalidade agressiva", uma "personalidade submissa" ou uma "personalidade temerosa".

Para Pervin e John (2004), os traços de personalidade assumem três funções importantes que são: resumir, prever e explicar o comportamento de uma pessoa. A personalidade é entendida como um sistema no qual as tendências inatas da pessoa interagem com o meio social, produzindo ações e experiências novas. Apesar da maioria das teorias da personalidade considerar os traços da personalidade como o resultado das experiências de vida, a teoria dos cinco grandes fatores, aponta que estes traços são estruturalmente isolados das influências do ambiente (MCCRAE, 2006).

Os cinco grandes fatores têm sido aceitos como um modelo compreensivo dos traços de personalidade, possuindo base para uma representação adequada da estrutura da personalidade (PERVIN & JONH, 2004). O CGF possibilita a compreensão da personalidade por meio da exploração sistemática de um conjunto de traços significativos e fornecendo amplitude destes, por meio de facetas (COSTA & MCCRAE, 2007). O CGF é a descrição mais simples, elegante e econômica, além de ser o mais aceito pela sua grande universalidade e aplicabilidade em diferentes contextos.

De acordo com Nunes (2010), o modelo CGF pode ser aplicado em diferentes línguas e sociedades, ou seja, o modelo do CGF não carrega influências externas, ou mesmo do ambiente, são características inatas. Se um traço de personalidade produz comportamentos importantes para a comunidade, a população irá falar sobre essas características e conseqüentemente criaram palavras para descrevê-las. As pessoas descrevem o indivíduo com que vão interagir como:

1. Ativo e dominante, ou passivo e submisso;
2. Socialmente agradável ou desagradável, frio;
3. Responsável ou negligente;
4. Louco imprevisível ou, estável;

Aberto a novas experiências ou desinteressado por tudo aquilo que não diz respeito à experiência do cotidiano.

Ainda de acordo com Nunes (2010) segue a definição dos Cinco Grandes Fatores:

A) Extroversão: está relacionado às formas como as pessoas interagem com os demais e o que indica o quanto elas são comunicativas, ativas e assertivas;

B) Socialização: descreve a qualidade das relações

interpessoais dos indivíduos. As de alto nível tendem a ser generosas, bondosas, prestativas, empáticas e pensam que a maioria das pessoas agirá como elas;

C) Neuroticismo: é o mais associado às características emocionais das pessoas. Refere-se ao nível crônico de ajustamento e instabilidade emocional dos indivíduos. Um nível alto apresenta indivíduos que são propensos a vivenciar mais intensamente sofrimento emocional. Já o baixo nível, caracteriza-se por indivíduos geralmente calmos, relaxados e estáveis;

D) Realização: descrevem características como o grau de organização, persistência e controle. Pessoas com alto índice tendem a ser confiáveis, trabalhadoras, decididas, pontuais e perseverantes. As de baixo nível costumam não ter objetivos claros, e ser vistas como preguiçosas;

E) Abertura: se refere aos comportamentos exploratórios e ao reconhecimento da importância de ter novas experiências. Indivíduos com alto índice são curiosos, imaginativos, criativos, divertem-se com novas ideias e possuem valores não convencionais.

MODELO DAS HABILIDADES SOCIAIS

Segundo Del Prette (2013), para desenvolver relacionamentos bem-sucedidos as crianças e adolescentes precisam adquirir habilidades sociais. As habilidades sociais constituem uma classe específica de comportamentos que um indivíduo emite para completar com sucesso uma tarefa social.

Ainda de acordo com Del Prette (2013), tarefa social se constitui em, por exemplo: entrar em grupo de colegas, iniciar e manter conversação, fazer amigos etc. Já a Competência Social é um termo avaliativo baseado em julgamentos, se o indivíduo desempenhou adequadamente a tarefa social. Essa competência pode ser um tipo particular do desempenho social, que é um termo que se aplica a qualquer comportamento que ocorre em uma interação social. Ainda de acordo com Del Prette (2013) as habilidades sociais são designações dadas a classes de comportamentos interpessoais.

Segundo Colem (2003) a aprendizagem e a elaboração das habilidades sociais ao longo do desenvolvimento humano constituem indicadores importantes para a saúde psicológica. Muitos problemas psicológicos e sociais (como maternidade e paternidade precoces, evasão escolar, drogadição, timidez e outros) apresentam como

fator de risco, um conjunto de déficits em habilidades sociais que comprometem o funcionamento mais adaptativo. (BARR & PARRET, 2001; NIGHTINGALE & FISCHOFF, 2002). Indo contra há um resultado satisfatório das habilidades sociais que é reconhecido como protetor desses fatores de risco. Considerando um nível de habilidades sociais alto, podem servir de forma a prevenção e promoção de problemas interpessoais. (BARR & PARRET, 2001; NIGHTINGALE & FISCHOFF, 2002).

Conforme Dell Prette (2014, p. 3), pode-se conceituar:

As Habilidades Sociais são as classes de comportamentos sociais existentes no repertório do indivíduo que são requeridas para um desempenho socialmente competente. Como exemplos: manter contato visual, apresentar-se a alguém, expor um problema com clareza, expressar um sentimento. Muitas vezes, uma pessoa que possui habilidades em seu repertório (ou seja, tem a capacidade de comportar-se de determinada maneira), mas não as utiliza por diversas razões, entre as quais a ansiedade, crenças errôneas, dificuldade de discriminar os estímulos sociais do ambiente e etc. Por isso se entende que habilidades sociais como um constructo descritivo que não se confunde com competência social.

De acordo com Del Prette e Del Prette (2001), são divididas nas seguintes variáveis:

A) HS de comunicação: fazer e responder a perguntas, gratificar/elogiar, iniciar e manter conversação;

B) HS de civilidade: dizer *por favor*, agradecer, apresentar-se, cumprimentar, despedir-se;

C) HS assertivas, direito e cidadania: manifestar opinião, concordar, discordar, fazer, aceitar e recusar pedidos, desculpar-se, admitir falhas, interagir com auto-ridade, estabelecer relacionamento afetivo e/ou sexual, encerrar relacionamentos, expressar raiva/desagrado, pedir mudança de comportamento e lidar com críticas;

D) HS empáticas: parafrasear, refletir sentimentos, expressar apoio;

E) HS de trabalho: coordenar grupo, falar em público, resolver problemas, tomar decisões e mediar conflitos, habilidades sociais educativas;

F) HS de expressão de sentimento positivo: fazer amizade, expressar solidariedade, cultivar o amor.

De acordo com Del Prette (2013), os adolescentes pouco aceitos por colegas, com poucas amizades ou

pobre ajustamento escolar encontram-se em situação de risco ainda maior para desfechos não adaptativos ao longo da vida.

FATOR DE RISCO SOCIAL

Segundo Zanirato (2008) entende-se que a sociedade pós-industrial é uma sociedade de riscos, principalmente pelos efeitos que o mundo globalizado produziu, no qual as ações individuais podem ter efeito sobre a sociedade e a sociedade pode influenciar as ações individuais. Giddens (1997) citado por Zanirato (2008), define sociedade de riscos como sociedade que além de introduzir novos tipos de riscos para a humanidade, também introduz novas relações entre sistemas de conhecimentos. Apesar de seus riscos se distribuírem em todas as direções e não respeitarem as fronteiras dos estados, ainda que afetem de modo distinto as classes sociais, compreende-se que a situação de risco é mais exposta em baixo nível socioeconômico.

Beck (1999) citado por Zanirato, afirma que, os riscos parecem fortalecer a sociedade de classes, pois as classes mais altas, de mais poder, possuem mais recursos para tentar evitar os riscos mediante a escolha de um lugar onde morar, assim como, meios de obter mais rapidamente a informação. Já as classes populares, com baixo nível socioeconômico, têm menos possibilidades de escolhas e sujeitam-se a morar perto das zonas de perigo, com isso, ficam mais expostas a influência do risco social. Além disso, são justamente essas classes que têm maiores dificuldades de acesso à informação. Além dessa variável de fator de risco, também são de grande valia a influência da dinâmica familiar, os fatores biológicos favoráveis ou não ao desenvolvimento humano.

Rosane Janczura (2012) afirma que a visão do adolescente como oportunidade e a definição de bases de apoio formais (escolas, clubes, programas religiosos) e informais (redes de amizade e solidariedade, relações afetivas significativas na vida dos adolescentes), bem como os recursos familiares e comunitários, são os elementos fundamentais para o desenvolvimento saudável da criança e do adolescente. (RIZZINI, BARKER; CASSANIGA, 2000). Ainda segundo Zanirato (2008), os riscos estão associados com algumas variáveis, por um lado, com situações próprias do ciclo de vida das pessoas e, por outro, com condições das famílias, da comunidade e do ambiente em que as pessoas se desenvolvem.

RESULTADOS

De acordo com Bueno Oliveira e Oliveira (2001) supõe-se que tais habilidades sociais e personalidade se influenciam mutuamente, logo específicos traços de personalidade podem facilitar ou dificultar determinadas formas de expressão social.

Não foi encontrado nenhum estudo brasileiro que relacione as habilidades sociais, personalidade e fator de risco social, na busca foi encontrada estudos como o de Bueno de Oliveira e Oliveira.

A partir de estudos de Bueno de Oliveira e Oliveira (2001) apresento correlação de componentes das habilidades sociais e traços de personalidade. O estudo foi investigado com dois instrumentos: o inventário de Habilidades Sociais- IHS e a Bateria Fatorial de Personalidade –BFP. Observa correlações significativas entre variáveis de habilidade sociais: (F1) enfrentamento com risco, (F2) auto-afirmação na expressão de afetos positivos e (F3) conversação, e desenvoltura social apresentam correlações significativas com todos os traços de personalidade. Já a (F4) auto-exposição a desconhecidos ou a situações novas, correlaciona apenas com (A) extroversão e (C) neuroticismo. O (F5) auto-controle da agressividade a situações aversivas correlacionou-se com (B) socialização e (C) neuroticismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Praticamente todas as teorias do desenvolvimento abordam a questão da socialização e da importância das interações e relações sociais enquanto fatores de saúde mental e de desenvolvimento (DEL PRETTE, 2012).

A noção de risco social implica não somente iminência imediata de um perigo, mas também a possibilidade de, num futuro próximo, ocorrer uma perda de qualidade de vida pela ausência de ação preventiva. A ação preventiva está relacionada com o risco, pois não se trata de só minorar o risco imediatamente, mas de criar prevenções para que se reduza significativamente o risco, ou que ele deixe de existir. (ZANIRATO 2008).

Contudo no estudo bibliográfico, foi possível levantar correlações entre os fatores de personalidade e habilidade social. No entanto, não foi identificado estudos que correlacionam de forma direta as duas variáveis a acima com os fatores de risco. Com isso, reforça a hipótese de que mais estudos voltados para essa temática precisam ser desenvolvidos, a fim de identificar possível predição para o risco social na adolescência.

REFERÊNCIAS

BUENO, J. M. H.; OLIVEIRA, S. M. S. S. & OLIVEIRA, J. C. S. Um estudo correlacional entre as habilidades sociais e traços de personalidade. Itatiba – São Paulo. *Revista Psico-USF*, vol. 6, nº 1, pág. 31-38. 2001.

DEL PRETTE, A.; DEL PRETTE, Z. *Inventário de Habilidades Sociais para Adolescentes (IHSA-Del-Prette)*: manual de aplicação, apuração e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009.

FERREIRA, F. *Relação entre traços de personalidade, percepção de justiça distributiva, satisfação e comportamentos contraproducentes no trabalho*. Dissertação de mestrado - Belo Horizonte, 2013.

GALLO, A. E. & WILLIAMS, L. C. A. Adolescente em conflitos com a lei: uma revisão dos fatores de risco para conduta infracional. *Revista Psicologia: teoria e prática*. Vol. 7, Nº 1. 2005.

GRANDIZOLI, J. C. O. Enfrentamento da negligência intrafamiliar contra criança e adolescente. ETIC – Encontro Toledo de Iniciação Científica. 2014
OMS, Organização Mundial da Saúde. *Constituição da Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO)* – 1946. USP. Disponível em: < <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organização-Mundial-da-Saúde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html> > Acesso em: 12 Jun 2015.

usp.br/index.php/OMS-Organização-Mundial-da-Saúde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html> Acesso em: 12 Jun 2015.

MALTA, D. C. & Colaboradores. Uso de substâncias psicoativas, contexto familiar e saúde mental em adolescentes brasileiros, Pesquisa Nacional de Saúde dos Escolares (PeNSE 2012). *Revista Brasileira de Epidemiol SUPPL PeNSE*. 2014. p. 46-61.

MCCRAE, R. R. *O que é personalidade?* In Flores-Mendoza, C. e Colom, R. & colaboradores. *Introdução à Psicologia das diferenças individuais*. Porto Alegre: Artmed. 2006.

NUNES, C. H. S. S., HUTZ, C. S. & NUNES, M. F. O. *Bateria Fatorial de Personalidade (BFP)*- Manual técnico. Itatiba, SP: Casa do Psicólogo. 2010.

NOTAS

1 Graduanda em Psicologia do Centro Universitário Newton Paiva, Belo Horizonte, Minas Gerais. Email: mariabetania_cangussu@hotmail.com

2 Professora do curso de psicologia do Centro Universitário Newton Paiva. Email: monica.freitas.ferreira@gmail.com

DA ESCOLA DA VIOLÊNCIA A VIOLÊNCIA NA ESCOLA: UM ESTUDO SOBRE AS REPERCUSSÕES DO ESTÁGIO DA PSICOLOGIA NA VIDA DAS CRIANÇAS DE UMA ESCOLA PÚBLICA COM PROGRAMA DE ESCOLA INTEGRADA DE BELO HORIZONTE

Francisco José Machado Viana¹
Diego Alves²
Leila Silva Lemes³
Ronie de Oliveira Gualberto⁴
Gabriela Guimarães Maia⁵

Resumo: O artigo trata da apresentação dos resultados de pesquisa de avaliação da efetividade das atividades do estágio realizado pelos alunos do Centro Universitário Newton Paiva para a construção de comportamentos mais solidários, cooperativos e não violentos. Tendo como eixo central o tema da violência, parte-se da premissa que o tema exige da sociedade em geral e do poder público em particular uma determinação de criar as condições reais e necessárias para sua redução. O estágio caracteriza-se pelo uso de atividades de oficinas tendo como tema central a violência. Os resultados encontrados são animadores, pois demonstram que as crianças participantes reconhecem o trabalho realizado e seu impacto em suas vidas.

Palavras-Chave: Violência, Educação, Intervenção Psicossocial.

Abstract: The article deals with the presentation of the results of an evaluation research of the effectiveness of training activities carried out by students of the Centro Universitário Newton Paiva, so as to build more supportive, cooperative and non-violent behavior. With the issue of violence as the central axis, we start from the premise that the subject demands from society in general, and government in particular, a determination to create the actual and necessary conditions for its reduction. The stage is characterized by the use of workshop activities with the central theme of violence. The results are encouraging because they show that the participating children recognize the work and its impact on their lives.

Keyword: violence; educacion; psycology intervencion.

INTRODUÇÃO

Criança, escola e violência

Atualmente, a violência é um tema que exige da sociedade em geral e do poder público em particular, uma determinação de criar as condições reais e necessárias para sua redução. A primeira década do século XXI no Brasil, um país em desenvolvimento, viveu um longo momento desenvolvimento econômico com melhorias dos indicadores sociais e baixos índices de desemprego. Ao mesmo tempo, o país conviveu com taxas de mortes e ferimentos por violência que se compara a países em guerra.

Essa violência apresenta-se em conflitos resultantes das disputas no tráfico de drogas, nas brigas de gangs, nos crimes associados a assaltos e roubos, a violência no trânsito, etc. São tantos os cenários por onde encontramos a violência, que a escola certamente não ficaria isolada como espaço reinante da paz. A violência como qualquer outro tema social depende da cultura, do ambiente, da idade, da pessoa, entre outros fatores.

O projeto de estágio que pretendemos avaliar consiste na atuação dos alunos do Centro Universitário Newton Paiva na Escola Municipal Hugo Werneck atendendo a necessidade em três focos: necessidade da escola, necessidade da criança e necessidade dos estagiários. O enfoque geral do tema é a análise da violência. O projeto articula a relação dos conteúdos com a realidade do aluno para que, dessa maneira, estimule-se o pensamento e a reflexão. Diante disso, nosso plano de ação abre as possibilidades de intervenção, tendo assim uma visão da necessidade da escola, da criança e dos próprios estagiários participantes.

A realidade das escolas, principalmente as públicas, não apresenta ferramentas necessárias para conduzir situações de violência. Nesse sentido, a escola em questão abriu espaço para que pudéssemos auxiliá-los nas diversas situações que o tema da violência engloba. O trabalho permite a participação de estagiários, professores, coordenadores e demais funcionários, de forma indireta e torna-se fundamental para abrir novas maneiras de trabalhar com o tema escolhido.

Segundo o professor de Ciência da Educação Bernard Charlot (2002), a violência pode ser classificada em três níveis:

- Violência (que inclui golpes, ferimentos, roubos, crimes, vandalismos e sexual);

- Incivildades (humilhações, palavras grosseiras e falta de respeito);

- Violência simbólica (institucional compreendida como desprezo no ensino por parte dos alunos e negação da identidade e da satisfação por parte dos professores).

Compreende-se a partir desta classificação que a violência é consequência da interação do indivíduo com o meio social. A expressão da violência sempre se apresenta na relação com os outros sujeitos sociais.

A psicologia auxilia através da escuta do discurso do sujeito e busca investigar alguns fatores determinantes para o aparecimento de formas diversas de violência. Sabemos que as crianças reproduzem no seu dia-a-dia algo que está inserido na sua história e na sua rotina e, por meio da referida disciplina, temos acesso às novas possibilidades de interação e intervenção, nas quais a violência não esteja tão presente.

JUSTIFICATIVA

Neste estágio, foram propostas atividades que pudessem estreitar os laços tanto no âmbito escolar quanto no familiar e social das crianças. Essas atividades foram realizadas em forma de brincadeiras com o propósito de fortalecer os laços sociais.

Trabalhar com o tema da violência dentro do ambiente escolar requer, além da formação profissional, a disposição da escola em promover espaço para essa discussão.

O que esperamos através do estágio é oferecer, na prática, a possibilidade de experimentar o que aprendemos em sala, além de ajudar na formação e na conduta das crianças de maneira a contribuir para a construção de um mundo mais justo, igualitário e humano.

METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada com um grupo de crianças em encontros semanais. Em primeira instância, o objetivo era trabalhar o tema violência, mas com o passar do tempo foi dada a voz aos próprios alunos que começaram a demandar diversos assuntos. Um grupo de quatro alunos de psicologia coordenavam as atividades e os encontros, porém toda a demanda era das crianças.

Começamos a trabalhar primeiro com uma roda de conversa. Num segundo momento, vimos que a demanda de energia era muito grande por parte das crianças. Em seguida, elaboramos um projeto de gincana. Nesta gincana eram feitas brincadeiras tanto quanto de cunho intelectual e de pensamento, tais como: como uma prova de escrever uma frase para uma professora, ou uma brincadeira da corrida dos cones.

Nas brincadeiras procuramos trabalhar alguns pontos:

- Disciplina;
- Respeito e empatia com o outro;
- As brigas muito frequentes entre eles;
- Questões de gênero (brigas entre meninos e meninas);
- Aceitar a perder, a falha, a frustração;
- Um espaço completamente deles para dizer e fazer o que quiserem com liberdade e responsabilidade.

Utilizamos como método, além das brincadeiras, o nosso olhar diferenciado para determinadas “habilidades”, alguns alunos eram muito bons em matemática, outros em relacionamento, e nós os convocamos a ocupar esse lugar de autoestima, valorizando suas potencialidades.

Trabalhamos com grupos diversos de brincadeiras, grupos com meninos e meninas em um sentido de se trabalhar o conceito de gênero e diversidade. Outra metodologia utilizada pelo grupo foi a realização de encontros quinzenais em que discutimos textos sobre educação e psicologia e sobre o desempenho do no nosso trabalho.

Assim, os alunos podiam encontrar na figura do coordenador um aporte para tirar suas dúvidas. Como parte da nossa rotina de trabalho, os encontros foram caracterizados pela pontualidade de início e término das atividades com duração aproximada de 2 horas semanais.

Vale a pena ressaltar que a seleção dos alunos foi feita pela escola com critérios próprios, sem nenhuma intervenção do grupo de estagiários ou do professor supervisor. Todos os alunos selecionados faziam parte da atividade chamada de escola integrada. A escola integrada oferece atividades no contra-turno de estudo, contribuindo com o desenvolvimento global das crianças.

A violência na escola é um problema bastante complexo e real, principalmente em um país em que a desigualdade está presente e o Estado que funciona de maneira ineficiente. Esses fenômenos são conectados a fatores socioeconômicos e também ao âmbito cultural e psicossocial. Para uma possível resolução, faz-se necessária o envolvimento de professores, alunos, gestores, comunidades escolares, família e sociedade.

Para análise das entrevistas (foram realizadas duas entrevistas, com 4 alunos ao todo), que fizemos com alguns dos alunos (escolhidos de forma aleatória), que participaram do estágio, para auxiliar na elaboração do presente artigo foram definidas algumas categorias:

Violência entre os alunos;
Indicadores utilizados pela escola para acompanhamento;

Atividades realizadas pela Escola Integrada que traga situações de violência;

Mudanças de comportamento antes e pós-estágio;

Organização familiar/Escola;

Acesso ao Centro Universitário Newton;

Atividades realizadas pelo estágio.

RESULTADOS

Para analisar os resultados obtidos, utilizando da categoria de análise “a violência entre alunos”, não foi percebido nas entrevistas, a existência de algum tipo de violência entre eles. Ou seja, nas entrevistas os alunos participantes não relataram nenhum episódio de violência entre eles durante as atividades desenvolvidas no estágio. Entretanto, no primeiro dia de atividade na escola, dois alunos brigaram e um dos integrantes do grupo de estagiários, interveio apartando a briga. Esse episódio de violência entre os próprios alunos, não mais se repetiu no decorrer do estágio.

A relação entre a violência e a escola pode ser considerada sob diferentes prismas: o da violência que acontece na escola, aquela feita à escola; e a violência da escola (CHARLOT, 2002). Durante o estágio, não ficou claro, se a escola utiliza de algum indicador para acompanhar o desenvolvimento dos alunos participantes. Desta forma, percebe-se como o tema do artigo está presente na rotina escolar, já que através da fala alunos e funcionários da escola ficou evidenciado como a violência afeta a todos.

A categoria, atividade realizada pela escola integrada (E.I.), que traga situações de violência, também não se fez presente nas entrevistas. Nas visitas feitas à escola não observamos fatos em que essa categoria ficasse clara. Entretanto, professoras relatam algumas dificuldades existentes na relação professor-aluno e aluno-aluno, envolvendo atitudes de violência verbal e situações de desrespeito vindas de ambas as partes.

Queríamos em nosso estudo, perceber alguma mudança no comportamento dos alunos participantes ao final do estágio. Através da categoria mudanças de comportamento antes e pós-estágio. Nas entrevistas essa categoria aparece nas falas dos alunos e pais. Vejamos:

E você percebe alguma mudança no comportamento da sua filha?"

P: Acho que teve sim. Quando ela entrou para a escola, era muito paradinha e depois começou a desenvolver melhor. Mesmo que os participantes não tenham sido mais específicos, em relação ao tempo e conhecimento do trabalho feito na Escola, eles falam que alguma coisa aconteceu, alguma modificação em suas atitudes apareceu.⁶

É preciso que olhemos com atenção e carinho para nossas escolas, integrando não somente a família, mas também a comunidade local, pois mudanças precisam ocorrer para que novas perspectivas apareçam no ambiente escolar. Para isso, é preciso escutar o que alunos e funcionários tenham a dizer, ou seja, estar atento e aberto ao discurso do outro, interagindo e integrando através de relação transparente e mais acessível:

E: Você percebe se aqueles momentos te ajudou ou não em alguma coisa?

P: Me ajudou no meu desempenho, antes eu não fazia atividades em grupos e depois passei a participar. Eu achava chato, ficava mais calada não conversava muito, depois passei a fazer mais amigos e a participar das coisas. E: Como que é estar em grupo com você?

P: Tenho mais amizades, converso mais, sobre coisas diferentes.

E: Diferentes como?

P: (A mãe responde) Ela tinha muito medo de procurar as pessoas e elas falarem não, depois disso ela passou a conversar mais com as pessoas.

E: Você tem medo de receber um não?

P: Tenho.

E: Em quais situações?

P: Nas amizades. (Mãe) Antes ela tinha uma amiga somente, e agora tem mais amigas. Ela tinha medo das pessoas não querem ser amigas dela, e agora mudou." Esse trecho fica perceptível a importância de ouvir e procurar entender o outro de alguma forma.⁷

Para que mudanças aconteçam, relacionadas ao quadro de violência na escola, é preciso buscar, através da ética e da moral, o bem estar coletivo, em que todos os participantes que afetam e são afetados de alguma maneira, (de forma direta ou indireta).

ORGANIZAÇÃO FAMILIAR/ ESCOLA

Sabemos que é fundamental a participação da família no que diz respeito ao aprendizado das crianças. O que

foi percebido nos meninos que entrevistamos é que a família é uma interrogação e parece desconhecer completamente a sua influência. Na entrevista com a mãe, ela não soube precisar as práticas da escola com detalhes, e somente a elogiou:

E: O que você entende ser o papel da Escola na vida de sua filha?

P: A escola é boa, não tenho nada a reclamar, a aprendizagem dela é boa.⁸

Diante da constatação exposta, pergunta-se: Que tipo de contato a escola tem de promover com a família? Como repercutem estas tentativas quando elas ocorrem? Sobre família e escola, Bock, Furtado e Teixeira (1999), nos ensinam que o grupo familiar tem uma função social determinada a partir das necessidades sociais, sendo que entre suas funções estão: o dever de garantir o provimento das crianças para que possam exercer futuramente atividades produtivas; o dever de educá-las para que "tenham uma moral e valores compatíveis com a cultura em que vivem" (TEIXEIRA, 1999, p.238).

Este grupo familiar, no recorte da realidade brasileira, não tem plenas condições de exercer esta função social, por uma série de fatores que advém da desigualdade.

Sobretudo sobre esta função da família, Oliveira (2002, p. 16) resume dizendo que "a educação moral, ou seja, a transmissão de costumes e valores de determinada época torna-se, nesta perspectiva, seu principal objetivo." É preciso repensar que valores e costumes são adotados por aquela comunidade e mais especificamente sobre aquela família.

Sobre a função da escola, Saviani (2005) nos ensina que a escola relaciona-se com a ciência e não com o senso comum, proporcionando a aquisição de instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência) e aos rudimentos (bases) desse saber.

A complementariedade da escola e família é que fazem urgir o sistema social educacional. Se não existir essa relação de reciprocidade este sistema produz falhas.

Ambas funções se enlaçam e compartilham a tarefa de preparar as crianças e os jovens para "[...] a inserção crítica, participativa e produtiva na sociedade" (REALI & TANCREDI, 2005, p.240).

A subjetividade é um campo extenso, mas acreditamos que o impacto de uma atividade diferente na escola faz repensar práticas em casa:

E: O que você acha que do trabalho você levou para a sua casa?

A1: Na minha casa eu não esperava para falar, falava enquanto outras pessoas estavam falando, agora eu espero, escuto o que as pessoas estão falando. Ficava respondendo e não sabia conversar, agora eu mudei. Al-

gumas brincadeiras que vocês fizeram com a gente, eu fiz com as minhas irmãs, levei para a minha casa.⁹

A Família deve procurar a escola ou a escola deve procurar a família? Tancredi e Reali (2001, 2002), Caetano (2004) acreditam que a construção da parceria entre escola e família é função inicial dos professores, pois eles são elementos-chave no processo de aprendizagem. Dada a formação profissional específica que os docentes possuem, as tentativas de aproximação e de melhoria das relações estabelecidas com as famílias devem partir, preferencialmente, da escola, pois “transferir essa função à família somente reforça sentimentos de ansiedade, vergonha e incapacidade aos pais, uma vez que não são eles os especialistas em educação” (CAETANO, 2004, p. 58).

Esta contribuição é fundamental para percebermos que a escola deve convocar. Entretanto, é preciso que a família também faça parte e saiba ou procure saber como dar sua contribuição.

Nos chama a atenção a angústia/ansiedade da mãe entrevistada que não consegue explicar detalhes da vida escolar da filha, não por desconhecimento, mas talvez por um pesar diante da dúvida de sua contribuição/participação.

Interessa profundamente mediar essa relação e esclarecer as famílias o seu lugar. Quanto a escola, evidenciar o seu papel enquanto profissional e construtora do conhecimento.

O Centro Universitário Newton não restringe o acesso da comunidade, podendo fazer o uso da clínica da saúde e de alguns setores como a biblioteca e estágios em campo. Entretanto, é necessário uma maior e melhor divulgação, para que o acesso aos diversos setores e campos existentes, alcancem ao conhecimento da comunidade. O Centro Universitário Newton tem como missão “Instruir, educar e agregar valores que façam de nossos alunos, lideranças reconhecidamente transformadoras e preparar a comunidade acadêmica para vencer a complexidade, propiciando dignidade à vida humana” (NEWTON PAIVA, 2016).

Nas entrevistas temos a fala de uma mãe, na qual a noção superficial do trabalho que a Newton exerce com a comunidade:

E: Você conhece a Newton?

P: Conheço, ela já fez acompanhamento com a Psicologia a um ano atrás.

E: Conhece outras coisas da Newton além da Psicologia?

P: Conheço o dentista.

E: Você sabia que a Newton faz trabalhos na escola?

P: A minha filha já comentou algumas coisas. (Não soube falar o quê)

E: O que você entende do trabalho da Psicologia?

P: Acho um trabalho bom.

E: O que a senhora acha que é?

P: Saber o que acontece dentro de casa, o que está passando com a família, não sei explicar muito bem.

E: Como você acha que a faculdade pode ajudar a sua família? Alguma coisa que teve impacto.

P: Não sei, acho que não teve nada.

E: Sua filha chegou a falar do nosso trabalho para a senhora?

P: Ela falou que tinha palestras, passou bastante tempo né, mas ela comentou que gostava de participar.¹⁰

Utilizamos a categoria acesso ao Centro Universitário Newton, com a intenção de entender o quão a relação da Newton com a comunidade é divulgada e entendida. As atividades exercidas durante o estágio na Escola eram semanais, tendo como foco a interação alunos entre alunos e alunos entre estagiários. Queríamos, através das atividades, que as crianças pudessem falar, e a partir daí escutássemos o que elas têm a dizer sobre a escola, casa, família, amigos e o seu cotidiano.

Utilizamos de brincadeiras com bola, corda, jogos matemáticos e rodas de conversas para criarmos laços com os alunos. Com base em MOURA (1991), a importância do jogo, do brincar, está nas possibilidades de aproximar a criança do conhecimento científico, levando-a a vivenciar situações de solução de problemas que a aproximem daquelas que o homem enfrenta ou enfrentou.

Nas entrevistas, a categoria “atividades realizadas pelo estágio” faz-se presente em falas de algumas crianças como:

A2: Achei as brincadeiras muito boas, principalmente aquela em que tinha que colocar o pé em cima do papel. Achei vocês legais. Mas achei a brincadeira difícil, porque tinha que pensar.

A3: Achei legal, aprendi muitas coisas. Agora eu estou fazendo mais atividades e antes eu não fazia. Lembro de um jogo da corda, de pular e o cabo de guerra. Gosto mais ou menos de pular corda, meu negócio mesmo é jogar bola.¹¹

Para PIAGET (1971), quando brinca, a criança assimila o mundo à sua maneira, sem compromisso com a realidade, pois sua interação com o objetivo não depende da natureza do objeto, mas da função que a criança lhe atribui.

O que nós aprendemos com as crianças foi que o nosso intenso esforço em ser ouvidos no início das atividades, pode ser substituído por um sistema intenso

de vozes, não sem organização, não sem reciprocidade, mas um sistema singular produzido por sujeitos que encontravam nas atividades e nas conversas as possibilidades de construção de novas formas de relacionar com os colegas, com os estagiários e com a escola.

Acreditamos que o manejo das brincadeiras foi o principal instrumento responsável por isso, já que possibilitou o encontro, o manejo, a construção de uma relação de transferência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Trabalho de pesquisa parte de um desejo de se questionar enquanto academia, enquanto alunos e futuros psicólogos, enquanto universidade e seu papel. O que está sendo feito pela universidade em relação a escola a educação e as crianças da nossa realidade social?

Resolvemos então nos interrogar sobre as práticas do Centro Universitário Newton Paiva em uma disciplina prática dentro da Escola Hugo Werneck. Ninguém melhor do que os próprios participantes, estagiários, alunos e crianças, para avaliar e dizer sobre essas atividades e seus impactos.

Saimos dessa prática ainda mais provocados a sempre nos perguntarmos qual é o nosso lugar, para quem trabalhamos? Qual é a escola que queremos impactar?

Aquelas crianças nos ensinaram que eram sujeitos autores, capazes de produzir sua própria história.

Estar com elas, nos convocou a um lugar de um mediador, e também parceiro de um profissional, apesar de chamado “professor”, como éramos chamados, não estávamos nesse lugar “pedagogizante”, mas um lugar de construção de processos de autonomia.

Mas questões como ampliar e até facilitar o acesso da comunidade à universidade, não são as principais questões nesse momento. O importante é apropriar e exercer o nosso papel no campo da responsabilidade social, e identificar que este lugar está ocupado, e como tem transformado as subjetividades dos presentes envolvidos nessa atividade.

REFERENCIAS

BOCK, A. M. B., Furtado, O., & Teixeira, M. L. T. *Psicologias: uma introdução ao estudo da psicologia*. São Paulo: Saraiva, 1999.

CAETANO, L. M. Relação escola e família: uma proposta de parceria. *Dialógica*, 1 (1), 51-60. 2004.

CENTRO UNIVERSITÁRIO NEWTON. *A Newton: home*. Disponível em: <http://newtonpaiva.br/newton-paiva/>. Acesso em: 13 de fev. 2016.

CHARLOT, B. A violência na escola: como os sociólogos franceses abordam essa questão. *Sociologias*, Dez 2002, no.8, p.432-443.

DEMO, P. *Desafios modernos da educação*. 8ª Edição, Rio de Janeiro, Editora Vozes, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. *Educação Escolar: políticas, estrutura e organização*. Cortez. São Paulo. 2003.

MOURA, M. O. de. O jogo na educação matemática. In: *Idéias. O jogo e a construção do conhecimento na pré-escola*. São Paulo: FDE, n. 10, p. 45 - 53, 1991.

PIAGET, L. E. *A formação do símbolo na criança*. Tradução de A. Cabral e C. M. Otílica. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

REALI, A. M. M. R., & TANCREDI, R. M. S. P. (2005). A importância do que se aprende na escola: a parceria escola-famílias em perspectiva. *Paidéia*, 15 (31), 239-247.

NOTAS

1 Professor orientador do Centro Universitário Newton Paiva. Email: fviana@newtonpaiva.br

2 Bolsista, graduando em psicologia do Centro universitário Newton Paiva.

3 Bolsista, graduando em psicologia do Centro universitário Newton Paiva.

4 Aluno voluntário, Graduando em psicologia do Centro universitário Newton Paiva.

5 Aluno voluntário, Graduando em psicologia do Centro universitário Newton Paiva.

6 Parte da entrevista realizada em 14 de Outubro de 2015, com a mãe da A1 participante das oficinas.

7 Parte da entrevista realizada em 16 de Novembro de 2015, com a aluna A1 participante das oficinas.

8 Parte da entrevista realizada em 14 de Outubro de 2015, com a mãe da A1 participante das oficinas.

9 Parte da entrevista realizada em 16 de Novembro de 2015, com a aluna A1 participante das oficinas.

10 Parte da entrevista realizada em 14 de Outubro de 2015, com a mãe da A1 participante das oficinas.

11 Parte da entrevista realizada em 16 de Novembro de 2015, com os alunos A2 e A3, participantes das oficinas.

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 anverso 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:

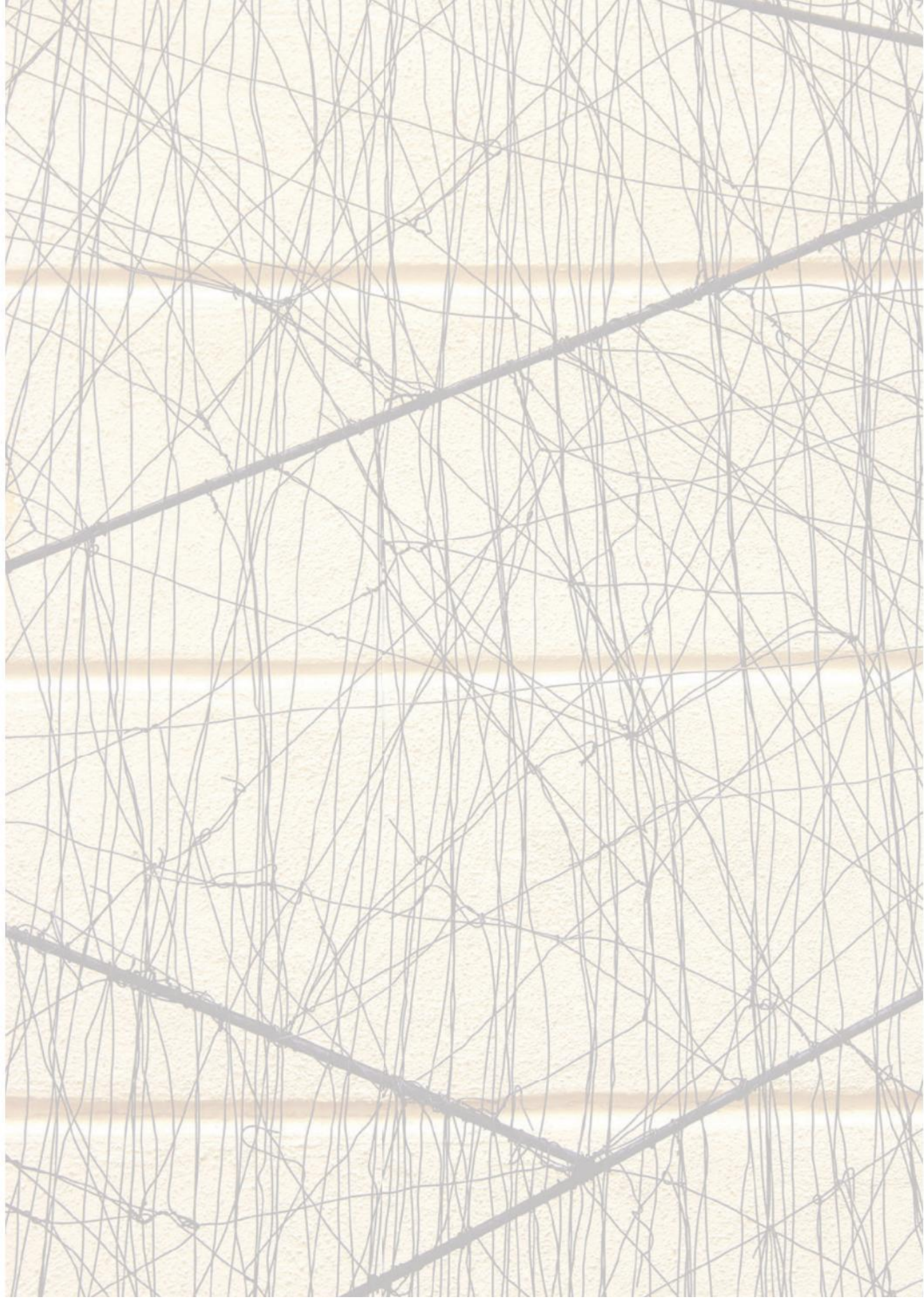
- Os artigos completos devem ter, no máximo, 25 páginas, excluindo-se as figuras, fotos, gráficos e referências bibliográficas.

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.