



# PESQUISA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NO ESTADO DE RONDÔNIA 2

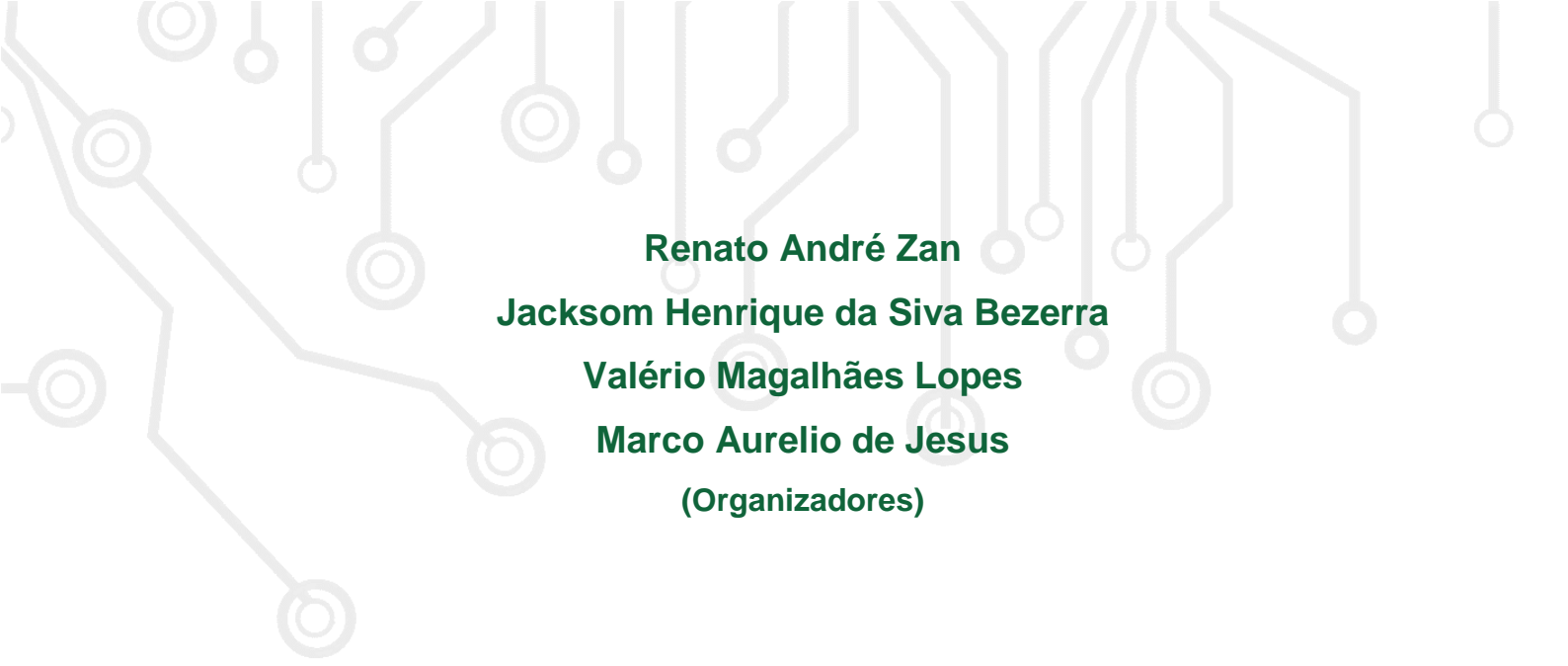
RENATO ANDRÉ ZAN  
JACKSON HENRIQUE DA SILVA BEZERRA  
VALÉRIO MAGALHÃES LOPES  
MARCO AURELIO DE JESUS  
(ORG.)

---

2019

*tricto  
ensu*  
Editora

ISBN: 978-65-80261-19-2



**Renato André Zan**  
**Jackson Henrique da Siva Bezerra**  
**Valério Magalhães Lopes**  
**Marco Aurelio de Jesus**  
**(Organizadores)**

# **Pesquisa, Inovação e Tecnologia no Estado de Rondônia 2**



**Rio Branco - Acre**  
**2019**

## Stricto Sensu Editora

**CNPJ:** 32.249.055/001-26

**Prefixo Editorial:** 80261

**Editora Geral:** Profa. Msc. Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti

**Editor Científico:** Prof. Dr. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti

**Bibliotecária:** Tábata Nunes Tavares Bonin – CRB 11/935

**Revisão:** Os autores

## Conselho Editorial

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ageane Mota da Silva (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre)

Prof. Dr. Amilton José Freire de Queiroz (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva (Centro Universitário São Lucas)

Prof. Msc. Herley da Luz Brasil (Membro Efetivo da Classe de Juiz Federal)

Prof. Dr. Humberto Hissashi Takeda (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Msc. Jader de Oliveira (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho)

Prof. Dr. Leandro José Ramos (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Luís Eduardo Maggi (Universidade Federal do Acre)

Prof. Msc. Marco Aurélio de Jesus (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariluce Paes de Souza (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Bernarde (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Renato Abreu Lima (Universidade Federal do Amazonas)

Prof. Msc. Renato André Zan (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof. Dr. Rodrigo de Jesus Silva (Universidade Federal Rural da Amazônia)

## Ficha Catalográfica

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474

Pesquisa, inovação e tecnologia no estado de Rondônia 2 / Renato André Zan... [et al.] (org.). – Rio Branco : Stricto Sensu, 2019. 302 p. : il.

ISBN: 978-65-80261-19-2

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192

1. Pesquisa. 2. Inovação. 3. Ensino. 4. Rondônia. I. Zan, Renato André. II. Bezerra, Jackson Henrique da Silva. III. Lopes, Valério Magalhães. IV. Jesus, Marco Aurélio de. V. Título.

CDD 22. ed. 607.0918112

**Bibliotecária Responsável:** Tábata Nunes Tavares Bonin / CRB 11-935

O conteúdo dos capítulos do presente livro, correções e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

É permitido o download deste livro e o compartilhamento do mesmo, desde que sejam atribuídos créditos aos autores e a editora, não sendo permitido a alteração em nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.sseditora.com.br](http://www.sseditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Pode parecer frase feita, mas a expressão “juntos somos mais fortes” se enquadra perfeitamente neste segundo volume da obra “Pesquisa, Ensino e Inovação Tecnológica no Estado de Rondônia”. Novamente um grupo de pesquisadores trazem para você o resultado de suas pesquisas, cujo resultado é uma obra multidisciplinar que coloca diversas instituições do estado no mapa de centros produtores de conhecimento científico.

Os 21 capítulos desta obra podem servir de aporte para vários estudantes e demais pesquisadores se inspirarem a continuar desenvolvendo seus trabalhos e assim contribuir para o desenvolvimento da ciência em Rondônia.

Desejo a todos uma ótima leitura

Marco Aurelio de Jesus

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO. 1..... 11**

VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS DURANTE PERÍODO DE SECA EM UM TRECHO DO RIO MACHADO - RO

Valério Magalhães Lopes (Instituto Federal de Rondônia)

Alan Gomes Mendonça (Instituto Federal de Rondônia)

Dandara da Silva Pereira (Instituto Federal de Rondônia)

Renato André Zan (Instituto Federal de Rondônia)

Fernanda Bay Hurtado (Universidade Federal de Rondônia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.01

### **CAPÍTULO. 2..... 32**

POTENCIAL ANTIOXIDANTE E ANTI-INFLAMATÓRIO DE FRUTAS DE ORIGEM AMAZÔNICAS

Melissa de Oliveira Andrade (Faculdade Panamericana de Ji-Paraná)

Diego Teotônio Gomes (Faculdade Panamericana de Ji-Paraná)

Michele Thaís Fávero (Faculdade Panamericana de Ji-Paraná)

Thamara Caroline Thomazi (Faculdade Panamericana de Ji-Paraná)

Vini Benjamin Figueiredo da Silva Monteiro (Faculdade Panamericana de Ji-Paraná)

Miguel Furtado Menezes (Faculdade Panamericana de Ji-Paraná)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.02

### **CAPÍTULO. 3..... 48**

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA, ANÁLISE DE ROTULAGEM E PH DE SABONETES LÍQUIDOS COM AÇÃO ANTIMICROBIANA COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ – RO

Flávia Arruda de Oliveira (Instituto Federal de Rondônia)

Stephanie Jedoz Stein (Instituto Federal de Rondônia)

Dandara da Silva Pereira (Instituto Federal de Rondônia)

Thays da Silva Mandu (Instituto Federal do Acre)

Valério Magalhães Lopes (Instituto Federal de Rondônia)

Renato André Zan (Instituto Federal de Rondônia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.03

**CAPÍTULO. 4..... 66**

SÍNDROME DE BURNOUT: SINAIS E SINTOMAS DE ACOMETIMENTO EM PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM DE UMA UNIDADE DE EMERGÊNCIA DO INTERIOR DE RONDÔNIA

Julliana de Souza Rodrigues (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Getúlio Marcos Gomes Teodoro (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Gleiciane Nayara Rosa Schimidt (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Jussara de Faria Castro (Secretaria de Estado e Justiça)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.04

**CAPÍTULO.5..... 77**

ACOMPANHAMENTO DO TRATAMENTO ODONTOLÓGICO DE 4 CASOS DE PONTAS EXCESSIVAS DE ESMALTE DENTÁRIO EM EQUINOS COM FAIXA ETÁRIA MÉDIA DE 3 ANOS

Patrícia Caramori Rodrigues (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Douglas Henrique de Amorim Carvalho (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Muryelle Bordignon (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Henrique Verly Siqueira (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Pedro Cesar Savi Filho (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.05

**CAPÍTULO. 6.....86**

ICB-5-USP MONTE NEGRO: FONTE DE ENSINO E PESQUISA NA ÁREA DA SAÚDE

Karoline Costa Grando (Faculdade Panamericana de Ji-Paraná)

Leopoldo Luiz Rocha Fujii (Faculdade Panamericana de Ji-Paraná)

Samara dos Santos Garcia (Faculdade Panamericana de Ji-Paraná)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.06

**CAPÍTULO. 7.....92**

DIAGNOSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS MARGENS DO RIO MACHADO NO PERÍMETRO URBANO

Luana Denise Silva Fim (Instituto Federal de Rondônia)

Maria Clara da Costa Fernandes (Instituto Federal de Rondônia)

Jaqueline Gomes Helena (Instituto Federal de Rondônia)

Gleison Guardia (Instituto Federal de Rondônia)

Lorena de Souza Tavares (Instituto Federal de Rondônia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.07

**CAPÍTULO. 8..... 103**

ORIENTAÇÃO DE ENFERMAGEM SOBRE A CAMPANHA DE VACINAÇÃO DE TRÍPLICE VIRAL, EM UMA CRECHE PÚBLICA, EM CACOAL /RO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Izabela Beatriz Santos Gomes Silveira (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Stefani Sabrina Garcia de Freitas (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Rafaela Leones de Souza (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Teresinha Cicera Teodora Viana (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Thayanne Pastro Loth (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Jessica Reco Cruz (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Veridiana do Prado Toledo (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.08

**CAPÍTULO. 9..... 114**

UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DA ATUAÇÃO DOS ACADÊMICOS DE ENFERMAGEM NA ORIENTAÇÃO E PREVENÇÃO DA INFECÇÃO URINÁRIA NA GESTAÇÃO

Larissa Luttig Rossow dos Anjos (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Hitalo Calaça Aguiar (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Vanessa Ferrer Soares (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Teresinha Cícera Teodora Viana (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.09

**CAPÍTULO. 10..... 120**

FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE: EXPERIÊNCIA COLABORATIVA ENTRE PARES NO ENSINO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO

Ana Quiovetti do Nascimento (Universidade Federal de Rondônia)

Alice Cristina Souza Lacerda Melo de Souza (Universidade Federal de Rondônia)

Fernando Ferreira Pinheiro (Universidade Federal de Rondônia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.10

**CAPÍTULO. 11..... 135**

ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA EM UMA CIDADE DA REGIÃO NORTE: A VISÃO DO PROFISSIONAL

Alex Miranda Rodrigues (Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos)

Talitha Barros Ferreira de Cavalho (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Bruna Chimilouski Doring (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Bruna Klingelfus de Carvalho (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

Evander Crystien Carneiro Bruno (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.11



**CAPÍTULO. 12..... 151**

**A SOCIEDADE NA TELA: DIVULGAÇÃO DE DOCS SOCIAIS, AMBIENTAIS E TECNOLÓGICOS NO IFRO, CAMPUS JI-PARANÁ**

Fernanda Rodrigues de Siqueira (Instituto Federal de Rondônia)

Flávia Pivetta Fendt (Instituto Federal de Rondônia)

Matheus Marques Faino (Instituto Federal de Rondônia)

Lediane Fani Felzke (Instituto Federal de Rondônia)

Maria Luiza Gomes Sudário da Silva (Instituto Federal de Rondônia)

Diego Souza Bezerra Veloso (Instituto Federal de Rondônia)

Marlos Tadeu Alves Hibner (Instituto Federal de Rondônia)

Mauricio Jesus Marques Junior (Instituto Federal de Rondônia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.12

**CAPÍTULO. 13..... 159**

**ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA ENTRE CAUSAS DO ÓBITO E COR/RAÇA EM RONDÔNIA (1996 – 2015)**

Leonardo Mota de Andrade (Instituto Federal de Rondônia)

Nerio Aparecido Cardoso (Universidade Federal de Rondônia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.13

**CAPÍTULO. 14..... 174**

**UMA ABORDAGEM PRÁTICA NA LEI DE RESFRIAMENTO DE NEWTON**

Claudemir Miranda Barboza (Instituto Federal de Rondônia)

Ivaneide Magali do Nascimento Pereira (Instituto Federal de Rondônia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.14

**CAPÍTULO. 15..... 196**

**INVESTIGAÇÃO DE ELEMENTOS-TRAÇO EM ÁREAS DE DEPOSIÇÃO DE LIXO NO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ – RONDÔNIA**

Camila Lima Chaves Oliveira (Universidade Federal de Rondônia)

Harianne Thayrine Muzi Rossetti (Universidade Federal de Rondônia)

Ana Lúcia Denardin da Rosa (Universidade Federal de Rondônia)

Beatriz Machado Gomes (Universidade Federal de Rondônia)

Maria Cristina Nery do Nascimento (Universidade Federal de Rondônia)

Walkimar Aleixo da Costa Júnior (Universidade Federal de Rondônia)

João Paulo de Oliveira Gomes (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade)

Wanderley Rodrigues Bastos (Universidade Federal de Rondônia)  
Elisabete Lourdes do Nascimento (Universidade Federal de Rondônia)  
DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.15

**CAPÍTULO. 16..... 217**

**PERFIL SOCIOECONÔMICO DE PROFISSIONAIS DE ODONTOLOGIA GRADUADOS NO INTERIOR DE RONDÔNIA**

Ana Paula Borges Santos (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)  
Marcela Alves Souza (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)  
Maximiliano Barroso Bonfá (Faculdades Integradas de Cacoal)  
Juliana Henrique Lopes Santos (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)  
DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.16

**CAPÍTULO. 17.....230**

**O SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS COMO INSTRUMENTO DE EFICIÊNCIA NAS LICITAÇÕES PÚBLICAS EM PORTO VELHO, RONDÔNIA - AMAZÔNIA OCIDENTAL**

Francisley Carvalho (Instituto Federal de Rondônia)  
Sandra Papadopulos (Instituto Federal de Rondônia)  
João Batista Teixeira de Aguiar (Instituto Federal de Rondônia)  
Rwrsilany Silva (Instituto Federal de Rondônia)  
José Moreira da Silva Neto (Universidade Federal de Rondônia)  
DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.17

**CAPÍTULO. 18.....247**

**CAPACIDADE COGNITIVA DE PACIENTES COM ALZHEIMER EM UMA CIDADE NO INTERIOR DO ESTADO DE RONDÔNIA**

Andressa Loose de Oliveira (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)  
Ana Lidia Mendes (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)  
Érika Sales Silva (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)  
Kárita Santos da Mota (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal)  
DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.18

**CAPÍTULO. 19.....261**

**EMPREGO DE PLATAFORMA DE CÓDIGO ABERTO NA CONSTRUÇÃO DE MÓDULOS DIDÁTICOS DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE ROBÓTICA**

Marcus Vinicius Lobo Costa (Universidade Federal de Rondônia)  
Uthant Vicentin Leite (Universidade Federal de Rondônia)  
Vanessa Francis Santana Oliveira (Universidade Federal de Rondônia)  
Wan Song Rocha (Universidade Federal de Rondônia)

Naérbio dos Santos Bezerra (Universidade Federal de Rondônia)  
Pedro Henrique de Oliveira Barreto (Universidade Federal de Rondônia)  
Jessyca Martins de Sena (Universidade Federal de Rondônia)  
Liliane da Silva Coelho Jacon (Universidade Federal de Rondônia)  
DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.19

**CAPÍTULO. 20.....276**

**ENSINO DE ELETROMAGNETISMO BASEADO NA METODOLOGIA DE PROJETOS**

Moacy José Stoffes Júnior (Instituto Federal de Rondônia)  
Paulo Renda Anderson (Instituto Federal de Rondônia)  
Carlos Mergulhão Júnior (Universidade Federal de Rondônia)  
Cléver Reis Stein (Instituto Federal de Rondônia)  
DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.20

**CAPÍTULO. 21.....288**

**PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE APLICATIVOS MOBILE PARA A REGIÃO NORTE: UMA  
CONTRIBUIÇÃO A GEOGRAFIA REGIONAL PARA A EDUCAÇÃO NO NORTE DO BRASIL**

Ayrton Schupp Pinheiro Oliveira (Instituto Federal de Rondônia)  
Ideir Coto (Instituto Federal de Rondônia)  
Paulo Fernando Costa Telles (Instituto Federal de Rondônia)  
Paulo Victor dos Santos Silva (Instituto Federal de Rondônia)  
DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192.21

**ORGANIZADORES..... 300**

## Capítulo 1

# VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS DURANTE PERÍODO DE SECA EM UM TRECHO DO RIO MACHADO - RO

Valério Magalhães Lopes<sup>1</sup>, Alan Gomes Mendonça<sup>1</sup>, Dandara da Silva Pereira<sup>2</sup>,  
Renato André Zan<sup>2</sup>, Fernanda Bay Hurtado<sup>3</sup>

1. Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Mestrando em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos - ProfÁgua – UNIR, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.
2. Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Licenciatura em Química, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.
3. Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Presidente Médici, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

O monitoramento da qualidade da água deve ser visto como um processo essencial à implementação dos instrumentos de gestão e regulação dos recursos hídricos. Vários são os fatores que podem alterar as características da água, tanto os naturais como por exemplo o tipo do solo, quanto os oriundos da ação humana como por exemplo efluentes domésticos e industriais. O rio Machado, localizado na bacia hidrográfica de mesmo nome, drena no seu trecho médio, o setor mais impactado da bacia. Diante estes fatores, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar algumas variáveis limnológicas, no período de seca, em um trecho do rio Machado, entre os municípios de Presidente Médici e Ji-Paraná-RO. As coletas foram realizadas em 9 pontos amostrais, durante duas campanhas, sendo a primeira no mês de Junho e a segunda no mês de Setembro de 2019, período caracterizado como seco. Os parâmetros analisados foram: temperatura; oxigênio dissolvido; pH; turbidez; transparência; condutividade elétrica; sólidos totais; alcalinidade; ortofosfato; coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*) e clorofila *a*. A maioria das variáveis limnológicas estudadas apresentaram conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, para rios de classe 2, com exceção à variável que determina a concentração de *Escherichia coli* para os pontos amostrais (P6) na coleta do mês de Junho e os pontos (P6; P7; P8; P9) referentes a coleta realizada no mês de Setembro.

**Palavras-chave:** Rio Ji-Paraná, Parâmetros físico-químicos e biológicos e Bacia hidrográfica.

### ABSTRACT

Water quality monitoring should be seen as an essential process for the implementation of water resources management and regulation instruments. There are several factors that can change the characteristics of water, both natural and soil type, as well as those arising from human action such as domestic and industrial effluents. The Machado River, located in the basin of the same name, drains in its middle stretch, the most impacted sector of the basin. Given these factors, the present work aimed to characterize some limnological variables, in the dry season, in a stretch of the Machado River, between the

municipalities of Presidente Médici and Ji-Paraná-RO. Samples were collected at 9 sampling points during two campaigns, the first in June and the second in September 2019, a period characterized as dry. The parameters analyzed were: temperature; Dissolved oxygen; pH; turbidity; transparency; Electric conductivity; total solids; alkalinity; orthophosphate; thermotolerant coliforms (*Escherichia coli*) and chlorophyll *a*. Most of the limnological variables studied complied with the limits established by CONAMA Resolution 357/2005, for class 2 rivers, except for the variable that determines the concentration of *Escherichia coli* for the sampling points (P6) in the June and June collection. the points (P6; P7; P8; P9) referring to the collection developed in September. **Keywords:** Ji-Paraná River, Physicochemical and biological parameters and hydrographic basin.

## 1. INTRODUÇÃO

Historicamente o processo de ocupação do território brasileiro é marcado pela intensa exploração de seus recursos naturais e supressão da vegetação nativa, dando espaço para diversas atividades antrópicas, com destaque para a agropecuária e expansão da urbanização (PEREIRA et al., 2016). A qualidade das águas superficiais pode ser alterada pelas atividades humanas, por meio de fontes de poluição pontual ou difusa na bacia hidrográfica ( SOUZA et al., 2015).

A deterioração da qualidade e quantidade da água, tem sido proporcionada pela acelerada alteração da paisagem natural e o crescimento das áreas urbanas nas últimas décadas, juntamente com o planejamento inadequado da gestão de recursos hídricos e a deficiente execução das políticas públicas (VALADARES, 2017). No Brasil foi adotada a bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão dos recursos hídricos, afim de preservar as características físicas, econômicas e sociais (CASARA, 2017).

O monitoramento da qualidade da água deve ser visto como um processo essencial à implementação dos instrumentos de gestão das águas, que permite investigar, controlar a degradação hídrica e definir os seus usos possíveis, servindo assim de suporte para tomada de decisão (TUNDISI, 2008; BARRETO et al., 2014; SOUZA et al., 2015).

Vários fatores podem influenciar a qualidade da água, destacando-se os seguintes: o substrato rochoso; o clima; o tipo de solo; o uso e manejo do solo; a cobertura vegetal; e as atividades desenvolvidas nas áreas de drenagem dos cursos hídricos, como por exemplo a agricultura e pecuária ( ALVES et al., 2019).

Para Barbosa; Silva Filho (2018) as influências antrópicas promovidas pelo uso e ocupação da terra sobre a qualidade da água estão fortemente associadas ao crescimento da urbanização, da expansão das atividades agropecuárias e industriais.

De acordo com Bertolo et al. (2017), a bacia hidrográfica do rio Machado concentra a maior parte da rede viária e da população do Estado de Rondônia, além de reunir os municípios com as maiores taxas de desflorestamento até o ano de 2014.

A coleta precária e tratamento inadequado do esgoto doméstico na região Norte, é fator alarmante para os gestores dos recursos hídricos, Rondônia tem apenas 9% da população atendida com algum tipo de coleta de esgoto, sendo que destes apenas 41% é efetivamente tratado (BRASIL, 2019).

Sendo assim, diante a expansão agrícola (EMBRAPA, 2019) e crescente urbanização (NASCIMENTO, 2010), do Estado de Rondônia, que acarreta no aumento de efluentes e outros poluentes, que acabam sendo carregados para os cursos d'água, o objetivo deste trabalho foi caracterizar algumas variáveis limnológicas, no período de seca, em um trecho do rio Machado, entre os municípios de Presidente Médici e Ji-Paraná-RO.

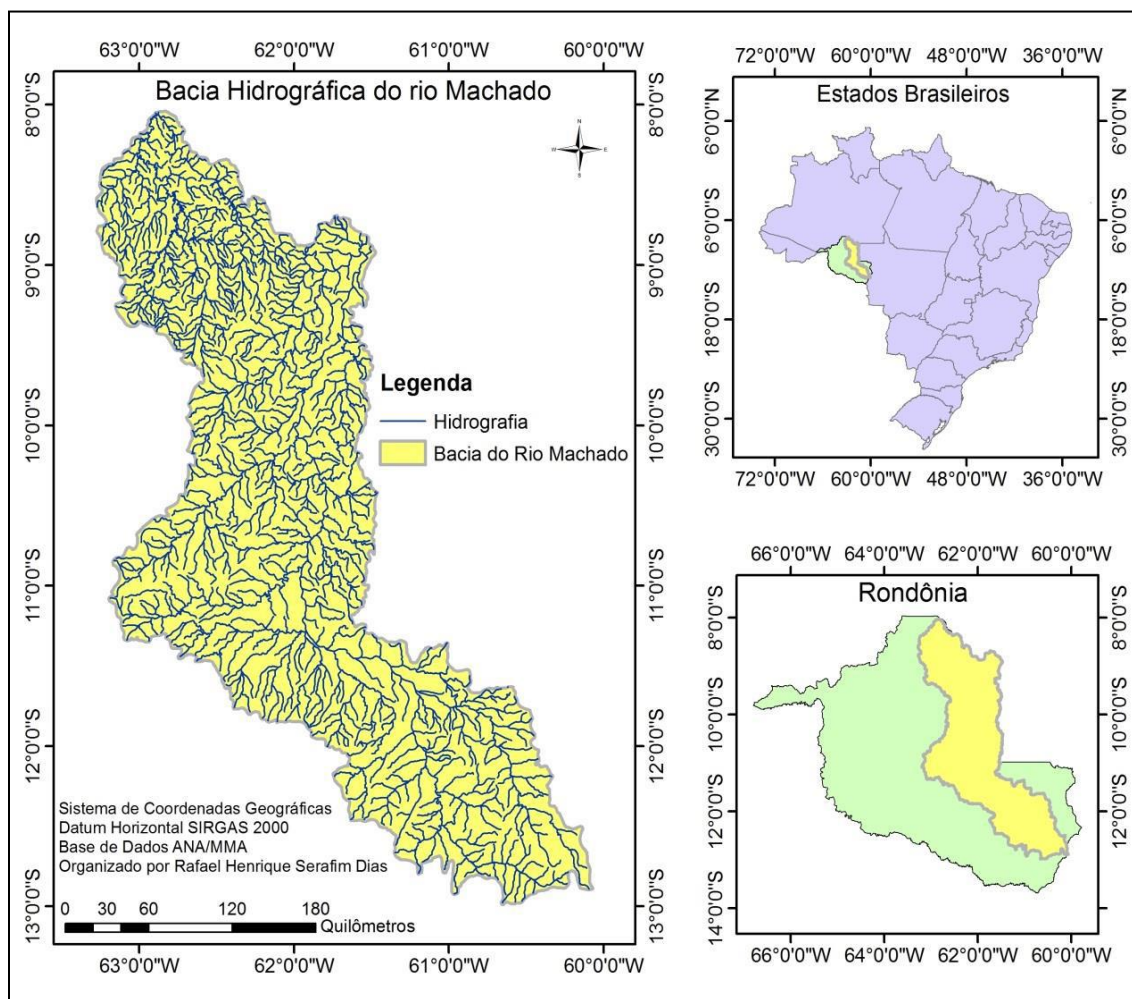
## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do rio Machado, também conhecido por rio Ji-Paraná, apresenta clima predominante Aw - Clima Tropical Chuvoso, com período (3 meses) seco bem definido, durante o inverno, quando ocorre no Estado de Rondônia um déficit hídrico, com índices pluviométricos inferiores a 50 mm/mês ( RONDÔNIA, 2012; DIAS, 2015; PINTO, 2015).

De acordo com Dias (2015), a bacia hidrográfica do rio Machado é a que possui a maior extensão territorial do estado de Rondônia (figura 1), cortando o estado de norte a sul, compreendendo 34 municípios rondonienses integral ou parcialmente, destacando-se que a principal rodovia (BR-364), está predominantemente localizada na bacia.



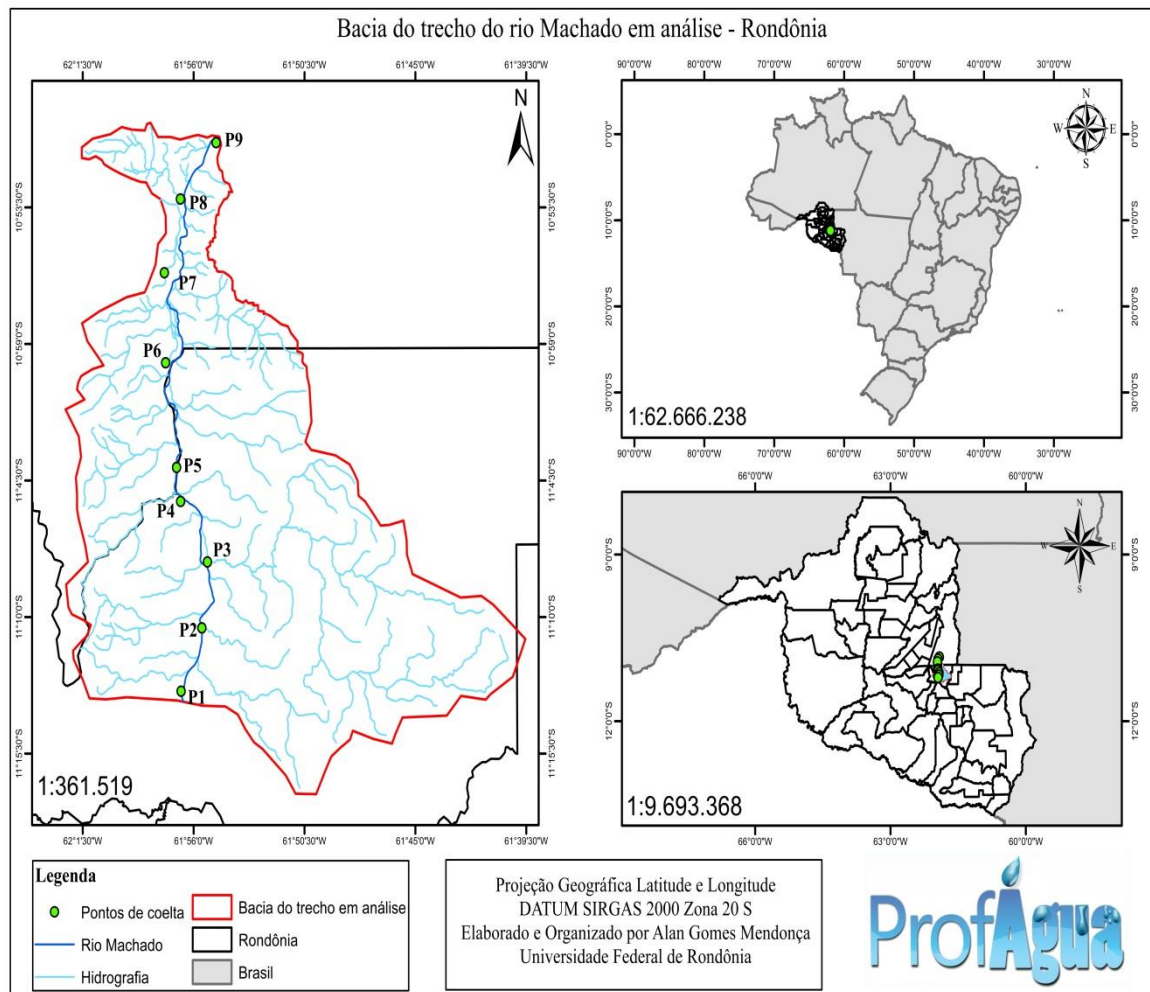


**Figura 1.** Localização da bacia hidrográfica do rio Machado.  
Fonte: DIAS, 2015.

O rio Machado, o principal da bacia, o qual dá o nome a mesma, é assim identificado após a confluência dos rios Barão de Melgaço ou Comemoração e Pimenta Bueno ou Apediá, nas proximidades da cidade de Pimenta Bueno, estando suas nascentes localizadas no município de Vilhena e, sua foz, situada à margem direita do rio Madeira, próximo à vila Calama (KUNZLER; BARBOSA, 2010).

Conforme Krusche et al. (2005), o rio Machado possui área de drenagem de aproximadamente 75.400 km<sup>2</sup>, comprimento total de 972 km, e largura variando de 150 a 500 m ao longo do seu canal.

Diante a grande extensão do rio, optou-se em realizar a pesquisa apenas em um trecho, compreendido entre as coordenadas 11° 12' 59,5" S - 61° 56' 36,9" W e 10° 50' 53,9" S - 61° 54' 52,7" W ( pontos amostrais indicados na figura 2), entre os municípios de Presidente Médici e Ji-Paraná - RO.



**Figura 2.** Mapa de localização dos pontos amostrais.

## 2.2 COLETA DAS AMOSTRAS

Para a coleta das amostras de água seguiu-se as orientações contidas no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (ANA, 2011) e do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005). Utilizou-se uma garrafa de Van Dorn construída de PVC e capacidade de 5 litros, a qual era imersa na lâmina de água a uma profundidade de aproximadamente 20 a 30 cm. As coletas foram realizadas no período de seca (Junho e Setembro/2019).



## 2.3 VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS ANALISADAS E MÉTODOS ANALÍTICOS

Foram analisados parâmetros físicos, químicos e biológicos os quais estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Variáveis limnológicas analisadas com suas respectivas metodologias e referências.

Parâmetro	Metodologia	Referência
Temperatura	Sonda multiparamétrica <i>in loco</i>	APHA, 2005
Oxigênio Dissolvido	Titulométrico	APHA, 1998
pH	Sonda multiparamétrica <i>in loco</i>	APHA, 2005
Turbidez	Nefelométrico (Turbidímetro)	APHA, 2012
Transparência	Disco de Secchi	POMPÊO, 1999
Condutividade elétrica	Sonda multiparamétrica <i>in loco</i>	APHA, 2005
Sólidos totais	Gravimétrico	ABNT na NBR 10664/1989
Alcalinidade	Titulometria	ABNT na NBR 5762/1977
Ortofosfato	Colorimétrico / espectrofotômetro	APHA, 1998
Coliformes termotolerantes ( <i>Escherichia coli</i> )	Membrana filtrante com detecção através de substrato cromogênico	APHA, 2012
Clorofila <i>a</i>	Extração com acetona 90%, quantificação em espectrofotômetro	APHA, 2012

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA

#### 3.1.1 Temperatura

A temperatura é uma variável de grande importância em estudos limnológicos, desempenhando papel importante no controle de espécies aquáticas, tem influência direta sobre a solubilidade de dos gases no meio, interfere na taxa de velocidade das reações químicas e velocidade cinética das reações microbiológicas, assim como em outros parâmetros (SILVA et al., 2008; ROCHA, 2014; PINTO, 2015).

Os valores de temperatura apresentaram uma variabilidade de 1,3 °C entre os pontos amostrais para a campanha de coleta do mês de Junho, sendo que o menor valor registrado foi para o ponto amostral (P1) (25,8°C) e o maior valor para o ponto (P5) (27,1°C).

Situação semelhante ocorreu na campanha de coleta do mês de setembro, com variabilidade de 1,7°C, porém nesta campanha observou-se que o ponto amostral (P1) apresentou o maior valor (28,2°C) e o ponto amostral (P9) o menor valor (26,5°C). Este fato pode ser relacionado com a logística de coleta, pois a segunda campanha foi realizada no sentido contra-corrente, sendo assim a coleta do (P9) ocorreu às (06h45), enquanto o (P1) ocorreu às (12h37).

Pinto (2015), analisando água do rio Machado, obteve médias mais altas de temperatura (29,8° C), também para amostragem no mês de Setembro. Porém Rocha (2014), estudando a qualidade da água de alguns corpos hídricos no município de Ji-Paraná/RO, obteve as maiores médias para o período úmido (média de 29,3°C).

### 3.1.2 Oxigênio dissolvido

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) na água depende de diversas variáveis, tais como: temperatura, salinidade, turbulência da água e a pressão atmosférica e ainda está sujeita a flutuações sazonais diurnas e que são devidas, em parte, às variações de temperatura, atividade fotossintética e descarga fluvial (FIGUEIRÊDO, 2008; CETESB, 2016; SANTINI, 2017).

O maior valor de oxigênio dissolvido obtido foi no ponto amostral (P2), durante a coleta do mês de Junho, 8,08 mgO<sub>2</sub>.L<sup>-1</sup>, e o menor no ponto amostral (P7), para coleta realizada no mês de Setembro, 6,48 mgO<sub>2</sub>.L<sup>-1</sup>.

Foi observado na campanha de Setembro, onde a média de temperatura foi mais alta, que a concentração de OD foi a menor, porém as concentrações de OD ficaram acima do valor de referência estipulado pela resolução CONAMA n° 375/2005, que regulamenta os níveis de OD para água doce classe 2 (BRASIL, 2005).

Apesar da bacia hidrográfica do rio Machado estar localizada em uma área com grande número de propriedades rurais, com predominância de atividades agropecuárias, em especial a pecuária (MOREIRA et al.,2009), observa-se que para este trecho, a concentração de OD é satisfatória.

Martins (2009), estudando a bacia do rio Candeias, Rondônia, também obteve resultados similares, atribuindo tal fato ao poder de autodepuração do corpo hídrico, com características semelhantes ao rio Machado no que diz respeito de serem rios volumosos e com regiões encachoeiradas.

### 3.1.3 Potencial Hidrogeniônico (pH)

Em um ecossistema aquático inúmeros fatores podem influenciar na concentração do pH, tornando assim uma das variáveis abióticas de mais difícil interpretação ao mesmo tempo que é uma das mais importantes (ESTEVES, 2011).

O pH da água tem sua origem natural associada a dissolução de rochas, oxidação da matéria orgânica, absorção de gases da atmosfera e a fotossíntese, ou pode ter origem antropogênica a partir de despejos domésticos e/ou industriais (VON SPERLING, 2014).

Durante as duas campanhas de coleta, os valores de pH variaram entre médias de 7,14 para coleta de Junho e 7,04 para coleta de Setembro, sendo que nenhum ponto amostral ficou em desconformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para rios de classe 2, que é entre 6,0 e 9,0 (BRASIL, 2005). Outros autores estudando as águas do rio Machado obtiveram valores semelhantes (RASERA, 2005; GOMES, 2009; PINTO, 2015).

### 3.1.4 Turbidez

O parâmetro turbidez está relacionado com o material em suspensão presente nos corpos hídricos, que podem ser argila, silte, partículas carbonatadas, fina matéria orgânica particulada, plâncton e outros pequenos organismos, que geralmente aumentam de concentração no período chuvoso (WETZEL; LIKENS, 2000; MARCONATI SANTI et al., 2012).

Para o parâmetro turbidez todos os pontos amostrais apresentaram valores inferiores ao que a Resolução CONAMA 357/2005 estabelece, que é 100 Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT) para rios de classe 2, sendo que o menor valor encontrado foi de 9,66 UNT no ponto amostral (P3) durante a coleta do mês de setembro.

Pinto (2015) também estudando este parâmetro no rio Machado, obteve a menor média também no período seco, registrando 12,26 NTU. Rocha (2014) obteve as maiores médias de turbidez nos corpos hídricos do município de Ji-Paraná/ RO, para o período úmido, devido a maior concentração de material em suspensão na água ocasionado pela precipitação.

### 3.1.5 Transparência

A transparência da água é de grande importância para estudos do ecossistema aquático, pois a partir de seu valor é possível estimar a profundidade da zona fótica, que corresponde a parte superficial da coluna de água que é iluminada pela luz solar, onde ocorrerá a produção primária de lagos, rios e oceanos através da fotossíntese (MACEDO, 2012).

O rio Machado é classificado como um rio de águas claras (BRASIL,2010), e conforme Ayres (2006), os rios de águas claras apresentam transparência no disco de Secchi entre 1,1 a 4,3 metros.

Neste estudo os valores de transparência medidos através do disco de Secchi, variaram entre 76 cm, no ponto amostral (P2), durante a coleta de Junho, e 100 cm, no ponto amostral (P7), durante a coleta de Setembro.

Pinto (2015) obteve valor semelhante para o mês de Setembro/2015, registrando como maior valor de profundidade de transparência 106 cm, com média de 87 cm para o período de seca no Rio Machado num trecho próximo ao perímetro urbano de Ji-Paraná.

### 3.1.6 Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica é um parâmetro físico que está relacionado com a concentração de íons presentes na água (ESTEVES, 2011; SOUSA, 2013; ROCHA, 2016). Que conforme Pereira et al. (2016) além de condições naturais, os íons podem ter origem antropogênica de descargas industriais e esgotos domésticos.

Os valores de condutividade para o período do presente estudo variaram entre 14,5  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  no ponto amostral (P1) na coleta de Setembro e 43,1  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  no ponto amostral (P3) na coleta de Junho.

Leite (2004) estudando a bacia do rio Machado encontrou valores médios de 30  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para os pontos amostrais localizados no rio Machado. Ballester et al. (2003) encontraram valores de condutividade elétrica para o rio Machado que variaram entre 25 a 50  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Pinto (2015), encontrou valores baixos para condutividade elétrica para o período de seca no trecho do rio Machado localizado no perímetro urbano de Ji-Paraná, com média de  $18,25 \pm 1,05 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ .

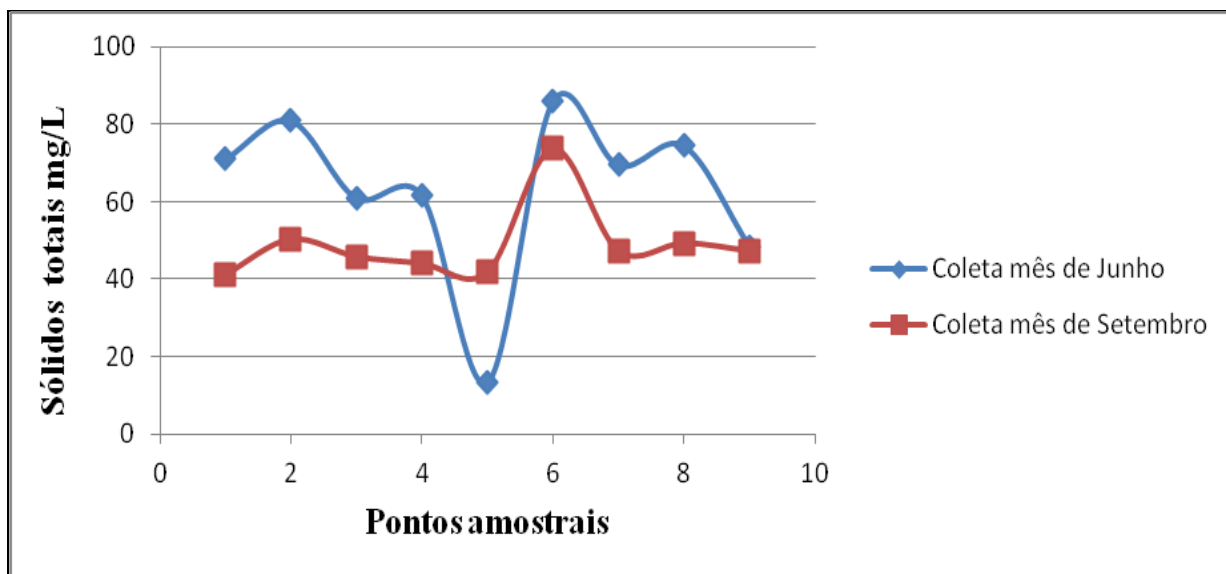
### 3.1.7 Sólidos totais

Os sólidos totais são compreendidos como toda matéria suspensa e dissolvida. Os valores de sólidos totais apresentados na figura 3, encontram-se dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para rios de classe 2, que determina um limite de  $\leq 500 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

O monitoramento do parâmetro sólidos totais pode indicar as condições de uso do solo na bacia hidrográfica, Medeiros (2018) estudando a qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Longá no Estado do Piauí, correlacionou o aumento da concentração dos sólidos totais com as práticas agrícolas caracterizadas pelo plantio próximo ao leito do rio, bem como , ao desmatamento da vegetação nativa para a ocupação de pastagens, práticas estas que aumentam a o risco de erosão e perda do solo.

Pereira et al. (2010) encontrou valores de sólidos totais entre 17 a 41,7  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  para o rio Machado na estação seca, uma média menor do que o encontrado para o ano de 2019.

Outra importância do estudo da concentração de sólidos totais, deve-se ao fato dos mesmos agirem como substrato móvel para o transporte de outros poluentes, tais como metais pesados e hidrocarbonetos (SETTLE; GOONETILLEKE; AYOKO, 2007).



**Figura 3.** Valores de sólidos totais para as águas do rio Machado nos pontos amostrais durante as duas campanhas de coleta.

### 3.1.8 Alcalinidade

A alcalinidade em águas superficiais naturais tem origem nas bases conjugadas do ácido carbônico ( $\text{HCO}_3^-$  e  $\text{CO}_3^{2-}$ ) (ESTEVES, 2011). De acordo com a Secretaria de Vigilância em Saúde (BRASIL, 2006), a maioria das águas naturais apresenta valores de alcalinidade na faixa de 30 a 500  $\text{mg.L}^{-1}$  de  $\text{CaCO}_3$ .

Todos os valores encontrados para alcalinidade total ficaram entre as médias de 24,8  $\text{mg.L}^{-1}$  de  $\text{CaCO}_3$  durante a coleta de Junho e média de 10,98  $\text{mg.L}^{-1}$  de  $\text{CaCO}_3$  para coleta de Setembro, que de acordo com Piratoba et al. (2017), ao estudarem a qualidade da água na área portuária de Barcarena no estado do Pará, correlacionou as baixas concentrações de alcalinidade encontrada no período menos chuvoso (16,36 a 18,51  $\text{mg.L}^{-1}$  de  $\text{CaCO}_3$ ), à uma característica dos rios amazônicos.

### 3.1.9 Ortofosfato

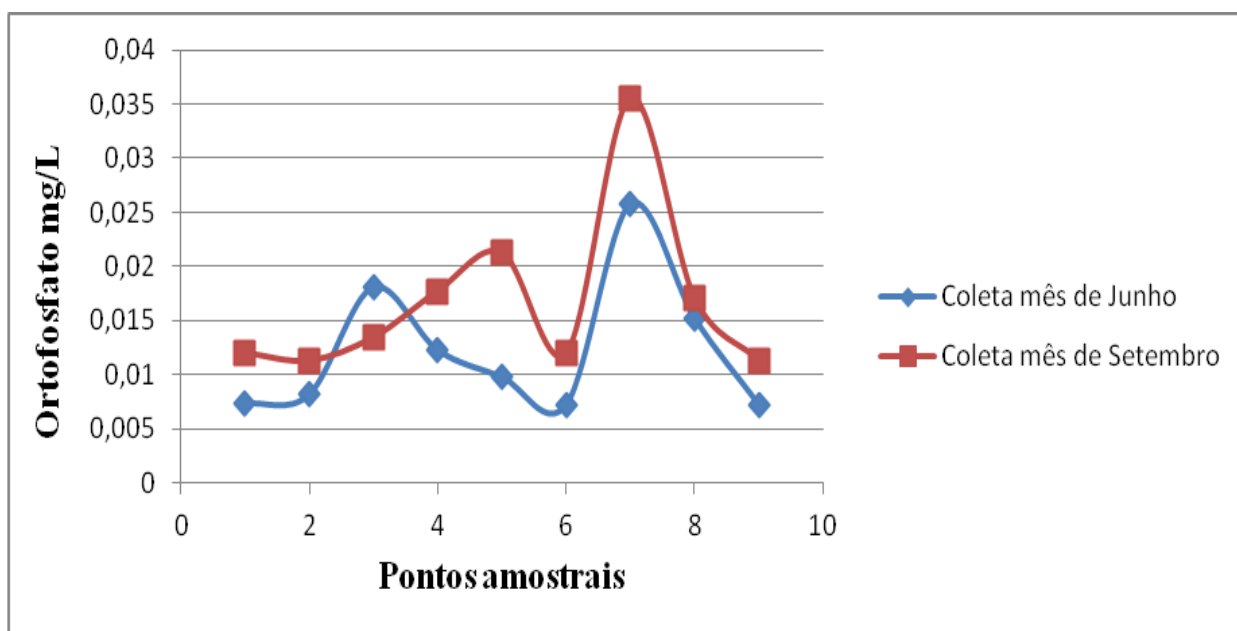
O ortofosfato ou fósforo dissolvido não é um parâmetro de controle de qualidade estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005, a qual estabelece apenas limites para a concentração de fósforo total (BRASIL, 2005). Porém para estudos liminológicos é uma

variável de interesse, pois o fósforo dissolvido é a forma de fosfato disponível para o fitoplâncton (NASCIMENTO, 2006).

Conforme apresentado na figura 4, as maiores concentrações de ortofosfato (0,0258 mg.L<sup>-1</sup> durante a coleta de Junho e 0,03557 mg.L<sup>-1</sup> durante a coleta de Setembro), ocorreram no ponto amostral (P7), o que pode estar correlacionado ao efluente de um frigorífico.

Júnior et al. (2010) ao estudarem a qualidade da água na bacia do rio Uberaba no Estado de Minas Gerais, obtiveram valores mais elevados com média no período da seca igual a 0,05636 mg.L<sup>-1</sup>, e correlacionaram os valores com as características do uso do solo, como atividades agropecuárias e ao lançamento de esgoto doméstico.

Martins (2009), estudando os rios Preto, Candeias e Santa Cruz no Estado de Rondônia encontrou valores médios de ortofosfato de 6,1 µg.L<sup>-1</sup>, 6,1 µg.L<sup>-1</sup> e 9,3 µg.L<sup>-1</sup> respectivamente, valores abaixo do encontrado para o rio Machado.



**Figura 4.** Variação da concentração de ortofosfato para as águas do rio Machado nos pontos amostrais durante as duas campanhas de coleta.

## 3.2 PARÂMETROS BIOLÓGICOS DA ÁGUA

### 3.2.1 Coliformes termotolerantes ( *Escherichia coli* )

Coliformes termotolerantes é um grupo de microrganismos de origem fecal, que dentre os quais encontra-se a *Escherichia coli* (SILVA, 2018). De acordo com a Resolução CONAMA 274/2000 " A *Escherichia coli* é abundante em fezes humanas e de animais, tendo, somente, sido encontrada em esgotos, efluentes, águas naturais e solos que tenham recebido contaminação fecal recente" (BRASIL, 2000).

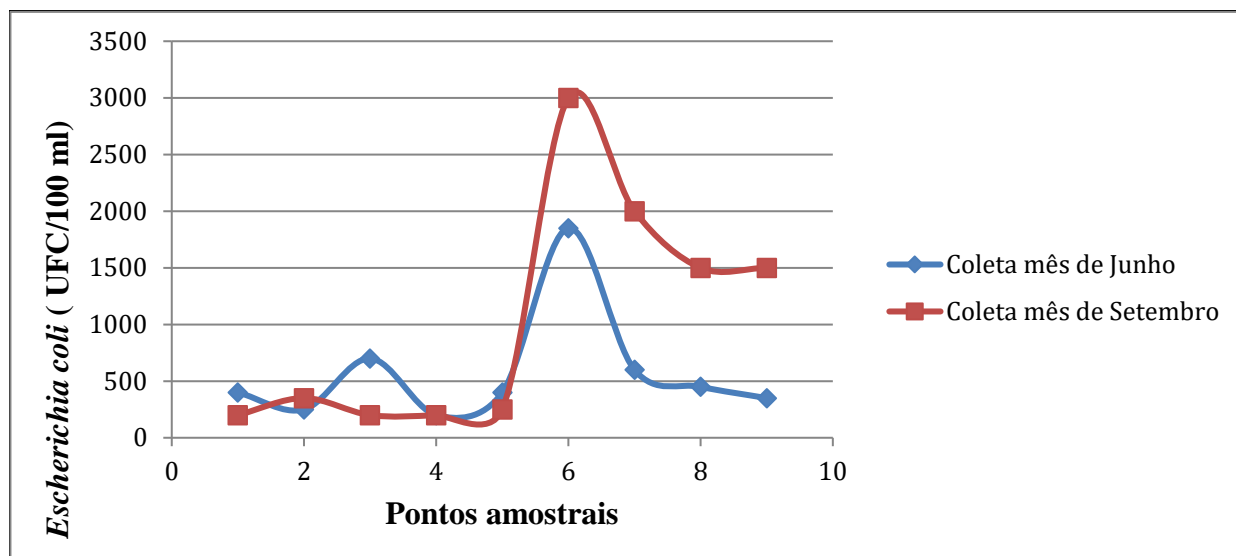
A presença de coliformes na água indica poluição, com o risco potencial da presença de organismos patogênicos, e a *Escherichia coli* é o único microrganismo do grupo dos coliformes termotolerantes de origem exclusivamente fecal (CETESB, 2018).

A Resolução CONAMA 357/2005 ao trazer diretrizes sobre o limite de coliformes termotolerantes para águas de classe 2, traz o seguinte texto em seu art. 15º, inciso II:

coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A *E. coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente (BRASIL, 2005).

Os valores de *Escherichia coli* estão apresentados na figura 5, observa-se que apenas o ponto amostral (P6) apresentou desconformidade com a Resolução CONAMA 357/2005, atingindo um valor de 1850 UFC/100mL durante a coleta de Junho. Na coleta do mês de setembro 4 pontos amostrais (P6; P7; P8 e P9) ficaram em desconformidade, sendo que o ponto amostral (P6) novamente apresentou a maior concentração, atingindo 3000 UFC/100ml.





**Figura 5.** Valores da concentração de *Escherichia coli* para as águas do rio Machado nos pontos amostrais durante as duas campanhas de coleta.

Martins (2009) estudando rios da bacia do rio Candeias, no Estado de Rondônia, encontrou valores que variaram de 100 a 3100 UFC/100ml .

Estudos realizados no rio Ji-Paraná nos trechos do municípios de Presidente Médici por Ribeiro (2014) e Rocha (2016), apontaram que em todas as amostras coletadas os valores encontrados para coliformes termotolerantes estavam acima dos preconizados nas legislações federais e estaduais para rios de classe 2. Comparando esses dados com os encontrados nota-se uma melhora em relação a esse parâmetro.

### 3.2.2 Clorofila a

A clorofila a (*Chl a*) é definida em estudos limnológicos como um pigmento fotossintetizante, que atua como indicador do estado trófico, da biomassa e produtividade dos ecossistemas aquáticos (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

De acordo com Brandão et al. (2011), é um parâmetro importante na avaliação de impacto de contaminantes orgânicos e inorgânicos e outros distúrbios, sendo encontrada em todos os grupos de algas e cianobactérias.

Os valores encontrados para as concentrações de *Chl a* neste trabalho variaram entre o menor valor registrado no ponto amostral (P4), sendo  $0,72 \mu.L^{-1}$ , durante a coleta do mês de Setembro e  $10,68 \mu.L^{-1}$  registrado no ponto amostral (P7) durante coleta do mês de Junho.

Todos pontos amostrais encontram-se de acordo com o limite estabelecido para rios de classe 2, conforme a Resolução CONAMA 357/2005, sendo  $30 \mu.L^{-1}$  (BRASIL, 2005).

Pinto (2015), encontrou os maiores valores de *Chl a* no período de seca, sendo que para o mês de setembro registrou o valor de  $3,85 \mu.L^{-1}$ . Ainda o autor discute que ocorreu uma forte relação entre a concentração de *Chl a* com a concentração de oxigênio dissolvido, demonstrando que a atividade biológica, através da produção primária, tem forte influência na dinâmica do oxigênio dissolvido na água para o ecossistema estudado.

Sousa (2013) ao estudar diferentes ambientes fluviais no Estado do Acre, encontrou maiores concentrações de *Chl a* durante o período de seca.

#### 4. CONCLUSÕES

Sabe-se que o estudo de qualidade da água é uma relevante ferramenta de apoio para a tomada de decisão pelos gestores dos órgãos de regulação dos recursos hídricos, visto que é necessário conhecer as reservas de água que dispomos, a fim de traçar metas e utilizar ferramentas, que objetivem a preservação e recuperação de nossas reservas naturais.

O trabalho aqui apresentado trata-se de fase preliminar de estudo mais abrangente, de coletas e pesquisa, desenvolvido em programa de Mestrado "Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos" pelo qual se estudará o período chuvoso para os mesmos pontos amostrais aqui relatados, completando todo o ciclo hidrológico.

A maioria das variáveis limnológicas estudadas apresentaram conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, para rios de classe 2, com exceção à variável que determina a concentração de *Escherichia coli* para os pontos amostrais (P6) na coleta do mês de Junho e os pontos (P6; P7; P8; P9) referentes a coleta desenvolvida no mês de setembro.

Destaca-se que, apesar de a pesquisa, até a fase atual, apresentar boa qualidade para as águas do rio Machado, relembre-se que as nascentes deste importante rio para o Estado de Rondônia, estão localizadas na cidade de Vilhena, região que sofre grande pressão pela expansão do agronegócio, com destaque para pecuária e soja, bem como, boa parte da bacia do rio Machado, drena áreas totalmente antropizadas, como é a área

deste estudo. Tais fatos podem favorecer eventual degradação futura da qualidade e quantidade de água do rio.

O estudo recomenda que os gestores dos órgãos reguladores de recursos hídricos atentem-se para os rios de pequeno porte, que compõem a bacia do rio Machado, visto que o rio Machado tem um grande poder de autodepuração devido sua vazão.

Mostra-se ainda relevante o monitoramento de outros parâmetros qualitativos, como metais pesados e os organoclorados, visto que a bacia do rio Machado drena áreas onde o uso do solo teve a sua mata nativa substituída por atividades agrícolas, recebe efluentes industriais e esgotos sem o devido tratamento.

## 5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de financiamento 001.

Os autores agradecem ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, projeto CAPES/ANA AUXPE nº 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

Os autores Valério Magalhães Lopes e Dandara da Silva Pereira agradecem ao Instituto Federal de Rondônia - IFRO pelo apoio a pesquisa via Pró-Reitoria de Pesquisa, EDITAL Nº 15/2018/REIT - PROPESP/IFRO.

## 6. REFERÊNCIAS

ALVES, W. S. et al. Análise das relações entre uso do solo e qualidade da água do Lago Bonsucesso, em Jataí, Estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v.12, n.01, p.326-342, 2019.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimento, comunidade aquática e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

APHA. American Public Health Association; AWWA - American Water Works Association & WEF- Water Environment Federation. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20 th ed. Washington, DC, 1998.

\_\_\_\_\_. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21th ed. Washington, DC, 2005.

\_\_\_\_\_. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 22th ed. Washington, DC, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5762: Determinação de alcalinidade em água- método por titulação direta**. Rio de Janeiro, 1977.

\_\_\_\_\_. **NBR 10664: Determinação de resíduos (sólidos) - Método gravimétrico**. Rio de Janeiro, 1989.

AYRES, J.M. As Matas de Várzea do Mamirauá: Médio Rio Solimões. In: Estudos do Mamirauá. **Sociedade Civil Mamirauá**. v.1, n.3, Belém, 2006.

BALLESTER, M. V. R., et al. Land use/cover of the Ji-Paraná river basin: Building a GIS-based physical template to support the understanding of the biogeochemistry of surface waters in a meso-scale river in Western Amazonia. **Remote Sensing of Environment**, v.87,n.1, p. 429–445, 2003.

BARBOSA, L. S.; SILVA FILHO, E. P. Influência do uso e ocupação na qualidade da água no Rio Pirarara, afluente do Rio Machado, Rondônia/Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.7, p.320-332, 2018.

BARRETO, L. V. et al. Relação entre vazão e qualidade da água em uma seção de rio. **Ambiente e água**, v.9, n.1, p.1-12, 2014.

BERTOLO, L.S. et al. Dinâmica do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Machado - Rondônia. - In: **XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Anais. p. 3291 - 3298, 2017.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017**. 226 p. : il. Brasília: SNS/MDR, 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). Plano de Manejo da Reserva Biológica do Jarú. In: **Encarte 2 - Análise da região da Reserva Biológica do Jarú**. p.18-91. Brasília, 2010. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/pm\\_rebio\\_jaru\\_2\\_1.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/pm_rebio_jaru_2_1.pdf). Acesso em: 28 Nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Conselho Nacional do Meio Ambiente: Brasília - DF, 2005. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 20 Nov. 2019.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para o consumo**. Brasília, 2006. 212 p.

BRASIL. Ministério do meio Ambiente. **Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000. Estabelece condições de balneabilidade das águas brasileiras**. Conselho Nacional do Meio Ambiente: Brasília - DF, 2000. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>. Acesso em: 28 Nov. 2019.

BRANDÃO, C. J. et al. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

CASARA, A. B. S. **Os impactos socioambientais e o sistema de abastecimento de água e coleta de esgoto em Guajará-Mirim / RO**. Orientador: João Elói de Melo. 2017. 75f.:il. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Ambiental) - Fundação Universidade Federal de Rondônia. Guajará Mirim, RO, 2017.

CETESB (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO). **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2017**. São Paulo, 2018. arquivo de texto (301 p.) : il. color., PDF ; 37 MB. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Relat%C3%B3rio-de-Qualidade-das-%C3%81guas-Interiores-no-Estado-de-S%C3%A3o-Paulo-2017.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Apêndice E : Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf>>. Acesso em: 28 Nov. 2019.

DIAS, R. H. S. **Análise do uso e ocupação do solo e do comportamento da bacia hidrográfica do rio Machado em eventos hidrológicos extremos**. (Dissertação) Mestrado em Geografia – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, RO, 2015.

EMBRAPA. **Boletim agropecuário de Rondônia : evolução da produção agropecuária: junho/2018**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2019. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/201201/1/Boletim-N3-2019-2.pdf>>. Acesso em: 30 Nov. 2019.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FIGUEIRÊDO, A.C. **Avaliação da qualidade da água do açude de Apipucos, Recife-PE.** (Dissertação) Mestrado em Engenharia Agrícola - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2008.

GOMES, B. M. **Estimativa de emissão de carbono por difusão de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> na Bacia do Ji-Paraná.** (Tese) Doutorado em Geociências e Meio Ambiente - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2009.

JUNIOR, R. F. V. et al. Ortofosfato como parâmetro indicador de qualidade da água em diferentes pontos de coleta na bacia do rio Uberaba. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.11, p.1-6, 2010.

KUNZLER, J. C. S.; BARBOSA, F. A. R. Recursos Hídricos Superficiais. In: ADAMY, A. (Org.). **Geodiversidade do estado de Rondônia.** Porto Velho: CPRM, 2010.

KRUSCHE, A.V. et al. Efeitos das mudanças do uso da terra na biogeoquímica dos corpos d'água da bacia do rio Ji-Paraná, Rondônia. **Acta Amazônica**. v.35, n.2, p.197-205, 2005.

LEITE, N. K. **Biogeoquímica do Rio Ji-Paraná, Rondônia.** (Dissertação) Mestrado da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2004.

MACEDO, C.R. **A utilização da profundidade do disco de secchi na distinção de diferentes tipos de água na planície do lago Grande de Curuai – PA.** Trabalho de conclusão de curso. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP, 2012.

MARCONATI SANTI, G. et al. Variabilidade espacial de parâmetros e indicadores de qualidade da água na sub-bacia hidrográfica do Igarapé São Francisco, Rio Branco, Acre, Brasil. **Ecologia Aplicada**, v.11, n.1, p.23-31, 2012.

MARTINS, A.S. **Avaliação das águas superficiais sob uso e ocupação na sub-bacia do rio Candeias / RO - Amazônia Ocidental.** (Dissertação) Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente - Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, RO, 2009.

MEDEIROS, W. M. V. et al. Avaliação sazonal e espacial da qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Longá, Piauí, Brasil. **Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v.13, n.2, p.e2054, 2018.

MOREIRA, J. P. P. C. et al. A pecuária extensiva e os impactos ambientais na bacia do rio Machado - região amazônica. – In: **XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, Campo Grande, 2009.



NASCIMENTO, C. P. O Processo de Ocupação e Urbanização de Rondônia: uma análise das transformações sociais e espaciais. **Revista de Geografia**, v.27, n.2, p.53-69, 2010.

NASCIMENTO, E. L. **Concentração de Mercúrio no Plâncton e Fatores ecológicos do Reservatório da U.H.E - Samuel-Amazônia Ocidental (Rondônia/Brasil)**. (Dissertação) Mestrado em desenvolvimento Regional e Meio Ambiente - Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, RO, 2006.

PEREIRA, B.W.F. et al. Uso da terra e degradação na qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Peixe-Boi, PA, Brasil. **Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 11, n. 2, p.472-485, 2016.

PEREIRA, E. S. et al. Avaliações quantitativas do rio Ji-Paraná na estação seca, no estado de Rondônia. In: **Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica**, Maceió, AL, 2010.

PINTO, T.J.S. **Fluxo evasivo de CO<sub>2</sub> na interface água-atmosfera no rio Ji-Paraná - RO**. Orientadora: Beatriz Machado Gomes. 2015. 64 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em engenharia Ambiental) – Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná, 2015.

PIRATOBA, A. R. A. et al. Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil. **Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v.12, n.3, p.435-456, 2017.

POMPÊO, M.L.M. O disco de Secchi. **Bioikos**, v. 13, n.1/2. p.40-45, 1999.

RASERA, M. F. F. L. **O papel das emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, em rios da bacia do Ji-Paraná (RO), no ciclo regional do carbono**. (Dissertação) Mestrado em Química na Agricultura e no Ambiente - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2005.

RIBEIRO, L. et al. Análise Físico-Química da qualidade da água do rio Ji-Paraná localizado no município de Presidente Médici - RO. In: **54° Congresso Brasileiro de Química - CBQ**, Natal, RN, 2014.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental - SEDAM. Coordenadoria de Geociências – COGEO. **Boletim Climatológico de Rondônia - Ano 2010**. 34p., v. 12, Porto Velho: COGEO - SEDAM, 2012.

ROCHA, F. F. **Influência da mata ciliar no transporte de sedimentos na bacia do rio Ji-Paraná**. Orientadora: Nara Luísa Reis de Andrade. 2014. 55 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná, 2014.

ROCHA, V. G. **Aspectos sanitários das águas do rio Machado e Igarapés na região de Presidente Médici, Rondônia - influência da ação antrópica**. Orientadora: Rute

Bianchini Pontuschka . 2016. 37 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Pesca). Universidade Federal de Rondônia, Presidente Médici, 2016.

SANTINI, J. **Adaptação do índice de qualidade da água (iqg) para aplicação no monitoramento de cursos hídricos em um empreendimento rodoviário.** (Dissertação) Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2017.

SETTLE, S.; GOONETILLEKE, A.; AYOKO, G. Determination of surrogate indicators for phosphorus and solids in urban stormwater: application of multivariate data analysis techniques. **Water Air and Soil Pollution**, v.182, n.1-4, p.149-161, 2007.

SILVA, A. E. P. et al. Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus. **Acta Amazonica**, v.38, n.4, p.733–742, 2008.

SILVA. S. M. A. **Análise física, química e biológica da qualidade das águas superficiais na bacia hidrográfica do igarapé Dois de Abril, no município de Ji-Paraná/RO.** (Dissertação) Mestrado em Geografia – Universidade Federal de Rondônia , Porto Velho, RO, 2018.

SOUSA, E. S. **Fluxo evasivo de CO<sub>2</sub> em ambientes fluviais no sudoeste da Amazônia, Acre, Brasil.** (Tese) Doutorado em Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2013.

SOUZA, M. M.; GASTALDINI, M. C. C.; ARAÚJO, R. K. Probabilidade de atendimento aos padrões de qualidade da água no Rio Vacacaí - Mirim, Santa Maria - RS. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.20, n.4, p.1076-1083, 2015.

TUNDISI, J. G. Recursos Hídricos no futuro: Problemas e soluções. **Revista Estudos Avançados**, v.22, n.63, p7-16, 2008.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnology**. Boca Raton, FL. Taylor e Francis Group, 2011.

VALADARES, A. A. **Análise da dinâmica do uso e cobertura do solo sobre a vulnerabilidade ambiental em área do Distrito Federal.** (Dissertação) Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

WETZEL, R.G.; LIKENS, G.E. **Limnological Analyses**. 3 ed. Library of Congress Cataloging, 2000.



## Capítulo 2

# POTENCIAL ANTIOXIDANTE E ANTI-INFLAMATÓRIO DE FRUTAS DE ORIGEM AMAZÔNICAS

Melissa de Oliveira Andrade<sup>1</sup>, Diego Teotônio Gomes<sup>1</sup>, Michele Thaís Fávero<sup>1</sup>,  
Thamara Caroline Thomazi<sup>1</sup>, Vini Benjamin Figueiredo da Silva Monteiro<sup>1</sup>, Miguel  
Furtado Menezes<sup>1,2</sup>

1. Faculdade Panamericana de Ji-Paraná (UNIJIPA), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil;
2. Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), Cacoal, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

Atualmente a comunidade científica tem investido em estudos sobre os radicais livres, substâncias produzidas pelo próprio organismo através de diferentes mecanismos fisiológicos, mas que também podem ser influenciadas por fatores externos. Quando em excesso, essas substâncias resultam no estresse oxidativo que está relacionado com o desenvolvimento de doenças inflamatórias crônicas, como aterosclerose, diabetes, artrite e doenças degenerativas como Parkinson e Alzheimer e câncer. Alguns alimentos apresentam nutrientes que protegem as células de danos causados pelos radicais livres, os antioxidantes. Na região que compreende a Amazônia destacam-se alguns alimentos que podem contribuir com o aumento dos níveis de antioxidantes, eles são de uso frequente da população, como: araçá, abiu, açaí, bacuri, buriti, camu-camu, cupuaçu, cacau e o guaraná. Através de pesquisas em artigos, livros e revistas eletrônicas; foram compiladas informações sobre as frutas amazônicas bem como alguns de seus princípios ativos. Concluindo, o uso de frutas ricas em antioxidantes é uma maneira natural e barata de se obter uma dieta rica em nutrientes e poder contribuir para a manutenção da saúde, bem como tratamentos e prevenção de doenças.

**Palavras-chave:** Antioxidantes, Amazônia e radicais livres.

### ABSTRACT

Actually, the scientific community has invested in studies of free radicals, substances produced by our body through different physiological mechanisms and may also be influenced by external factors; However, when in excess, it results in oxidative stress that is related to the development of chronic inflammatory diseases, such as atherosclerosis, diabetes and arthritis and degenerative diseases like Parkinson's, Alzheimer's and cancer. Some nutrient-rich foods protected as cells damaged by free radicals are antioxidants. In the region that includes the Amazon, some foods that can contribute to the increase of antioxidant levels stand out. They are frequently used in the population, such as: araçá, abiu, açai, bacuri, buriti, camu-camu, cupuaçu, cocoa and guarana. Through research in articles, books and electronic magazines; Some information on how

Amazonian fruits and their active ingredients were compiled. In conclusion, the use of antioxidant-rich fruits is a natural and inexpensive way to obtain a nutrient-rich diet and may contribute to the maintenance of health as well as treatments and disease prevention.

**Keywords:** Antioxidants, Amazon and free radicals.

## 1. INTRODUÇÃO

Em tempos onde o câncer, bem como as doenças degenerativas e as relacionadas à síndrome metabólica tem ganhado visibilidade, estimula-se cada vez mais a pesquisa para a cura, tratamento e principalmente a prevenção dessas doenças. Nesse contexto, estudos acerca das frutas e plantas amazônicas têm ganhado força entre a comunidade científica, visto que a maior floresta tropical do mundo possui uma alta biodiversidade e a cada ano se faz descobertas sobre seus frutos, principalmente aqueles com potencial antioxidante e conseqüentemente, anti-inflamatório.

Os antioxidantes são substâncias que auxiliam o corpo na proteção contra os radicais livres, resultado de diversos processos metabólicos, onde no final dos mesmos, o oxigênio fica com elétrons livres, tornando-se altamente reativo (FERREIRA; MATSUBARA, 1997).

Apesar dos radicais livres serem resultado de vários processos naturais e estarem em equilíbrio com os antioxidantes, tem-se tornado muito comum ocorrer o estresse oxidativo, onde a quantidade de radicais livres é maior do que a de antioxidantes. Esse desequilíbrio pode estar relacionado a diversas doenças crônicas e neurodegenerativas; assim para se evitar o desenvolvimento dessas doenças deve-se ter uma dieta rica em antioxidantes (FERREIRA; MATSUBARA, 1997; BIANCHI; ANTUNES, 1999).

Diante do exposto, objetiva-se listar algumas frutas amazônicas com propriedades antioxidantes, bem como alguns de seus compostos, com o intuito de promover a cultura e principalmente a flora da região amazônica. As informações foram obtidas através de uma revisão bibliográfica em artigos, livros e revistas eletrônicas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 RADICAIS LIVRES, ANTIOXIDANTES E ESTRESSE OXIDATIVO

Evidências científicas acerca dos malefícios dos radicais livres têm aumentado nos últimos anos devidos pesquisas que associam seu excesso no organismo a diversas doenças. Segundo Ferreira e Matsubara (1997), os radicais livres podem ser definidos simplesmente, como “átomo ou molécula altamente reativo, que contém número ímpar de elétron sem sua última camada eletrônica”.

A geração desses radicais na maior parte das vezes está relacionada a ações metabólicas envolvendo o Oxigênio ( $O_2$ ), visto que no processo de oxirredução pode ocorrer tanto o recebimento (redução) ou cedimento (oxidação) do elétron em desequilíbrio. (FERREIRA; MATSUBARA, 1997).

Por meio desses processos, destacam-se a formação dos ROS (espécies reativas de oxigênio, em inglês *reactive oxygen species*), que incluem “os radicais superóxidos e o radical hidroxila mais os derivados do oxigênio que não contém elétrons ímpares, como o peróxido de hidrogênio e o oxigênio singleto” (FIB, 2009).

Segundo Bianchi, Antunes (1999), tanto processos endógenos (originários de ações internas do organismo) quanto exógenos (provenientes de ações externas do organismo), podem causar o não-emparelhamento de elétrons livres na última camada, a camada de valência. Entre eles, pode-se citar como fatores endógenos: respiração aeróbica, inflamações, peroxissomos e enzimas; como fatores exógenos, pode-se citar: ozônio, radiação, medicamentos, dieta e cigarro.

Outros frequentes formadores de radicais livres são os metais de transição, devido a fragilidade das ligações eletrônicas, os mesmos se oxidam com facilidade sob ação dos ROS, principalmente o Ferro (Fe) e o Cobre (Cu) (PÔRTO, 2001).

No corpo humano, enzimas e nutrientes provenientes de alimentos agem anulando os radicais livres, pois quando em abundância no organismo, esses radicais atacam células sadias em busca de equilíbrio. Essas enzimas e nutrientes são conhecidos como antioxidantes (FIB, 2009).

Pode-se definir antioxidante como: “conjunto heterogêneo de substâncias formadas por vitaminas, minerais, pigmentos naturais e outros compostos vegetais e, ainda, enzimas que bloqueiam o efeito danoso dos radicais livres” (FIB, 2009). Esses

nutrientes são provenientes dos alimentos, sendo então importante ter uma dieta rica em antioxidantes.

Apesar de viverem em harmonia, devido os hábitos da sociedade moderna, têm ocorrido um grande desequilíbrio entre antioxidantes e radicais livres, onde há mais oxidantes do que os antioxidantes, dessa forma os oxidantes conseguem neutralizar os antioxidantes, provocando assim o estresse oxidativo (BARBOSA et al., 2010; BIANCHI; ANTUNES, 1999).

Os principais promovedores do estresse oxidativo são fatores exógenos como: dietas hiperenergéticas, atividade física intensa, tabagismo e consumo de álcool. Quando ocorre o estresse oxidativo, conseqüentemente há a oxidação de biomoléculas sendo os lipídeos, as proteínas e o DNA (Ácido Desoxirribonucleico) os principais alvos desse estresse (BARBOSA et al., 2010).

Demasiadas disfunções dos radicais livres podem estar relacionados a diversas doenças crônicas e neurodegenerativas, entre elas, pode-se citar: a doença de Parkinson, a atrofia sistêmica múltipla, a doença de Huntington, doença de Alzheimer, a esclerose lateral amiotrófica, a esquizofrenia, o câncer, as cardiopatias, a arteriosclerose, etc. (PÔRTO, 2001; VANIN, 2015).

Estudos suportam a ideia de que as vitaminas contribuem na prevenção tratamento de diversas doenças. Em pacientes com câncer, a suplementação de vitaminas tem demonstrado que as mesmas atuam como adjuvantes antioxidantes apresentam efeitos potenciais de apoptose e antiangiogênese e inibitórios contra metástases em células cancerígenas (JAIN et al., 2017).

O estudo mexicano realizado por Urquiza-Martínez e Navarro (2016) aponta a contribuição da suplementação de antioxidantes na diminuição da oxidação de biomarcadores em sujeitos submetidos a altos níveis de estresse, porém esse efeito normalmente não é observado nos grupos controle.

Segundo Frei (2004), a suplementação de vitamina C ou E diminui os danos na oxidação de lipídeos em fumantes com alto índice de massa corporal e pacientes diagnosticados com doença hepática crônica induzida por álcool, dislipidemia e diabetes.

## 2.2. PRINCIPAIS ANTIOXIDANTES ENCONTRADOS NAS FRUTAS AMAZÔNICAS

Segundo Vanin (2015) os compostos antioxidantes são bioativos e apesar de apresentarem-se em pequenas quantidades nos alimentos, são muito importantes para o organismo, porém não são considerados componentes nutricionais pois geralmente são metabólicos secundários, originados do sistema de defesa das plantas. Entre esses compostos, pode-se citar:

### 2.2.1. Ácido ascórbico (Vitamina C)

Popularmente conhecido como vitamina C, o ácido ascórbico é uma vitamina hidrossolúvel, que é rapidamente absorvida e excretada pelo organismo, além de ser nutriente essencial, é amplamente encontrado em diversos alimentos consumidos diariamente. Segundo Diniz (2015), “os derivados do ascorbato são pouco reativos, e por isso se considera o ácido ascórbico um antioxidante eficiente”.

As principais funções dessa vitamina como antioxidante são: manter compostos metálicos em seus estados de menor valência, impedir o metabolismo do nitrogênio e inibir a peroxidação dos lipídeos, além de auxiliar nas desintoxicações exógenas e ativar vitaminas do complexo B, também atua convertendo o triptofano em serotonina (GONÇALVES, 2013; BIANCHI; ANTUNES, 1999; CHAMBIAL et al., 2013).

Segundo Chambial et al. (2013), essa vitamina abundante nos frutos amazônicos, pode ser utilizada na proteção do sistema imunológico, porém “o efeito benéfico da vitamina C em respeito a doenças humanas como câncer, aterosclerose, diabetes, doença neurodegenerativa e toxicidade de metais, no entanto, permanece ambíguo”.

### 2.2.2. Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são fitoquímicos que possuem uma grande capacidade antioxidante, devido sua alta capacidade de doar elétrons e átomos de hidrogênio, inativando radicais livres e formando produtos menos reativos de ferro e cobre, além de inibir processos oxidativos e de possuir ação hipolipidêmica, normalizando a quantidade de lipídios no sangue (BAENA, 2015; BIANCHI; ANTUNES, 1999; VANIN, 2015).

Os principais compostos fenólicos encontrados nos frutos da região amazônica são: os polifenóis, os flavonóides, as antocianinas, as catequinas e os taninos.

Os polifenóis são abundantes na dieta, porém pouco absorvidos pelo organismo por diversos motivos. Esse composto possui ação cardio e neuroprotetora, além ser anticarcinogênico, anti-inflamatório, antidiabético, antiaterogênico, antimicrobiano, antienvhecimento, antitrombótico, atuando principalmente na proteção dos tecidos do sistema digestivo, fígado, pulmão, mama e pele, além de possuir efeito analgésico e vasodilatador (DINIZ, 2015; EFRAIM et al., 2011).

Os flavonóides, são metabólitos secundários das plantas, sendo encarregados pela pigmentação e atração de polinizadores, além de protege-las contra agentes antimicrobianos e raios ultravioletas. No corpo humano os flavonóides têm função cardioprotetora e anticarcinogênica, agindo como “sequestrador” de radicais livres e de íons de metais (HUBER; RODRIGUEZ-AMAYA, 2008).

Outro fitoquímico presente nas frutas de origem amazônica (principalmente no açaí) é a antocianina, um composto hidrossolúvel de 10 a 30 vezes mais presente no açaí do que no vinho tinto (FIB, 2009). Esse composto é responsável pela coloração azul, vermelha e roxa das frutas, plantas e flores, porém no corpo humano age nas partículas de LDL (Lipoproteínas de baixa densidade do inglês *Low Density Lipoproteins*) reduzindo sua oxidação, porém muitos estudos têm sido desenvolvidos apresentando resultados nas mais diversas áreas (STRACK, SOUZA, 2012)

As catequinas são fitoquímicos encontrados principalmente em folhas, estando presente também em algumas frutas amazônicas como cacau e o guaraná. Esse composto atua na “redução da pressão arterial, melhorando a vascularização, através da inibição da captação de LDL-colesterol oxidado, redução da reatividade plaquetária, melhora da sensibilidade à insulina e efeitos anti-inflamatórios” (STRACK; SOUZA, 2012).

Segundo Monteiro et al. (2005), os taninos são compostos fenólicos utilizados no sistema de defesa das plantas e que conferem a capacidade adstringente em frutas, como o guaraná. É um composto altamente reativo, ligando-se principalmente a proteínas, onde “um mol de taninos pode ligar-se a doze moles de proteínas”, além de ser anticarcinogênico, cicatrizante, anti-inflamatório e inibidor da transcriptase reversa em HIV.

### 2.2.3. Retinol (Vitamina A)

O Retinol é uma vitamina lipossolúvel que geralmente tem os carotenoides como principais precursores. Esse fitoquímico muito importante é o responsável pela coloração amarela, laranja e vermelha dos alimentos (BIANCHI; ANTUNES, 1999; BAENA, 2015).

Segundo Diniz (2015), devido sua característica lipossolúvel, os carotenoides atuam na membrana celular “sequestrando” ROS, que podem ser neutralizados ou transformados em produtos que variam de acordo com a sua forma estrutural e o meio onde estão inseridos.

Além de antioxidante, os carotenoides protegem os olhos; agem nas *gap junctions*, garantindo-lhes o efeito cardioprotetor e protegem a pele contra ações dos raios UV, devido sua ação foto-protetora resultado de sua participação na fotossíntese das plantas. São exemplos de carotenoides: “alfa-caroteno, betacaroteno, beta-criptoxantina, luteína, zeaxantina, astaxantina e licopeno” (BAENA, 2015; DINIZ, 2015).

### 2.2.4. Tocoferol (Vitamina E)

A vitamina E é o nome dado aos compostos do grupo dos tocoferóis e por ser lipossolúvel, geralmente é encontrada em óleos vegetais, agindo na membrana celular, impedindo ações em cadeia dos radicais livres e a oxidação de lipídeos. Sua ação é potencializada quando associada às vitaminas C e A, tornando-se uma das principais defesas internas do corpo (BIANCHI; ANTUNES, 1999; DINIZ, 2015).

Segundo Bianchi e Antunes (1999), estudos recentes provam que “essa vitamina impede ou minimiza os danos provocados pelos radicais livres associados com doenças específicas, incluindo o câncer, artrite, catarata e o envelhecimento”.

Além das ações antioxidantes, segundo Diniz (2015), o grupo dos tocoferóis também atua na defesa contra vírus e bactérias, na produção e coagulação do sangue, além de atuar na prevenção da infertilidade.

## 2.3. FRUTAS AMAZÔNICAS COM POTENCIAL ANTIOXIDANTE

Nesse contexto, a enorme biodiversidade brasileira, principalmente na região Amazônica, destaca-se pela riqueza de frutos com propriedades antioxidantes. Entre as frutas de origem amazônica com potencial antioxidante, pode-se citar:



### 2.3.1. Araçá-boi (*Eugenia stipitata*)

Essa fruta produzida por um arbusto encontrado em toda Amazônia Ocidental e que tem chamado a atenção nos últimos anos pelo seu potencial valor comercial, apresenta características como casca amarelada e fina, polpa esbranquiçada e doce, porém ácida (VANIN, 2015).

O produto do araçazeiro é rico em proteínas, carboidratos, fibras, sais minerais, carotenoides, porém os compostos de maior destaque são o ácido ascórbico (vitamina C) e os compostos fenólicos (SOUZA *et al*, 2018; VANIN, 2015). Segundo Franco (2001), a fruta amarela apresenta a seguinte composição em 100g:

Retinol (mcg)	Tiamina (mcg)	Riboflavina (mcg)	Niacina (mg)	Ácido ascórbico (mg)
48	60	40	1,300	326,0

**Quadro 1.** Composição centesimal do araçá. (Adaptado de FRANCO, 2001)

Segundo Vanin (2015), a quantidade de flavonóides é maior no fruto verde do que no maduro, onde 100g do fruto apresenta 21,56 mg no fruto verde e 3,56 mg no fruto maduro *in natura*.

### 2.3.2. Abiu (*Pouteria caimito*)

A fruta originária da Amazônia Ocidental não é muito explorada comercialmente, porém muito consumida *in natura* no Norte do Brasil, principalmente no Acre, Amapá e Pará (NASCIMENTO *et al.*, 2011). Segundo Franco (2001), a fruta é rica em vitamina A, C e do complexo B, apresentando a seguinte composição em 100g:

Retinol (mcg)	Tiamina (mcg)	Riboflavina (mcg)	Niacina (mg)	Ácido ascórbico (mg)
46	22	196	0,580	13,2

**Quadro 2.** Composição centesimal do abiu. (Adaptado de FRANCO, 2001)



### 2.3.3. Açaí (*Euterpe oleracea*)

Um dos principais e mais populares frutos amazônicos, o açaí é fundamental na economia e cultura da Região Norte. A fruta arredondada de coloração roxa-escura é rica em minerais, fibras e compostos antioxidantes e pode ser encontrada em diversos pontos da América Latina, sendo consumida junto com alimentos doces ou salgados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; RUFINO, 2008). Segundo Franco (2001), a fruta apresenta a seguinte composição em 100g:

Retinol (mcg)	Tiamina (mcg)	Riboflavina (mcg)	Niacina (mg)	Ácido ascórbico (mg)
0	360	10	0,400	9,0

**Quadro 3.** Composição centesimal do açaí. (Adaptado de FRANCO, 2001)

Entre os compostos antioxidantes presentes na fruta pode-se citar: carotenoides (3,88 a 6,23 mg/100g), antocianinas (217,32 a 244,78 mg/100g) e flavonóides (116,78 a 160,36 mg/100g) (RUFINO, 2008; PEIXOTO, 2017).



Figura 1. Foto reprodução Araçá (A), Abiú (B) e Açaí (C).

### 2.3.4. Bacuri (*Platonia insignis*)

Originada de uma árvore alta e larga, o Bacuri além de fornecer madeira, fornece uma fruta agridoce, rica em potássio (K), Fósforo (P), Cálcio (Ca), Sódio (Na), Magnésio (Mg), Ferro (Fe), Zinco (Zn), Cobre (Cu) e um óleo com propriedades anti-inflamatórias (ácido palmítico e ácido oleico) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; RUFINO, 2008;

CASTELO, 2018). Segundo Franco (2001), essa fruta muito utilizada na preparação de doces, apresenta a seguinte composição em 100g:

Retinol (mcg)	Tiamina (mcg)	Riboflavina (mcg)	Niacina (mg)	Ácido ascórbico (mg)
30	40	40	0,500	18,0

**Quadro 4.** Composição centesimal do bacuri. (Adaptado de FRANCO, 2001)

Segundo Castelo (2018), há uma grande quantidade de compostos fenólicos em sua casca, que inibem a atividade antimalárica e antimicrobiana em sua semente e sua polpa apresenta “flavonóides, antocianinas, vitamina E, vitamina C e polifenóis”, tornando-se a vitamina C e os polifenóis seus principais compostos ativos, onde “apresenta cerca de 0,2 mg de vitamina C /100 g da polpa, e de fenólicos totais, cerca 0,4 mmol/L de ácido gálico / 100 g de amostra”.

### 2.3.5. Buriti (*Mauritia flexuosa*)

Palmeira típica das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, produz frutos escamados e em cachos, com alto valor nutritivo, rico em vitamina A e em seu óleo há betacaroteno (50.667 mcg por 100 mg). É muito versátil, praticamente todas as partes são utilizadas pela população sendo muito importante economicamente pois pode-se extrair o palmito; uma seiva adocicada (com cerca de 93% de sacarose) da qual se produz um fermentado; a fécula e o sabão. Até as folhas são aproveitadas para fabricar cordas, redes, chapéus, brinquedos, utensílios domésticos, trapiches e estivas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Segundo Franco (2001), esta fruta apresenta a seguinte composição em 100g:

Retinol (mcg)	Tiamina (mcg)	Riboflavina (mcg)	Niacina (mg)	Ácido ascórbico (mg)
6,000	30	230	0,700	20,8

**Quadro 5.** Composição centesimal do buriti. (Adaptado de FRANCO, 2001)

O buriti é fonte de carotenoides (16µg/g da fração alfa e 110, 46µg/g da fração beta), Vitamina C e compostos fenólicos, apresentando uma taxa de antioxidantes considerada “expressiva” (SOUSA et al., 2010).

### 2.3.6. Cacau (*Theobroma cacao*)

A fruta de origem latino-americana é matéria prima de um alimento apreciado ao redor do mundo, o chocolate. Apesar da casca grossa, possui uma polpa esbranquiçada e as amêndoas. Estas são desidratadas para a fabricação do chocolate e da manteiga de cacau, bem como a utilização da polpa para o preparo de sucos e sobremesas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Segundo Franco (2001), a matéria-prima do chocolate apresenta a seguinte composição em 100g:

Retinol (mcg)	Tiamina (mcg)	Riboflavina (mcg)	Niacina (mg)	Ácido ascórbico (mg)
29	75	1,100	6,700	1,0

**Quadro 6.** Composição centesimal do cacau em pó. (Adaptado de FRANCO, 2001)

O antioxidante predominante no cacau são os polifenóis, entre eles os flavonoides; o que torna o chocolate uma fonte de antioxidantes, porém com a adição do leite, a biodisponibilidade dos polifenóis é reduzida, assim o consumo do chocolate deve ser feito do produto na forma mais pura possível, preferindo então o chocolate amargo. Além da proteção contra os radicais livres, o cacau também possui ação cardioprotetora, mesmo na forma de bebidas à base de cacau (EFRAIM; ALVES; JARDIM, 2011).



**Figura 2.** Foto reprodução Bacuri (A), Buriti (B), Cacau (C).

### 2.3.7. Camu-camu (*Myrciaria dubia*)

A pequena fruta arredondada e arroxeada é uma espécie silvestre e possui uma polpa aquosa e esverdeada, com potencial econômico capaz de igualá-la ao açaí e ao cupuaçu. O principal composto do camu-camu é o ácido ascórbico contendo ainda antocianinas e flavonoides, baixo valor energético, baixa quantidade de proteínas e lipídios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; EMBRAPA, 2012). Segundo a EMBRAPA, apresenta a seguinte composição em 100g:

Carotenoides (mg)	Antocianinas (mg)	Flavonoides totais (mg)	Compostos fenólicos (mg)
0,15 mg	0,54-74,34 mg	6,53-31,3 mg	311,76-1.380,00 mg

**Quadro 7.** Composição da polpa do Camu-camu (mg/100g) (Adaptado de EMBRAPA, 2012)

O camu-camu tem ganhado prestígio internacional nos últimos anos devido seu alto teor de vitamina C (3.571 mg a 6.112 mg/100 g), segundo a EMBRAPA, pode-se comparar da seguinte forma a outras frutas:

Teor de Vitamina C - Concentração mg/100 mL	
Suco de laranja fresco	26,5
Kiwi fresco	119,5
Tablete de ácido ascórbico (1.000 mg)	1106,6
Polpa de camu-camu congelada	993,00

**Quadro 8.** Teor de Vitamina C - Concentração mg/100 mL (Adaptado de EMBRAPA, 2012)

### 2.3.8. Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*)

O cupuaçu é uma fruta popular na Amazônia e altamente versátil, podendo ser utilizada no preparo de sobremesas, do “cupulate” das sementes secas, até sua casca é utilizada na produção de artesanato, adubo e carvão (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Segundo Franco (2001), essa fruta de casca dura e marrom, porém com polpa mole e esbranquiçada, apresenta a seguinte composição em 100g:

Retinol (mcg)	Tiamina (mcg)	Riboflavina (mcg)	Niacina (mg)	Ácido ascórbico (mg)
30	1,800	215	3,200	26,5

**Quadro 9.** Composição centesimal da polpa do cupuaçu. (Adaptado de FRANCO, 2001)

Devido às quantidades consideráveis de vitamina C, o cupuaçu é utilizado pela indústria de cosméticos sendo também rico em ácidos graxos e em minerais como: fósforo (P), potássio (K) e ferro (Fe) na polpa. Sua semente é rica em: nitrogênio (N), cálcio (Ca), magnésio (Mg), boro (B), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn), é o que afirma o estudo publicado pelo IICA (2017).

### 2.3.9. Guaraná (*Paullinia cupana*)

A trepadeira de origem amazônica produz uma fruta que se assemelha a olhos, conhecida há muitos anos pelos indígenas amazônicos. Desse fruto são extraídos o pó e o xarope, por ser rica em cafeína é muito utilizada em bebidas estimulantes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015; RIBEIRO, COELHO, BARRETO, 2012).

A capacidade antioxidante do guaraná deve-se a presença de fitoquímicos como os taninos e as catequinas, tornando-o um dos principais antioxidantes da Amazônia (FIB, 2009).



**Figura 3.** Foto reprodução Camu-Camu (A), Cupuaçu (B), Guaraná (C).



### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho destaca a importância das frutas amazônicas para uma dieta rica e saudável, podendo melhorar a qualidade e a expectativa de vida da população em função do potencial antioxidante das mesmas. Devido ao fácil acesso a esses alimentos e também ao seu baixo custo, o consumo dessas frutas se torna acessível à população em geral, independente de classe social, funcionando como uma “medicina” preventiva.

A inserção de tais frutas na dieta pode reduzir os gastos com suplementos vitamínicos industrializados pois o conhecimento dos elementos que constituem cada um desses frutos, facilita a obtenção dos nutrientes necessários para as diversas funções do organismo.

Atualmente, devido a falta de espaço em decorrência ao aumento demográfico das cidades e também com a intenção da obtenção de um estilo de vida mais saudável, o paisagismo nas cidades podem utilizar de espécies frutíferas com a intenção da inclusão de um aspecto vegetativo e também a produção de alimentos é crescente o plantio de espécies frutíferas em vasos e jardins (PEDROTI et al., 2014), como demonstrado no trabalho de Simões (2010), tanto o açaí quanto o cupuaçu podem ser cultivados em vasos, viabilizando o acesso a esses alimentos pela comunidade.

As frutas abordadas no texto contribuem para o aumento dos níveis de antioxidantes, gerando um equilíbrio com os radicais livres pois são necessários para que o organismo trabalhe de maneira saudável, reduzindo dessa forma o estresse oxidativo e conseqüentemente combatendo o envelhecimento precoce e doenças inflamatórias crônicas. Dessa forma, sugere-se a inclusão destas na dieta da população em geral, estimulando o consumo de alimentos naturais e frescos e reduzindo os produtos industrializados.

### 4. REFERÊNCIAS

BARBOSA, K. B. F.; et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Rev. Nutr.**, v.23, n.4, p.629-643, 2010.

BAENA, R. C. Muito além dos nutrientes: o papel dos fitoquímicos nos alimentos integrais. **Diagn. Tratamento.**, v.20, n.1, p.17-21, 2015.

BIANCHI, M.L.P.; ANTUNES, L.M.G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Rev. Nutr.**, v.12, n.2, p.123-130, 1999.

CASTELO, K.F.A. **Estudo químico dos extratos ativos de bacuri (*Platonia insignis*)**. (Dissertação) Pós-Graduação em Química - Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Amazonas, Brasil, 2018.

CHAMBIAL, S.; et al. Vitamin C in disease prevention and cure: an overview. **Indian J. Clin. Biochem.**, v.28, n.4, p.314–328. 2013.

DINIZ, S.N.C. **Vitaminas Antioxidantes, Carotenóides, Polifenóis e Envelhecimento**. (Dissertação) Mestrado integrado em Medicina Geriátrica - Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Portugal, 2015.

EFRAIM, P.; ALVES A.B.; JARDIM, D.C.P. Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. **Braz. J. Food Technol.**, v.14, n.3, p.181-201, 2011.

EMBRAPA, **A cultura do Camu-camu**. 1ªed, Brasília, 2012. Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/956684/1/COLECAOPLANTARAculturadocamucamu2012.pdf>. Acessado em 03/11/2019.

FERREIRA, A.L.A.; MATSUBARA, L.S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v.43, n.1, p.61-68, 1997.

FRANCO, G. V. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9ª ed, São Paulo, 2001.

FREI, B. Efficacy of Dietary Antioxidants to Prevent Oxidative Damage and Inhibit Chronic Disease. **The J. of Nutri.**, v.134, n.11, p.3196S-3198S, 2004.

FIB. Dossiê antioxidantes - Os antioxidantes. **Rev. FIB - Food Ingredients Brasil**, v.6, p.16-30, 2009.

GONÇALVES, R. S. **Vitaminas hidrossolúveis**. (Dissertação) Pós-Graduação em Ciências Veterinárias - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2013.

HUBER, L.S; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Flavonóis e flavonas: fontes brasileiras e fatores que influenciam a composição em alimentos. **Alim. Nutr.**, v.19, n.1, p.97-108, 2008.

JAIN, A.; et al. Vitamins for Cancer Prevention and Treatment: An Insight. **C. Mol. Med.**, v.17, n.5, p.321-340, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Alimentos regionais brasileiros**. 2ªed, Brasília, 2015.

MONTEIRO, J. M.; et al. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Quím. Nova.**, v.28, n.5, p. 892-896, 2005.



NASCIMENTO, W. M. O.; et al. Ensacamento de frutos de abiu visando à proteção contra o ataque da mosca-das-frutas. **Rev. Bras. Frutic.** v.33, n.1, p.48-52, 2011.

PEDROTI, E.L.; et al. **Uso de frutíferas no paisagismo para educação ambiental e alimentar nas escolas da rede pública municipal de Florianópolis.** (Graduação) Curso de Agronomia - Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2014.

PEIXOTO, M.O.; et al. Quantificação de antocianinas totais e flavonóides em açaí nativo (*Euterpe precatoria*) da região do Caquetá, município de Porto Acre (AC). **57º Congresso brasileiro de química**, 2017.

PÔRTO, W. G. Radicais Livres e Neurodegeneração. **Rev. Neurociências.**, v.9, n.2, p.70-76, 2001.

RIBEIRO, B.D.; COELHO, M.A.Z.; BARRETO, D.W. Obtenção de extratos de guaraná ricos em cafeína por processo enzimático e adsorção de taninos. **Bras. J. of F. Technology.**, v.15, n.3, p.261-270, 2012.

RUFINO, M. S. M. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais.** (Tese) Doutorado em Fitotecnia - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Rio Grande do Norte, Brasil, 2008.

SIMÕES, M.A. **Crescimento de mudas de açaí e de cupuaçu em resposta à atividade de *chibui bari* (Annelida: Oligochaeta).** (Dissertação) Pós-graduação em Agronomia - Universidade Federal do Acre, Brasil, 2010.

SOUZA, A.G.C.; ALVES, R.M.; SOUZA, M.G. **Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*).** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2017.

SOUZA, P.B. Fenólicos totais, carotenoides e capacidade antioxidante de raspas de Buriti (*Mauritia flexuosa L.*) *in natura* comercializadas em Teresina-Piauí. **CONNEPI**, 2010.

SOUZA, R. S. Avaliação físico-química do fruto araçá-boi (*Eugenia stipitata MacVaugh*) cultivado na mesorregião do sudoeste mato-grossense. **Rev. Dest. Acadêmicos.**, v.10, n.3, p.157-169, 2018.

STRACK, M.H.; SOUZA, C.G. Antocianinas, catequinas e quercetina: evidências na prevenção e no tratamento das doenças cardiovasculares. **Rev. Bras. Nutr. Clin.**, v.27, n.1, p.43-50, 2012.

URQUIZA-MARTÍNEZ, M.V., NAVARRO, B. F. Antioxidant Capacity of Food. **Free Rad. and Antiox.**, v.6, n.1, p.1-12, 2016.

VANIN, C. V. **Araçá amarelo: atividade antioxidante, composição nutricional e aplicação em barra de cereais.** (Dissertação) Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil, 2015.

## Capítulo 3

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA, ANÁLISE DE ROTULAGEM E PH DE SABONETES LÍQUIDOS COM AÇÃO ANTIMICROBIANA COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ – RO

Flávia Arruda de Oliveira<sup>1</sup>, Stephanie Jedoz Stein<sup>1</sup>, Dandara da Silva Pereira<sup>1</sup>,  
Thays da Silva Mandu<sup>2</sup>, Valério Magalhães Lopes<sup>1</sup>, Renato André Zan<sup>1</sup>

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.
2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Campus Tarauacá, Acre, Brasil.

### RESUMO

É crescente a preocupação do consumidor em utilizar produtos que apresentem proteção e eficácia contra micro-organismos. Levando-se em consideração que esses micro-organismos apresentam efeitos positivos e negativos para a saúde humana, e para evitar problemas graves se faz necessário efetuar uma boa assepsia, o que é um meio eficaz. A presente pesquisa objetiva avaliar a eficácia da atividade antimicrobiana dos sabonetes líquidos antibacterianos comercializados no município de Ji-Paraná – RO. Foram analisadas 11 amostras de 4 marcas de sabonetes antibacterianos coletados em três supermercados de grande circulação da cidade de Ji-Paraná/RO. Para análise microbiológica utilizou-se o método de semeadura por superfície em placa, empregando técnicas de análise por Antibiograma, realizando os cálculos de eficiência por placa. Na análise de rótulo observou-se que algumas amostras apresentaram irregularidades quanto às informações fornecidas nas embalagens dos produtos e as disponíveis no site de consulta da ANVISA. Nas análises de pH duas marcas apresentaram resultados dentro da faixa do pH fisiológico da pele, uma marca abaixo e a outra acima do recomendado. Quanto à eficiência antimicrobiana todas as amostras apresentaram resultados positivos e dentro do limite, quando comparadas com a escala do Coeficiente de Eficiência. Assim verificou-se por meio das análises, que os sabonetes testados eliminam um número considerável de micro-organismos do trato intestinal.

**Palavras-chave:** Sabonetes Antibacterianos, Análises and ANVISA.

### ABSTRACT

Consumer's concern in using products with safety and efficacy against microorganisms is growing. Considering that these microorganisms have positive and negative effects on human health, to avoid serious problems it is necessary to make a good sterilization, which is an effective approach. This research aims evaluating the effectiveness of antimicrobial activity of antibacterial liquid soaps marketed in Ji-Paraná – RO. Were analyzed 11 samples of four brands of antibacterial soaps collected in three big

supermarkets in the city of Ji-Paraná / RO. For microbiological analysis used the planting method by plaque surface, employing analysis techniques Antibioqram, by performing plate efficiency calculations. On label's analysis was observed that some samples showed irregularities about information given on product packaging and information available on the ANVISA consultation website. In pH analysis two brands showed results within the physiological pH range of the skin, a brand below this pH range and the other above the pH range recommended. Regarding do antimicrobial efficiency all samples showed positive results within the limit when compared to Efficiency Coefficient's scale. Thus it has been found through the analyzes that the tested soaps eliminate a considerable number of microorganisms from intestinal tract.

Keywords: Antibacterial Soaps, Analyzes and ANVISA.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a reportagem da revista Cosméticos e Perfumes (2001), a origem da higiene pessoal vem desde os tempos pré-históricos, escavações da antiga Babilônia demonstram que a fabricação de sabões ou algo parecido, já era conhecida em 2.800 a.C. O médico grego Cláudio Galeno recomendava o sabão como agente terapêutico e de limpeza. Desde o início da idade Média a fabricação de sabão era uma atividade bem estabelecida e sua produção era segredo, onde na verdade as gorduras dos animais e vegetais eram tratadas com cinzas de plantas e no conjunto adicionavam fragrâncias.

O primeiro grande passo para a fabricação comercial do sabão foi à descoberta, em 1791, do processo de fabricação de carbonato de sódio ou barrilha, componente alcalino que se mistura com as gorduras no preparo do sabão. Os custos foram reduzidos, na metade do século XIX, com a invenção do processo de amônia. No início do século XX, começaram a aparecer sabões de toailete, os sabões em escama e os produtos em pó (COSMÉTICOS E PERFUMES, 2001).

Observa-se que o consumidor tem se tornado cada vez mais exigente e criterioso com a qualidade dos produtos que utiliza, é crescente a sua preocupação em fazer uso de produtos menos agressivo (CARSON et al., 2009).

Os micro-organismos compõem uma das formas de vida mais difundida na natureza, trazendo efeitos positivos e negativos para os humanos. Faz-se necessário controlar tais espécies para que estes não produzam consequências graves que comprometam a qualidade de vida. O controle pode ser efetuado por meio físico ou

químico, tendo a necessidade de ser específico para a ação desejada, evitando assim efeitos colaterais indesejáveis. (BRASIL, 2007).

O mercado brasileiro vem sendo invadido por novos produtos de higiene que alegam ter uma maior eficiência na limpeza, e que, segundo eles, matam um número quase total de germes (MOREIRA, 2010).

Segundo a Resolução RDC nº 211, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de 14/07/05, produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e/ou corrigir odores corporais e/ou protegê-los ou mantê-los em bom estado (BRASIL, 2005).

Produtos de higiene pessoal são classificados em duas categorias, desse modo sabonetes na categoria de grau I, compreende os sabonetes abrasivos ou esfoliantes mecânicos, faciais ou corporais, e os desodorantes, de modo que esses produtos oferecem um risco mínimo no seu uso. Já os classificados na categoria de grau II, abrangem os sabonetes antissépticos, infantis e de uso íntimo, de modo que eles oferecem um risco potencial no uso e necessitam de comprovação de segurança e eficácia (BRASIL, 2014).

De acordo com o crescente número de marcas de sabonetes com ação antibacteriana existentes no comércio local da cidade de Ji-Paraná-RO, e, principalmente, os possíveis problemas de saúde aos quais a população fica exposta com a não eficácia desses produtos, esta pesquisa tem sua importância no caráter investigativo sob a ação e eficácia dos sabonetes líquidos antibacterianos, avaliando aspectos de pH, rotulagem e microbiológicos, comparando com os padrões de qualidade determinados pela ANVISA, comprovando a existência ou não de eficiência.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta dos sabonetes líquidos antibacterianos foi realizada em três supermercados de grande circulação do município de Ji-Paraná – RO, entre os meses de janeiro a abril de 2015. Foram coletados 11 frascos de sabonetes líquidos

antibacterianos de quatro marcas diferentes, sendo três marcas com três lotes diferentes e uma marca com apenas dois lotes.

Os sabonetes líquidos antibacterianos foram coletados em três supermercados diferentes, pelo fato de serem os supermercados de maior circulação e fluxo de venda do município. Vale ressaltar que esse tipo de sabonete tem um grau de dificuldade significativo para ser encontrado em supermercados “comuns”, por se tratar de marcas famosas e mais utilizadas pela população, havendo também a necessidade de serem três lotes diferentes de cada marca.

As análises foram realizadas em triplicata para cada lote e os sabonetes líquidos antibacterianos estavam dentro do prazo de validade.

## 2.1 AVALIAÇÃO DO RÓTULO

Os rótulos dos sabonetes líquidos antibacterianos analisados foram comparadas com o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Obrigatória Geral para produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes segundo a ANVISA tendo como objetivo demonstrar as informações fornecidas ao consumidor que devem conter nos rótulos.

## 2.2 ANÁLISE DE pH

A determinação do pH foi realizada em uma diluição a 10% (m/v), onde foram pesados cerca de 5g de cada amostra de sabonetes, e diluídas em 50mL de água destilada. O pH foi aferido utilizando-se o pHmetro Qualxtron QX 1500, para cada análise utilizou-se a diluição dos sabonetes, medindo-se em um béquer com imersão direta do eletrodo na solução. Com a intenção de decrescer possíveis contaminações por manejo inadequado, a água destilada utilizada para a diluição, anteriormente foi colocada num frasco âmbar com tampa autoclavada para esterilizar o material através de calor úmido, sob pressão, em altas temperaturas.

## 2.3 COLETA DAS AMOSTRAS CONTAMINANTES

A coleta das amostras contaminantes se realizou no banheiro de uma Escola do município de Ji-Paraná – RO. Foram realizadas entre dez e meia e onze horas, horário

que o intervalo já havia encerrado e o fluxo de pessoas que passaram pelo banheiro era maior.

As amostras foram coletadas com Swabs estéreis indicados para esse tipo de análise que são diluídos em 10 mL de Água Peptonada Tamponada, esterilizada em autoclave a 121°C por aproximadamente 15 minutos. Posteriormente a amostra de contaminantes foi deixada em repouso cerca de 40 minutos, em temperatura ambiente, para depois ser inoculada em placa.

## 2.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Para a análise microbiológica aplicou-se a metodologia descrita por Mandu (2015), com adaptações e procedimentos da metodologia de Teste de Sensibilidade a Antimicrobianos: o Antibiograma (LABORCLIN, 2013).

Os materiais a serem utilizados nas análises foram higienizados com álcool 96%, placas de Petri, pinças e uma pipeta de 1mL e por fim embalados em papel Kraft, com intuito de minimizar possíveis contaminações. Os discos de papel filtro, de 25 mm, foram cortados com o auxílio de um cortador de papel.

Para a análise microbiológica usou-se o caldo Ágar MacConkey específico para espécies de enterobactérias, preparando uma solução de 55,37g/Ldo Ágar em água destilada, logo após transferindo para um Frasco Âmbar com tampa de 1000 mL. A solução foi esterilizada em autoclave juntamente com as placas de Petri, pinças, pipeta, Água Tamponada Peptonada e a Água Destilada para a diluição, por aproximadamente 15 minutos a 121°C.

Depois do processo de esterilização, todos os materiais foram colocados sobre uma bancada para secagem e esfriamento. O caldo também foi deixado em repouso, em temperatura ambiente, para esfriar e poder ser manuseado.

Durante o tempo em que o material esfriava, efetuou-se a coleta de contaminantes e a bancada foi preparada para que se realizasse o plaqueamento e inoculação, higienizando-se novamente o local com álcool 96%, colocando quatro lamparinas para esterilização do ambiente.

Logo após o caldo atingir a temperatura adequada, realizou-se o plaqueamento, colocando-se cerca de 10 mL do caldo em cada placa, até que cobrisse o seu fundo. Para evitar possíveis contaminações as placas foram mantidas no espaço esterilizado,

observando-se as lamparinas. Após o meio de cultura se fixar na placa, cerca de dez minutos, iniciou-se a inoculação por meio da técnica de semeadura por superfície, pipetando-se 0,2 mL da amostra contaminada sobre o meio, espalhando com auxílio da alça de Drigalsky, previamente esterilizada com álcool 96% e flambada, a cada inoculação.

Em seguida colocou-se com as pinças esterilizadas um disco de papel filtro de 25 mm de diâmetro previamente autoclavado no centro de cada placa, sendo que cada disco de papel foi embebido da amostra de diluição do sabonete líquido a ser analisado.

Por fim as placas foram postas na estufa, à temperatura de 37°C, e observadas entre 18 e 24 horas, assim como o próprio meio de cultura recomenda (HIMEDIA, 2012).

Para medir o crescimento ou não de culturas próximas do papel de filtro embebido do sabonete líquido utilizou-se o auxílio do Paquímetro Digital Messen 150 mm. Para a aferição quanto à presença ou ausência de halo de eficiência, utilizou-se apenas a área de eficiência, aferindo-se o raio de eficiência e o raio do papel de filtro.

## 2.5 CÁLCULOS DE EFICIÊNCIA

Os cálculos de eficiência foram realizados por placa, com a finalidade de quantificar o grau de eficácia dos sabonetes líquidos pesquisados.

Por meio das medidas do raio de eficiência antimicrobiano e do raio do disco do papel de filtro, calculou-se o Percentual do Coeficiente de Eficiência (E), aplicando os valores na equação 1:

$$E = \left( \frac{R_m}{2 \cdot R_p} \right) \cdot 100 \quad (1)$$

Onde:

R<sub>m</sub> = Raio de Eficiência Antimicrobiana

R<sub>p</sub> = Raio do Papel Filtro

Em seguida calculou-se a média e o desvio padrão por lote analisado, levando em consideração os valores percentuais de suas triplicatas. Para a realização dos cálculos, utilizou-se o programa estatístico Microsoft Excel 2010. Os resultados obtidos dos cálculos foram comparados à escala de Coeficiente de Eficiência Médio, onde se considera acima de 50% como SUPER EFICIENTE, igual a 50% como EFICIENTE e abaixo de 50% como INEFICIENTE.



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 AVALIAÇÃO DO RÓTULO

A ANVISA regulariza as normas de rotulagem para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes através das resoluções- RDC Nº 4, de 30 de janeiro de 2014 (BRASIL, 2014) e RDC Nº 211, de 14 de julho de 2005 (BRASIL, 2005), demonstrando o que as rotulagens dos produtos devem apresentar. Segundo a Lei nº 6.360 de 23 de setembro de 1976, as embalagens desses produtos não devem constar nomes geográficos, símbolos, figuras que possibilitem interpretação falsas, quanto à origem e composição, que atribuam ao produto finalidades diferentes daquelas que realmente possui. Vale ressaltar que os itens citados acima são critério geral para a rotulagem. Os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes são classificados de acordo com o grau de risco que representam à saúde humana correlacionado com a sua segurança de uso. Os produtos classificados como Grau 1 são considerados como produtos de risco potencial mínimo, já os de Grau 2 oferecem um risco potencial no uso e necessitam de comprovação de segurança e eficácia. De acordo com os critérios de rotulagem da ANVISA, avaliou-se os produtos quanto à conformidade nas informações fornecidas. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Produtos de Grau 2 Analisados quanto ao parâmetro de rotulagem e os principais desvios detectados.

AMOSTRA	Principais Desvios*		
	1	2	3
<b>A</b>	Nenhum Registro Encontrado no site da ANVISA.	Conforme.	Conforme
<b>B</b>	Registro Encontrado no site da ANVISA. Apenas a data de validade e os últimos seis dígitos do CNPJ não condizem com as embalagens.	Conforme	Conforme
<b>C</b>	Registro Encontrado no site da ANVISA. Apenas a data de validade e os últimos seis dígitos do CNPJ não condizem com as embalagens.	Conforme	Não apresenta local e o endereço de onde foi importado e distribuído.
<b>D</b>	Conforme e Registro Encontrado.	Conforme	Conforme

Conforme a avaliação de rotulagem realizada neste trabalho, das quatro marcas de produtos analisados (Tabela 1) observa-se que os desvios detectados nos rótulos das amostras podem ser separados em quesitos:

**Registro:** Nesta categoria o sabonete A não foi encontrado em Consulta de Produtos Registrados no site da ANVISA, nem por nome e nem por número do CNPJ, em busca apenas apareceu “nenhum registro encontrado”. Já os sabonetes B e C foram encontrados em Consulta no site, e apresentam como situação no site “Rótulo aprovado com Correções”, vale ressaltar que a data de validade do produto e os seis últimos dígitos depois da barra do CNPJ não condizem com as embalagens. O sabonete D é o único que apresenta conformidade com o registro encontrado em Consulta no site.

**Fórmula e Composição:** Com o intuito de facilitar a identificação de qualquer ingrediente de forma clara, proveniente de qualquer país, foi adotado o uso da Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos (INCI) nos rótulos dos produtos, instituída pela Resolução RDC Nº 211/05, tendo por finalidade designar e padronizar de forma simplificada a composição dos ingredientes na rotulagem dos produtos. Sendo assim não há necessidade das empresas adequarem as embalagens ao idioma de cada país, uma vez que a nomenclatura permite rastrear informações de forma simples e precisa, com um sistema para todos os países sem distinção de idiomas, caracteres e alfabeto, por se tratar de uma codificação universal. Os rótulos de todas as marcas analisadas trazem os ingredientes dos produtos de acordo com o INCI: Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Glycol Distearate and Sodium Laureth Sulfate and Cocamide MEA and Laureth – 10, Decyl Glucoside, Parfum, PPG – 2, Hydroxyethyl Cocamide, Laureth – 7, Sodium Chloride, Polyquaternium – 7, Triclocarban, Citric Acid, Tetrasodium EDTA, Aloe Barbadensis Leaf Juice Glycerin, Silk Amino Acids, Benzyl Alcohol, Hexyl Cinnamal, Benzyl Salicylate, Eugenol, Linalool, Citronellol (Marca A).

**Fabricante/Distribuidor:** Das quatro marcas analisadas observa-se que três apresentaram conformidade quanto às informações de endereço do fabricante, nome da empresa, país, endereço de onde foi importado e distribuído, sendo estas as marcas A, B e D. Ressalta-se que apenas um lote da marca “C” estava em desconformidade, não apresentando o local e o endereço de onde foi importado e distribuído.

Dos onze frascos de sabonetes líquidos antibacterianos coletados, sendo de quatro marcas diferentes, três marcas com três lotes diferentes e uma marca com apenas dois lotes, materializam com os itens gerais obrigatórios pela legislação brasileira, no que se refere à rotulagem, normatizados pela ANVISA.

Dessa forma, os itens são cumpridos nos referidos rótulos, tendo em vista que referem-se a informações variadas sobre o produto e se repetem entre os rótulos de cada marca analisada.



**Figura 1.** Análise de Rótulo. Itens exigidos por lei conforme a ANVISA normatiza.

De acordo com Giordane-Labadie (2012), as informações apresentadas nos rótulos são de extrema importância para o consumidor, pois possibilita a identificação de possíveis substâncias que lhes causem alergias. Por conseguinte, é de suma relevância que estejam descritos no rótulo todos os ingredientes presentes na formulação, como exige a legislação vigente.

Em estudo realizado por Ikarashi (2010) analisou-se 21 amostras de produtos, observando-se que duas marcas possuíam informações equivocadas em sua lista de ingredientes.

Na maioria das vezes os consumidores se baseiam na leitura dos rótulos dos produtos para comprar, analisando para que possam utilizá-los corretamente e dessa forma obter os resultados que esperam. É direito do consumidor adquirir produtos que respeitem as regulamentações, pois rotulagens adequadas garantem qualidade, segurança e eficácia para evitar possíveis riscos.

### 3.1 ANÁLISE DE pH

Dentre os sabonetes líquidos antibacterianos analisados, apresentaram uma variação aproximada nos valores de pH entre lotes para cada marca (Tabela 2), tais variações podem ser justificadas pela ação do produto ou composição, levando em consideração que os produtos de mesma marca são de lotes diferentes.

O pH fisiológico da pele é levemente ácido (4,6 – 5,8), o qual contribui para que ocorra proteção contra os micro-organismos em sua superfície. (LEONARDI, GASPAR, CAMPOS, 2002).

Existe a teoria de que empregar repetidamente agentes de limpeza pode alterar o pH cutâneo em longo prazo, ou seja, o pH aumenta com o uso regular de sabão alcalino e diminui com o uso de um produto ácido (KORTING; BRAUNFALCO, 1996).

**Tabela 2.** Análise de pH.

AMOSTRA	pH
A1	5,79
A2	5,48
A3	5,66
B1	5,46
B2	5,41
B3	5,43
C1	6,36
C2	9,19
C3	6,31
D1	3,90
D2	3,94

Comparando os valores por marca, observa-se uma variação significativamente grande no pH do lote da marca C (lote C2), em relação aos lotes das demais marcas analisadas. De acordo com Barata (2003), é necessário que haja um equilíbrio ácido-básico para que a pele seja saudável mantendo a característica ácida da epiderme. Além disso, a amostra da marca C (lote C2) apresenta maior índice de alcalinidade. Os sabonetes que possuem um pH alcalino muitas vezes acabam irritando a pele e o seu uso se torna não aconselhável para peles secas e sensíveis (BARATA, 2003; RIBEIRO, 2006).

Para manter o pH dentro da faixa emprega-se ácido cítrico, que é o controlador de pH mais utilizado. Caso for necessário abaixar o pH acrescenta-se um pouco de solução de ácido cítrico e haver a necessidade de aumentar o pH utiliza-se mais amida (PROJETO GERART, 2010). Todas as amostras analisadas apresentam em sua

composição a presença da adição de ácido cítrico, em contrapartida, o lote C2 não apresentou em sua composição a adição de ácido cítrico, podendo ser uma justificativa para esse valor tão elevado de pH.

Vale ressaltar que a composição dos produtos analisados, são do tipo “tradicional”, o pH pode variar de acordo com a funcionalidade podendo ser uma justificativa para variações. Entretanto é necessário que o produto final seja mantido numa relação ácido/básico apropriada garantindo assim que seus componentes tenham sua funcionalidade máxima.

Já a amostra da marca D apresenta maior índice de acidez, o qual aparentemente não se aproxima do pH fisiológico da pele. De acordo com Rebello (2005) deve-se optar a sabonetes líquidos elaborados com tensoativos suaves, assim a versão líquida pode ser trabalhada em pH ácido, conferindo para a pele a necessidade de ser neutro, não havendo alteração, uma vez que não vão haver alterações.

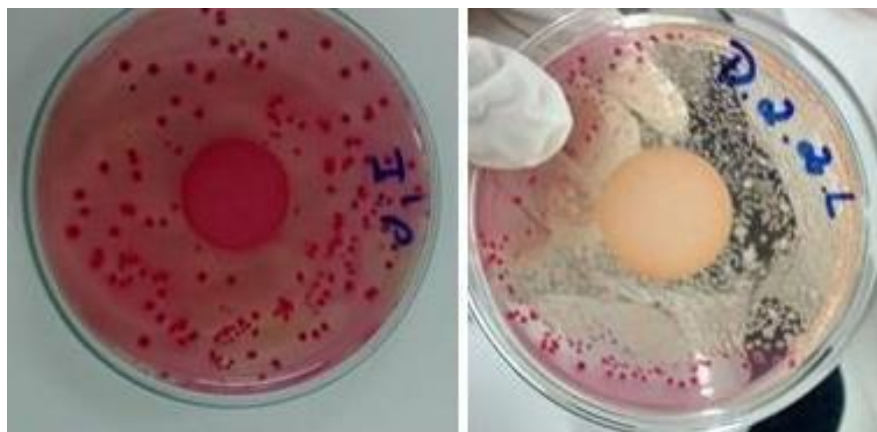
Diante disso, deve-se optar pelo uso de produtos ligeiramente ácidos, ou seja, que apresentem pH menor que sete, para não haver possíveis alterações no pH cutâneo da pele.

As amostras da marca A e B apresentaram valores dentro do limite do pH fisiológico da pele, sendo as mais indicadas para o uso, já que não alteram o pH da pele. Com isso, a amostra do lote C2 cujo valor de pH está fora do limite do pH fisiológico não é a mais indicada, já que de certa forma acaba ainda propiciando um ambiente favorável a contaminação.

### 3.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Conforme recomenda Himedia (2012) entre 18 e 24 horas após a inoculação, analisou-se as placas em relação ao crescimento bacteriano, eficiência dos sabonetes líquidos.

De um modo geral, observou-se nas placas o crescimento significativo, de enterobactérias, ou seja, organismos fermentadores de lactose, apresentando colônias vermelhas ou rosas (Figura 2). Linhagens não-fermentadoras de lactose, apresentando colônias incolores e transparentes também foram observadas nas placas, só que em menor quantidade quando comparada as espécies fermentadoras.



**Figura 2.** Linhagens Fermentadoras (coloração vermelha) e Não-Fermentadoras (aparência incolor e transparente) de lactose.

Esse crescimento significativo de bactérias fermentadoras pode ser esclarecido pelo fato das coletas terem sido realizadas em dias diferentes, logo a quantidade de pessoas fazendo utilização do local é variada.

Conforme a ficha de informações do Ágar MacConkey (HIMEDIA, 2012), este meio de cultura permite o desenvolvimento de enterobactérias, especificamente os organismos descritos na Tabela 3.

**Tabela 3.** Possíveis organismos de Seleção

Organismos (ATCC)	Cor da Colônia
Enterobacter aerogenes	Rosa a vermelho
Escherichia coli	Rosa a vermelho com precipitação de bile
Salmonella Enteritidis	Incolor
Salmonella Typhi	Incolor
Salmonella Paratyphi A	Incolor
Salmonella Paratyphi B	Incolor
Shigella flexneri	Incolor
Staphylococcus faecalis	Rosa pálido a vermelho
Staphylococcus aureus	Rosa pálido a vermelho

Fonte: HIMEDIA, 2012.

De acordo com a ficha de informações do meio de cultura (HIMEDIA, 2012), a coloração vermelha se dá pela produção de ácido, a partir da lactose, com a absorção do vermelho neutro que faz parte da composição do produto, acarretando a mudança de coloração quando o pH do meio diminui.



Com o auxílio do paquímetro digital, aferiu-se os halos de eficiência, levando em consideração as medidas do raio de eficiência antimicrobiano e do raio do disco do papel de filtro, embebido em solução de sabonete. O cálculo de eficiência permitiu determinar a média e o desvio padrão por lote de cada produto analisado, levando em consideração os valores percentuais de três amostras diferentes. Os valores percentuais de eficiência por lote estão apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4.** Percentual do Coeficiente de Eficiência Médio por Lote.

AMOSTRA	COEFICIENTE DE EFICIÊNCIA MÉDIO (%)*	RESULTADO MÉDIO POR LOTE**
A1	50,45(±0,79)	EFICIENTE
A2	50,27(±0,46)	EFICIENTE
A3	50,99(±0,93)	EFICIENTE
B1	50,00(±0,00)	EFICIENTE
B2	50,00(±0,00)	EFICIENTE
B3	50,00(±0,00)	EFICIENTE
C1	50,44(±0,76)	EFICIENTE
C2	50,52(±0,90)	EFICIENTE
C3	50,00(±0,00)	EFICIENTE
D1	50,00(±0,00)	EFICIENTE
D2	50,00(±0,00)	EFICIENTE

Levando em consideração que mesmo havendo possibilidade de desenvolver outras espécies de enterobactérias, a avaliação da eficiência dos sabonetes líquidos foi obtida, considerando apenas a espécie do meio para a família “Enterobacteriaceae”

Analisando os valores obtidos por lote (Tabela 4) é possível observar variações expressivas entre os diferentes lotes. Dentre as justificativas possíveis pode-se destacar a composição do produto, fabricação, armazenagem, transporte.

Com os cálculos observou-se, que as amostras A, B, C e D apresentaram valor médio próximo entre os diferentes lotes, sendo que de acordo com a escala de Coeficiente de Eficiência é considerado como eficiente (normal). Além disso, o desvio padrão das amostras (A e C) variou um pouco entre os lotes de cada marca, já na amostra D não houve desvios, significando que os dados são bem precisos. Vale ressaltar que esses resultados representam a eficácia dos produtos testados em relação a micro-organismos do trato digestivo. Na análise de cada rótulo é possível identificar que o produto traz informações que é confiável eliminando um número alto e significativo de bactérias, incluindo *Salmonella*, *Staphylococcus* e *Escherichia coli*.



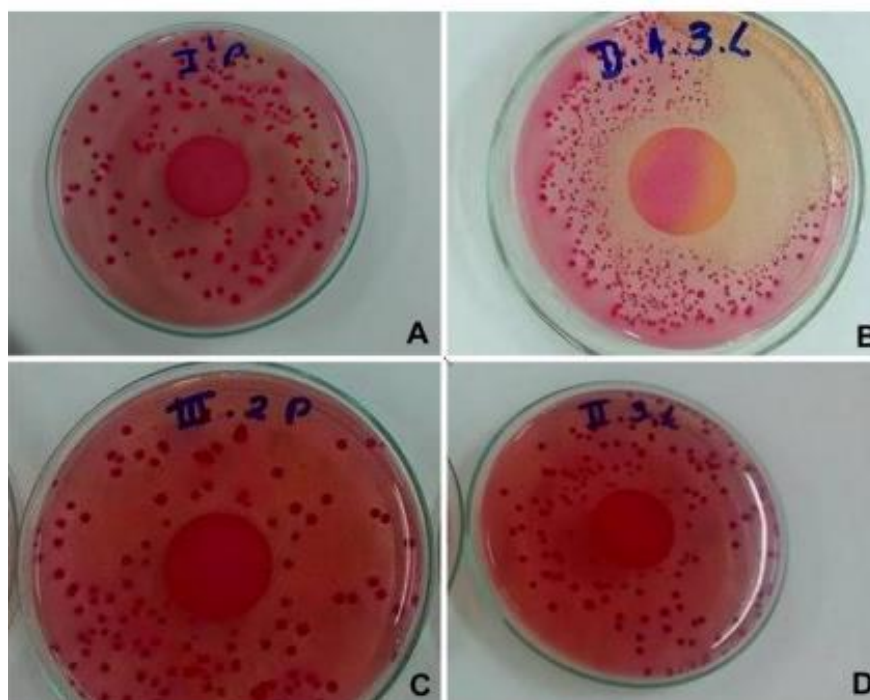
Tais variações entre os lotes apresentadas podem ser justificadas por fatores como: composição, transporte, armazenagem, os quais podem interferir na qualidade do produto.

Em análise realizada pelo PROTESTE (2012), foi testada a eficácia de 3 amostras de sabonetes líquidos em quatro bactérias (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus*), observaram que duas amostras, não eliminam nenhum dos micro-organismos testados, não cumprindo assim com o que a embalagem fornece ao consumidor.

Os resultados das amostras testadas são eficientes em relação a microorganismos do trato digestivo, o que é de extrema importância, pois muitos destes organismos provocam sintomas indesejáveis em pessoas com sistema imunológico debilitado. Dessa forma são produtos considerados confiáveis e eficientes para o uso, de acordo com a escala de Coeficiente de Eficiência, descartando assim a possibilidade de produtos ineficientes. Para se ter uma assepsia completa é recomendado também associar depois do uso de sabonete, álcool em gel, como forma de diminuir os indícios de contaminação.

As análises realizadas neste trabalho não tiveram a finalidade de especificar a identificação de micro-organismos, isolar espécies presentes. Mesmo que a metodologia utilizada neste trabalho seja diferente da metodologia utilizada pela Proteste (2012), observa-se que as amostras analisadas eliminaram um número considerável de bactérias e estão na faixa de eficiência normal, segundo a escala de Coeficiente de Eficiência dos cálculos. A figura 3 representa amostras de sabonetes líquidos antibacterianos com resultados positivos para a análise microbiológica.

Em relação ao halo, é possível constatar que as amostras mesmo sendo diluídas mostraram eficácia quanto ao micro-organismo patogênico, os quais podem causar infecções ou intoxicações. Outro fator é que a maioria das marcas agem diretamente no disco, ou seja, na superfície, como demonstra a figura 3 (C e D), a qual está embebida da diluição dos sabonetes. Em relação à figura 3 (A e B) pode-se observar que a eficácia se dá além do disco de papel, o que é de grande relevância, pois a ação vai além do esperado, não ocorrendo apenas na superfície do halo.



**Figura 3.** Resultados Positivos para a Atividade Antimicrobiana da Amostra de Sabonete Líquido.

Legenda: (A) e (B) Indicam amostras Eficazes além do disco de papel. (C) e (D) Indicam amostras Eficazes na superfície do disco de papel.

Conhecer as informações que são fornecidas nos produtos a serem utilizados, como: pH, rotulagem, entre outros, é de extrema importância, pois assim se torna mais segura e clara a escolha do produto apropriado a ser usado. Além disso, contribui-se com resultados que tem por finalidade avaliar a qualidade de produtos que são comercializados pela população, a fim de conhecer a eficácia dos produtos. Produtos utilizados sobre a pele, devem apresentar um pH próximo ao cutâneo, ou seja, ácido, para que assim evite consequências indesejadas caso altere o pH fisiológico.

De acordo com os dados obtidos, é evidente destacar que a maioria dos produtos testados respeitam essa característica “ácida”, ou apresentam uma variação de pH próximo a neutralidade, tornando-se menos agressivo a pele, sendo a sua utilização a mais indicada, preservando assim a saúde da pele. No entanto, as análises de rotulagem apresentaram alguns desvios de informações na rotulagem, mas cumprem com os itens obrigatórios pela legislação brasileira, normatizados pela ANVISA. Já na análise microbiológica apresentou eficiência considerada super eficiente (maior que 50%) e eficiente (igual a 50%), segundo a escala do coeficiente de eficiência médio, descartando a possibilidade de produtos ineficientes.

## 4. REFERÊNCIAS

BARATA, E.A.F. **A cosmetologia: princípios básicos**. São Paulo: Tecno Press, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 211**. Dispõe sobre a definição e a classificação de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Brasília, 14 de julho de 2005. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dfa9b6804aee482bb7a1bfa337abae9d/>>. Acesso em: 26/10/14.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopéia Brasileira**, volume 2. Brasília: Fiocruz; 2010. 5º Edição. Disponível em: <<http://www.ibes.med.br/novo/wp-content/themes/bizwaytheme/upload/1379037956.pdf>>. Acesso em: 28/09/14.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 29**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico Mercosul sobre “Lista de Substâncias de Ação Conservante permitidas para Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes” e dá outras providências. Brasília, 1 de junho de 2012. P. 3. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/2569e7004c58f11fb8e7f8dc39d59d3e/>>. Acesso em 28/10/14.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos / Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. 2ª edição, revista – Brasília: Anvisa, 2008. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/material/guia\\_cosmetico.pdf](http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/material/guia_cosmetico.pdf)> Acesso em: 23/09/14

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC Nº 4, DE 30 JANEIRO DE 2014**. Dispõe sobre os requisitos técnicos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e dá outras providências. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/e321990042cf06e79b57dfafbc188c8f/R>> . Acesso em: 01/10/14

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde**. Módulo 6 : Detecção e identificação de bactérias de importância médica /Agência Nacional de Vigilância Sanitária.– Brasília: Anvisa, 2010. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1d5166804e2574a3b08db3c09d49251>> . Acesso em: 10/08/15.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **LEI Nº 6.360, DE 23 DE SETEMBRO DE 1976**. Dispõe sobre a Vigilância Sanitária a que ficam sujeitos os Medicamentos, as Drogas, os Insumos Farmacêuticos e Correlatos, Cosméticos, Saneantes e Outros Produtos, e dá outras Providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6360.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6360.htm)> . Acesso em: 01/08/15.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº79**. Brasília, 28 de agosto de 2000. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/guia/html/79\\_2000.pdf](http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/guia/html/79_2000.pdf)> . Acesso em: 12/08/15

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC Nº 14. **Aprova o Regulamento Técnico para Produtos Saneantes com Ação Antimicrobiana harmonizado no âmbito do Mercosul através da Resolução GMC nº 50/06, que consta em anexo à presente Resolução**. Brasília, 28 de fevereiro de 2007. Disponível em: <<file:///C:/Users/Jo%C3%A3o%20Avelino/Downloads/resoluo%20rdc%20n%2014%202007%20-%20regulamento%20tcnico%20produtos%20com%20ao%20antimicrobian%20no%20mercosul.pdf>>. Acesso em: 09/09/15

COSMÉTICOS E PERFUMES. **A perfumaria funcional: sabão em pó, amaciante e detergente. Cosméticos e perfumes**. São Paulo, nº11 p.16-33. mar/abr, 2001,

GIORDANO-LABADIE, F. **Cosmetic products: learning to read labels**. Eur J Dermatol. 2012. Disponível em: <[http://www.jle.com/en/revues/ejd/e-docs/cosmetic\\_products\\_learning\\_to\\_read\\_labels\\_293124/article.phtm](http://www.jle.com/en/revues/ejd/e-docs/cosmetic_products_learning_to_read_labels_293124/article.phtm) . Acesso em: 10/08/15.

HIMEDIA LABORATÓRIOS. Instruções de Uso: **Ágar Meio MacConkey M008E**. HiMedia Laboratories Pvt Limited. Mundai, Índia. Novembro de 2012.

IKARASHI, I.; UCHINO, T.; NISHIMURA, T. **Analysis of preservatives used in cosmetics products: salicylic acid, sodium benzoate, sodium dehydroacetate, potassium sorbate, phenoxyethanol and parabens**. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21381401>> . Acesso em: 10/08/15.

KORTING, H.C.; BRAUN-FALCO, O. The effect of detergents on skin pH and its consequences. **Clinical Dermatology**., v.14, p.23-27, 1996.

LABORCLIN, Produtos para Laboratório. **Manual de Antibiograma**. 2013. Disponível em: <[http://www.interlabdist.com.br/dados/noticias/pdf\\_190.pdf](http://www.interlabdist.com.br/dados/noticias/pdf_190.pdf)> . Acesso em: 01/08/15.

LEONARDI, G.R; GASPAR, L.R; CAMPOS, P.M.B.G. Estudo da variação do pH da pele humana exposta à formulação cosmética crescida ou não das vitaminas A, E ou ceramida, por metodologia não invasiva. **Anais Brasileiros de Dermatologia**., v.77, n.5, p.563-569, 2002.

MANDU, T.S. **Avaliação Microbiológica, Análise de Rotulagem, pH e Relação Custo Benefício de Desinfetantes de Uso Geral Comercializados em Supermercado do Município de Ji-Paraná, RO**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO. Ji-Paraná, 2015.

MOREIRA, L. H. **Operação Sabonetes Bacteridas**. Giro News, 12, Nov/Dez, 2010.

PROJETO GERART. **Apostila Projeto Gerart**. Volume III. Agosto de 2010. Disponível em: <<http://projetos.unioeste.br/projetos/gerart/apostilas/apostila8.pdf>>. Acesso em: 09/09/15.

PROTESTE. **Associação Brasileira de Defesa do Consumidor**. Nº 112 de Abril de 2012. Disponível em: <<http://www.proteste.org.br/saude/nc/noticia/sabonetes-bactericidas-deixam-a-desejar>>. Acesso em: 15/08/15.

REBELLO, Tereza. **Guia de Produtos Cosméticos**. 6. ed., São Paulo: SENAC, 2005.

RIBEIRO, Cláudio. **Cosmetologia aplicada cosmética e dermoestética**. Ed pharma books, 2006.

## Capítulo 4

# SÍNDROME DE *BURNOUT*: SINAIS E SINTOMAS DE ACOMETIMENTO EM PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM DE UMA UNIDADE DE EMERGÊNCIA DO INTERIOR DE RONDÔNIA

Julliana de Souza Rodrigues<sup>1</sup>, Getúlio Marcos Gomes Teodoro<sup>1</sup>, Gleiciane Nayara Rosa Schimidt<sup>1</sup> e Jussara de Faria Castro<sup>2</sup>

1. Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal, Rondônia, Brasil.
2. Secretaria de Estado e Justiça (SEJUS), Cacoal, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

A Síndrome de *Burnout* é considerada uma consequência do esgotamento físico e mental relacionada ao trabalho. A equipe de enfermagem se encontra vulnerável, pois está exposta a situações desgastantes como: jornada de trabalho noturno, carga horária cansativa, com rígido turno integral, em contato constante com os clientes em situação de dor e sofrimento, expectativa profissional na maioria das vezes reduzida, dentre outras. O setor de emergência apresenta nível elevado de fatores estressores, exigindo do profissional decisões e ações de início imediato, bem como contato direto com o paciente que apresenta risco iminente de morte, acarretando desgaste emocional contínuo, relacionado ao local de atuação. O presente estudo tem o objetivo identificar se existem sinais e sintomas característicos da Síndrome de *Burnout* na equipe de enfermagem do setor de emergência de um hospital público no interior de Rondônia. Através de um formulário adaptado aplicados pelos próprios pesquisadores, os dados dos profissionais foram coletados em caráter exploratório, posteriormente ocorreu uma investigação de forma descritiva onde foi usada uma abordagem quali-quantitativa para organização dos mesmos. Os resultados apresentaram sintomas como cansaço, dores musculares e de cabeça ambos com 75%; que evidencia o desgaste físico, houve também o destaque para o desgaste psicológico 56,25%, e esquecimento 56,25% dos entrevistados. Assim a pesquisa aborda dados esclarecedores que possibilitam concluir-se que os profissionais entrevistados na pesquisa apresentam o perfil de acometimento para a Síndrome de *Burnout* e estão vulneráveis a desenvolver a Síndrome. Esse estudo pode ser usado como base para os profissionais e gestores para proporcionar o bem-estar físico e mental a equipe.

**Palavras-Chave:** Síndrome de *Burnout*, Sinais e Sintomas e Enfermagem.



## ABSTRACT

Burnout Syndrome is considered a consequence of physical and mental exhaustion related to work. Nursing teams are vulnerable, as they are exposed to exhausting situations such as, night working hours, tiring workload, with a strict double shift, in constant contact with clients in situations of pain and suffering, a mostly reduced professional expectation, among others. Emergency departments show a high level of stressful factors, which requires immediate decisions and actions from the staff, as well as a direct contact with the patient who shows an imminent risk of death, causing continuous emotional exhaustion, regarding the workplace. The present study aims to check if there are signs and symptoms characteristic of Burnout Syndrome in the nursing team of the emergency department of a public hospital in upstate Rondônia. By using an adapted form which is used by the researchers themselves, the professionals' information was collected in an exploratory method and later on, a research was carried out in a descriptive way where a qualitative and quantitative approach was used to organize them. The results showed symptoms such as tiredness, muscular pain, and headaches, both with 75%; and this makes physical exhaustion evident. Psychological burden stood out with 56.25%, and forgetfulness with 56.25% of the interviewees. Thus, the study addresses clarifying data which make it possible to conclude that the interviewed professionals who participated in the survey show the involvement profile for Burnout Syndrome and they are vulnerable enough to develop the syndrome. This study can be used as a basis for professionals and managers to offer physical and mental welfare to the team.

**Keywords:** Burnout Syndrome, Signs and Symptoms and Nursery.

## 1. INTRODUÇÃO

A Síndrome de *Burnout* é descrita pelo acometimento de trabalhadores que passam pelo “esgotamento profissional”, assim está ligada à exposição constante a estressores emocionais e interpessoais relacionados à profissão. Essencialmente, pode acarretar três problemas principais: a exaustão emocional, marcada por um déficit de energia, animação e a sensação de esgotamento; a despersonalização, que é descrita através do comportamento com os receptores do serviço, colegas e a entidade por tratá-los como produtos e a redução da realização pessoal no trabalho, que se trata da autoavaliação negativa. O processo de *Burnout*, surge de forma gradual, porém, as ocupações que estão dirigidas às pessoas e que envolvam contato muito próximo, são tidas de maior risco, como é o caso da equipe de enfermagem, considerada a quarta profissão mais estressante pela *Health Education Authority* (JODAS; HADDAD, 2009; HYEDA; HANDAR, 2011).

Apesar de, em geral, toda e qualquer atividade poder desencadear um processo de *Burnout*, as ocupações que são dirigidas a pessoas e que envolvem o contato direto, preferencialmente no aspecto emocional, são consideradas de maior risco é o caso da



Enfermagem. Portanto, a Síndrome de *Burnout* surge a partir de estressores oriundos do ambiente de trabalho, sendo considerada uma forma de confronto e um mecanismo de defesa diante de situações desgastantes, e está, por vezes, relacionada à servidores da educação e saúde (FRANCO et al., 2011).

Segundo Trigo, Teng e Hallak (2007), o Psiquiatra Herbert Freudenberg descreveu a Síndrome de *Burnout*, na década de 70, ao observar jovens na cidade de Nova Iorque, nos Estados Unidos (EUA). E em 1976, o termo foi usado pela Psicóloga Christina Maslach ao relatar sobre advogados do estado da Califórnia, nos EUA, que perdiam o interesse na profissão e, por isso, deixavam-na (CARLOTTO; CÂMARA, 2017).

De acordo com Mallmann et al. (2009), a partir das características do acometimento da SB, são descritos como fatores ligados: jornada de trabalho noturna, carga horaria semanal, menor experiência profissional, turno integral, frequência do contato com os clientes, expectativa profissional, dentre outras. Deste modo, é necessário promover ações preventivas, sobretudo ligadas às relações interpessoais e à organização do trabalho. Diante do exposto, estudos revelam que a equipe de enfermagem possui níveis elevados de esgotamento profissional devido à sobrecarga emocional a que são resignados, uma vez que assumem a responsabilidade da assistência – parte indispensável do funcionamento hospitalar (FRANÇA; FERRARI, 2012).

Na emergência do hospital, local que exige rápida ação e desenvolvimento racional-cognitivo, os trabalhadores são submetidos a uma rotina exaustiva sem horas adequadas de descanso, além da grande demanda por serviço. Ademais, a equipe de enfermagem que trabalha nesse ambiente está próxima aos pacientes com instabilidade, dor e sofrimento e, assim, têm que conviver com a morte, situações essas que colaboram com o desgaste emocional. É exigido, portanto, que os enfermeiros tenham sensatez emocional e experiência profissional para agir da melhor maneira na assistência, a envolver temas morais e éticos (RIETH BENETTI et al., 2009).

Face ao exposto, é importante salientar o risco do setor da Emergência e também é relevante o conhecimento acerca dos sinais e sintomas da Síndrome de *Burnout*, bem como a sua incidência, fatores pré disponentes e formas de prevenção, afim de oferecer uma base para uma investigação sistematizada da doença com o intuito de incentivar a busca pelo diagnóstico precoce, o tratamento ou controle com o melhor prognóstico. Por

ser a equipe de Enfermagem do setor de Emergência por vezes apontados como profissionais vulneráveis, considera-se imprescindível a disseminação do conhecimento quanto à Síndrome de *Burnout*, com a intenção de diminuir os fatores de risco e direcionar o tratamento, que deve ser acompanhado também no âmbito da Psicologia. Desta forma a gestão pode construir medidas que promovam a qualidade de vida do Enfermeiro e sua equipe e por consequência melhorar o atendimento ao paciente.

O estudo foi realizado com o intuito de identificar fatores de risco e quantificar fatores ligados a sintomatologia da Síndrome nos entrevistados e se nos mesmos existia sinais e sintomas característicos da Síndrome de *Burnout*.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa apresenta caráter exploratório e posteriormente de forma descritiva foi usada uma abordagem quali-quantitativa para organização dos mesmos. Para a construção do presente estudo foi utilizado um formulário contendo 28 questões dicotômicas, elaborado pelos pesquisadores, adaptado de Jodas e Haddad, (2009) a fim de obter informações para investigação acerca da sintomatologia da Síndrome de *Burnout* na equipe de Enfermagem do setor de Emergência do Hospital de Urgência e Emergência - HEURO. Foram entrevistados 25 profissionais de enfermagem, sendo 9 enfermeiros e 16 técnicos de enfermagem. Foi utilizado como critério de exclusão os profissionais não encontrados por motivo de férias, licença e outros tipos de ausências.

Os dados foram obtidos após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), previamente aprovado pelo com CEP - Comitê de Ética e Pesquisa da instituição de Ensino de Cacoal, FACIMED - Faculdade de Ciências biomédica de Cacoal, com o parecer número 2.680.503. O período de coleta de dados ocorreu nos meses de agosto e setembro de 2018 que teve início após a autorização do complexo hospitalar HEURO e HRC, por meio da assinatura do Termo de Autorização. A pesquisa foi aplicada apenas no setor de Emergência, portanto não inclui outros setores como o Administrativo. O formulário foi direcionado exclusivamente a equipe de Enfermagem composta por Enfermeiros e Técnicos de Enfermagem que realizam suas funções na Emergência, sendo assim o mesmo não se aplica ao gerente que por organização da unidade atua no Centro Cirúrgico.

Os dados foram quantificados e analisados de forma criteriosa, para assim serem organizados em tabelas; contendo variáveis como gênero, sintomas da Síndrome,

satisfação com o salário, se o profissional gosta ou não do trabalho, regime trabalhista, número de vínculos e jornada de trabalho, para posteriormente ser feita a análise estatística das variáveis. A pesquisa correlacionou três dimensões para mensurar a potencialidade ao desenvolvimento da Síndrome de *Burnout*, sendo elas: sinais e sintomas da síndrome, fatores ligados a sintomatologia e fatores de riscos para o desenvolvimento da Síndrome.

A pesquisa não ofereceu nenhum risco para os entrevistados e foi garantida a confidencialidade através da codificação do formulário, eliminando a chance de envolver a identificação dos profissionais. Foi garantido também, que os participantes não passassem por nenhum tipo de constrangimento.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudo realizado a partir de dados coletados no Hospital de Emergência e Urgência Regional de Cacoal, com o objetivo de verificar o perfil para desenvolvimento da Síndrome de *Burnout* nos profissionais de Enfermagem que atuam apenas no setor da Emergência, através da análise dos sinais e sintomas, fatores ligados e de risco. O hospital citado conta com recursos municipais e estaduais.

Os dados obtidos foram destacados e subdivididos em três tabelas. As informações colhidas dos 25 profissionais de enfermagem se subdivide em 9 enfermeiros que representam 36% e os técnicos de enfermagem que representam 16 profissionais (64%) na equipe. Dentre esses, a maioria é representada por pessoas na faixa etária de 31 a 50 anos de idade. A amostra, na sua maioria, foi composta com indivíduos do sexo feminino (60%), casados (56%), com filhos (68%), valores esses citados na tabela abaixo subdividido entre enfermeiros e técnicos de enfermagem.

A maioria dos entrevistados, além de estar exposto a questões citadas anteriormente, precisam dedicar tempo com filhos (as) e esposo (a) e como consequência, não se tem o devido tempo para o descanso, tornando seus dias exaustivos e aumentando a probabilidade para desencadear a *Burnout*. Com o desgaste proveniente ao tempo dedicado com família e trabalho, alguns profissionais recorrem a meios alternativos para um alívio de estresse como a ingestão de bebidas alcoólicas (CARVALHO; MAGALHÃES, 2011).

**Tabela 1.** Característica Demográfica dos Trabalhadores de Enfermagem da Emergência, HEURO, Cacoal-RO, 2018.

VARIÁVEIS	TEC.ENFERMAGEM		ENFERMEIROS	
	Nº	%	Nº	%
<b>IDADE</b>				
20 a 30	4	25	4	44,44
31 a 50	8	50	5	55,56
51 a 65	4	25	-	-
<b>SEXO</b>				
FEMININO	8	50	7	77,78
MASCULINO	8	50	2	22,22
<b>NUMERO DE FILHOS</b>				
ZERO	5	31,25	3	33,33
UM	1	6,25	4	44,44
DOIS OU MAIS	10	62,5	2	22,22
<b>ESTADO CIVIL</b>				
SOLTEIROS	5	31,25	3	33,33
CASADOS	8	50	6	66,67
UNIÃO ESTÁVEL	3	18,75	-	-
<b>CONSUMO DE BEBIDA ALCOÓLICA</b>				
SIM	7	43,75	4	44,44
NÃO	9	56,25	5	55,56
<b>SATISFAÇÃO SALARIAL</b>				
SIM	1	6,25	0	0
NÃO	15	93,75	9	100

Fonte: (RODRIGUES et al., 2018).

**Tabela 2.** Fatores de riscos para ocorrência da Síndrome de Burnout, HEURO, Cacoal-RO, 2018.

VARIÁVEIS	TEC.ENFERMAGEM		ENFERMEIROS	
	Nº	%	Nº	%
<b>ADOCIMENTO PSICOLÓGICO</b>				
SIM	9	56,25	4	44,44
NÃO	7	43,75	5	55,56
<b>REGIME DE TRABALHO</b>				
12 HORAS	3	18,75	1	11,11
24 HORAS	13	81,25	8	88,89
<b>NUMERO DE VINCULOS</b>				
APENAS 1	6	37,5	4	44,44
MAIS DE 01	10	62,5	5	55,56
<b>JORNADA DE TRABALHO</b>				
MAIS DE 40 HORAS SEMANAL	13	81,25	6	66,67
MENOS DE 40 HORAS SEMANAL	3	18,75	3	33,33
<b>EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL</b>				
00/05 ANOS	5	31,25	7	77,77
06/15 ANOS	6	37,5	2	22,23
16/25 ANOS	5	31,25	0	0

Fonte: (RODRIGUES et al., 2018).

Com relação aos fatores ligados a sintomatologia, destaca-se a insatisfação salarial com respostas obtidas de 100% dos enfermeiros e 93,75% dos técnicos de enfermagem, alegando que o salário não condiz com a função realizada.

As mulheres estão presentes em maior número na categoria, o que é considerada uma característica da profissão, porém além disso é comprovada a predisposição para o desenvolvimento da síndrome. A explicação para o adoecimento ser maior, está ligada a vida profissional combinada a responsabilidade familiar, assim, exercendo uma maior pressão a ponto de provocar desgaste físico e mental, se comparada aos homens, tornando-se destaque em pesquisas que confirmam a vulnerabilidade. Informações como essas foram enfatizadas em um trabalho realizado com enfermeiros e enfermeiras de um hospital universitário do Rio de Janeiro (CARLOTTO, 2011; FRANÇA; FERRARI, 2012).

Diante dos mais variados fatores que estão associados à síndrome, os que foram considerados de risco são inerentes a várias ações e condutas como as referidas na tabela 2, trazendo assim, a pré-disposição para a instalação e desenvolvimento da síndrome (BELEZA et al., 2013). Deste modo, observou que o fator de risco entre os enfermeiros e técnicos com a maior relevância, foi o regime de plantões de 24h, que representam 81,25% dos técnicos e 88,88% dos enfermeiros, em seguida vem a carga horária superior a quarenta horas semanais sendo que os técnicos de enfermagem representam 81,25% e os enfermeiros representam 66,66%, destaque-se ainda que 56,25% dos técnicos de enfermagem diz ter algum adoecimento psicológico, dentro os entrevistados.

O adoecimento em meio aos profissionais de saúde está ligado a diversos fatores de risco para o desenvolvimento da patologia, deste modo mostrou-se relevante entre os colaboradores com experiência profissional de 06 a 15 anos o montante de 06 dos 16 técnicos de enfermagem que correspondem a 37,5% dos entrevistados e apenas 2 dos 09 enfermeiros atuantes da emergência sendo 22,23% respectivamente. A experiência profissional e carga horária semanal está diretamente ligada com a exaustão profissional que personifica um dos fatores de risco relacionado com os pilares de definição da Síndrome de *Burnout* (CARLOTTO, 2011).

Por motivos da renda não ser satisfatória à equipe de enfermagem, a maioria busca acrescentar o ganho procurando mais de um vínculo trabalhista, o problema então torna-se um efeito em cascata, pois, quando o profissional não contente com salário

procura outro emprego, ele sacrifica tempo de lazer e de descanso tornando-se suscetível a desenvolver sinais e sintomas da síndrome de *Burnout*. Pode-se afirmar que a maior vulnerabilidade dos profissionais é então, em decorrência da insatisfação salarial citado na Tabela 1. Os dados obtidos se aproximaram de diversos estudos nacionais, como o descrito por Mauro et al. (2010).

**Tabela 3.** Sinais e sintomas da síndrome de *Burnout*, HEURO, Cacoal-RO, 2018.

VARIÁVEIS	TEC.ENFERMAGEM		ENFERMEIROS	
	Nº	%	Nº	%
CANSAÇO	12	75	7	77,77
INSÔNIA	4	25	2	22,22
DORES MUSCULARES E DE CABEÇA	12	75	6	66,66
INDISPOSIÇÃO	9	56,25	3	33,33
ESTRESSE DIÁRIO	4	25	5	55,55
ESQUECIMENTO	9	56,25	6	66,66
SONO EXCESSIVO	1	6,25	4	44,44
FALTA DE APETITE	2	12,5	0	0
IRRITABILIDADE	5	31,25	6	66,66
FALTA DE CONCENTRAÇÃO	8	50	2	22,22

**Fonte:** (RODRIGUES et al., 2018).

Após retratarmos os fatores ligados a sintomatologia e os fatores de riscos para desenvolver a síndrome adentraram aos sinais e sintomas apresentados pela equipe de enfermagem característicos da Síndrome de *Burnout*. Onde se destacou o cansaço nos enfermeiros com 77,77% e 75% dos técnicos de enfermagem alegaram sentir cansaço e dores musculares e de cabeça.

Profissionais da área da saúde, como técnicos de enfermagem e enfermeiros são constantemente citados em levantamentos acerca de estresse ocupacional e da Síndrome de *Burnout* propriamente dita, como sendo mais propensos a desenvolver o esgotamento físico e mental (SPURGEON; HARRINGTON, 1989). Os sinais e sintomas da Síndrome de *Burnout* vão além dos acometimentos físicos iminentes e secundários que desencadeiam sinais e sintomas característicos da Síndrome de *Burnout* (MOREIRA et al., 2009). Deste modo, encontramos alguns indicativos e relevância, referidos pelos entrevistados listados na Tabela 3, os valores encontrados indicam, que a possibilidade de se identificar pessoas com ou próximo a desenvolver a síndrome são reais.

Dentre estes citados podemos destacar dores de cabeça, musculares e esquecimento que segundo (CARVALHO, 2011) são corriqueiros na abordagem e

rastreio da síndrome acerca dos sinais relatados pelos profissionais da equipe de enfermagem que atuam no setor de urgência e emergência Brasil a fora. Levando em consideração o estresse laboral e o possível acometimento da Síndrome de Burnout estes sintomas estão relacionados a sobrecarga de trabalho e a não realização profissional (LENTINE; SONODA; BIAZIN, 2003).

Houve uma resposta satisfatória ao estudo, com os objetivos alcançados, sendo evidente o risco que os profissionais da enfermagem do setor da emergência são submetidos. Constatou-se a existência de sinais e sintomas que caracterizam a Síndrome. Os resultados encontrados apresentam semelhança com outros de várias literaturas.

#### 4. CONCLUSÃO

O levantamento do perfil dos profissionais de enfermagem que atuam na Emergência aponta uma vulnerabilidade para o surgimento da Síndrome de *Burnout*, com base nos fatores de risco e os sintomas apresentados. Os elementos determinantes para o surgimento dos sinais foram a quantidade de vínculo e a carga horária semanal (acima de 40 horas), pois são fatores que geram esgotamento físico e mental por desgaste do corpo e mente.

Entre os sintomas que caracterizam a Síndrome, o cansaço teve destaque, pois a maior parte do Enfermeiros e Técnicos de Enfermagem manifestaram esse sintoma, dores musculares e de cabeça, também foi evidenciado entre os Técnicos. A falta de apetite foi notada em alguns Técnicos, no entanto nenhum Enfermeiro expressou tal sintoma. Entre os Técnicos todos apresentaram pelo menos um dos sinais e sintomas pesquisados. Com os Enfermeiros o que indica o perfil para o surgimento da Síndrome foi a manifestação de cansaço, dores musculares e de cabeça, esquecimento e irritabilidade.

Foi possível indicar que o grau de satisfação salarial é baixo, de onde surge o sentimento de desvalorização, além da diminuição de atividades prazerosas que requerem gastos e aumento da preocupação com dívidas, o que acarreta a destruição da estrutura psicológica e aumenta o risco para adoecimento.

Recomenda-se que o setor público tenha um olhar amplo acerca da temática abordada, e trabalhe com a hipótese da elaboração do plano de cargos e salário, com determinação do piso salarial adequado, do mesmo modo considerar a redução da carga



horaria semanal, visto que faz parte das reivindicações da categoria a implementação de 30 horas de jornada semanal, dessa maneira com o propósito de assegurar a contratação de um número maior de profissionais, minimizando a sobrecarga de trabalho. O ambiente e o convívio entre os profissionais devem ser mantidos em harmonia, com o estímulo a atividades que promova a boa integração entre os mesmos, com encorajamento do trabalho em equipe. É significativo propor também ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho-SESMT, que ofereça acompanhamento psicológico aos funcionários, em caráter preventivo e para o efetivo tratamento. Devem ser associadas, ainda, medidas para que se trabalhem práticas individuais consistentes em relação a organização financeira, planejamento de carreira e incentivo ao profissional a se permitir horas adequadas de descanso com o controle apropriado da alimentação, para assim ser promovido o bom estado do corpo e da mente.

## 5. REFERÊNCIAS

BELEZA, C.M.F.; et al. Riesgos ocupacionales y problemas de salud percibidos por trabajadores de enfermería en una unidad hospitalaria. **Ciencia y enfermeira.**, v.19, n.3, p.63-71, 2013.

CARLOTTO, M.S.; CAMARA, S.G. Riscos psicossociais associados à Síndrome de Burnout em professores universitários. **Avances en Psicología Latinoamericana.**, v.35, n.3, p.447-457, 2017.

CARLOTTO, M.S. O impacto de variáveis sócio-demográficas e laborais na Síndrome de *Burnout* em técnicos de enfermagem. **Revista da Sociedade Brasileira de Psicologia Hospitalar.**, v.14, n.1, p.165-185, 2011.

CARVALHO, C.G.; MAGALHÃES, S.R. Síndrome de Burnout e suas consequências nos profissionais de enfermagem. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde.**, v.9, n.1, p.200-210, 2011.

FRANÇA, F.M.; FERRARI, R. Síndrome de *Burnout* e os aspectos sócio-demográficos em profissionais de enfermagem. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.25, n.5, p. 743-748, 2012.

FRANCO, G. P.; et al. *Burnout* in nursing residents. **Revista da Escola de Enfermagem da USP.**, v. 45, n. 1, p. 12-18, 2011.

HYEDA, A.; HANDAR, Z. Avaliação da produtividade na síndrome de *Burnout*. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho.**, v. 9, n. 2, p. 78-84, 2011.

JODAS, D.A.; HADDAD, M.C.L. Síndrome de *Burnout* em trabalhadores de enfermagem de um pronto socorro de hospital universitário. **Acta Paulista de Enfermagem**. v. 22, n. 2, p. 192-197, 2009.

KOVALESKI, D.F.; BRESSAN, A. A Síndrome de *Burnout* em profissionais de saúde. **Saúde & Transformação Social/Health & Social Change**., v. 3, n. 2, p.1-14, 2012.

LENTINE, E.C.; SONODA, T.K.; BIAZIN, D.T. Estresse de profissionais de saúde das unidades básicas do município de Londrina. **Terra e Cultura**., v.19, n.37, p.104-123, 2003.

MALLMANN, C.S.; et al. Fatores associados à síndrome de *Burnout* em funcionários públicos municipais. **Psicologia: teoria e prática**., v. 11, n. 2, p. 69-82, 2009.

MAURO, M.Y.C.; et al. Condições de trabalho da enfermagem nas enfermarias de um hospital universitário. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**., v. 14, n. 2, p. 244-52, 2010.

MOREIRA, D.S.; et al. Prevalência da síndrome de *Burnout* em trabalhadores de enfermagem de um hospital de grande porte da Região Sul do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**., v. 25, p. 1559-1568, 2009.

RIETH BENETTI, E.R.; et al. Variáveis de *Burnout* em profissionais de uma unidade de emergência hospitalar. **Cogitare Enfermagem**, v.14, n.2, p.269-277, 2009.

SPURGEON, A.; HARRINGTON, J. M. Work performance and health of junior hospital doctors a review of the literature. **Work & Stress**., v. 3, n. 2, p. 117-128, 1989.

TRIGO, T.R.; TENG, C.T.; HALLAK, J.E.C. Síndrome de burnout ou estafa profissional e os transtornos psiquiátricos. **Revista de Psiquiatria Clínica**., v. 34, n. 5, p. 223-233, 2007.

## Capítulo 5

### ACOMPANHAMENTO DO TRATAMENTO ODONTOLÓGICO DE 4 CASOS DE PONTAS EXCESSIVAS DE ESMALTE DENTÁRIO EM EQUINOS COM FAIXA ETÁRIA MÉDIA DE 3 ANOS

Patrícia Caramori Rodrigues<sup>1</sup>, Douglas Henrique de Amorim Carvalho<sup>1</sup>, Muryelle Bordignon<sup>1</sup>, Henrique Verly Siqueira<sup>1</sup>, Pedro Cesar Savi Filho<sup>1</sup>

1. Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), Curso de Medicina Veterinária, Cacoal, Rondônia, Brasil.

#### RESUMO

A domesticação dos equinos, além de alterar seu estilo de vida livre, levou a mudanças em seus hábitos alimentares e, conseqüentemente em seu desgaste natural dos dentes, tornando-o inadequado, contribuindo para diversas desordens desde curto a longo prazo como ondas, degraus, cristas transversas, pontas excessivas de esmalte dentário (PEED), ganchos, rampas, etc. Outro problema relacionado a anatomia dentária é o 1º Pré-Molar, vulgarmente conhecido como “dente de lobo”, que não é usual na mastigação e pode causar desconforto ao animal. Esses distúrbios odontológicos irão afetar o ganho de peso do animal, o comportamento, a performance, o desenvolvimento, dentre tantos outros fatores que irão comprometer o seu bem-estar. Tais afecções podem ser facilmente corrigidas em consultas rotineiras com procedimentos simples, como limagem com canetas odontológicas e extração do dente de lobo com alicates. O presente relato de caso com 4 animais, machos, com peso médio de 350kg ocorreu no município de Cacoal – RO, através de um acompanhamento juntamente com um Médico Veterinário realizando consulta de rotina, afim de identificar e corrigir as alterações dentárias encontradas.

**Palavras-Chave:** Alterações dentárias, esmalte dentário e cavalos.

#### ABSTRACT

The domestication of horses, in addition to changing their free lifestyle, has led to changes in their eating habits and, consequently, to their natural wear and tear, making them inadequate, contributing to various disorders from short to long term such as waves, Transverse ridges, excessive tips of dental enamel (PEED), hooks, ramps, etc. Another problem related to the dental anatomy is the 1st Pre-Molar, commonly known as "wolf tooth", which is unusual in chewing and can cause discomfort to the animal. These dental disorders will affect the animal's weight gain, behavior, performance, development, among many other factors that will compromise your well-being. Such conditions can be easily corrected in routine consultations with simple procedures such as dental pen writing and wolf tooth extraction with pliers. The present case report with 4 male animals, with an average weight of 350 kg, was carried out in the municipality of Cacoal - RO,

followed up by a veterinarian with routine consultation, in order to identify and correct the dental alterations found.

**Keywords:** Dental changes, dental enamel and horses.

## 1. INTRODUÇÃO

A odontologia equina é uma área de grande importância na medicina veterinária, em razão da dentição se apresentar como hipsodonte, ou seja, ocorre erupção contínua de 2-3mm por ano, além da presença de coroas longas (KONIG; LIEBICH, 2011). A evolução dos equinos ocorreu durante milhões de anos, principalmente em relação a apreensão do alimento, mastigação e hábitos alimentares já que são animais altamente seletivos em relação ao alimento. Animais que viviam extensivamente e com hábito de pastagem contínua, foram estabelecidos, o tamanho de área de pastejo tornou-se restrito, com uma rotina de sistema intensivo de criação regrada e com quantidades exatas de fornecimento do alimento (PAGLIOSA et al., 2006). Portanto, devido as mudanças de manejo dos equinos, decorrentes da domesticação e inclusão de rações concentradas visando suprir exigências nutricionais, trouxeram mudanças no desgaste dentário, contribuindo para diversos distúrbios odontológicos

As afecções dentárias alteram de diversas formas a saúde e o desempenho dos equinos, podendo estar relacionadas à apreensão, trituração e deglutição dos alimentos e a oclusão errônea, que dificultam a mastigação e contribuem para a diminuição da digestibilidade (FILHO, 2016).

A má digestão dos alimentos acarretará em um menor aproveitamento dos nutrientes, dificultando o desenvolvimento corporal do animal, diminuindo o desempenho desportivo (performance) e provocando stress devido a dor crônica. A manutenção dentária rotineira, como a limagem dos dentes, promove o nivelamento das superfícies oclusais e elimina tanto as pontas excessivas de esmalte dentário, como as demais afecções que serão citadas, proporcionando uma boa oclusão das arcadas (SANTOS, 2014).

Os 4 animais do presente acompanhamento foram avaliados quanto a presença das principais e mais comuns afecções dentárias adquiridas, sendo elas a onda, degraus, ganchos, rampas, cristas transversas, pontas excessivas de esmalte dentário e presença de dente de lobo ou primeiro Pré-Molar.

Na face vestibular dos dentes maxilares, as pontas de esmalte existentes irão traumatizar a mucosa oral, podendo causar lacerações e úlceras dolorosas, causando um desconforto quando utilizar a cabeçada e embocadura (DIXON, 2011). Já as lesões que na língua, são causadas pelas pontas de esmalte que estão localizadas na face lingual dos dentes pré-molares da mandíbula (PIMENTEL, 2004).

Com a presença dessas pontas de esmalte, pode ocorrer o acúmulo de alimentos ao nível da gengiva, lateralmente ao dentes pré-molares e molares devido ao movimento de sua mastigação ser reduzida. Isso pode causar uma doença periodontal secundária, provocando dor e halitose. Como consequência, perda de dentes de forma prematura em cavalos mais velhos porque irão apresentar coroas de reserva mais curtas (DIXON et al., 2005).

A onda é uma curvatura dorsoventral da superfície de oclusão (ALLEN, 2003), envolvendo os quarto pré-molares e primeiros molares mandibulares, que apresentam suas coroas clínicas alongadas, enquanto que, os quarto pré-molares e primeiros molares maxilares encontra-se encurtados (SCRUTCHFIELD; SCHUMACHER, 1996).

O degrau ocorre em consequência da deficiência de crescimento dentário, da sua extração, perda, quebra ou crescimento excessivo de um dente, que pode ocasionar mudanças bruscas no nível das superfícies oclusais, principalmente pela falta de contato com o dente oposto (FILHO, 2016). Pode envolver um ou vários dentes e normalmente compromete o movimento mastigatório (SANTOS, 2014).

Geralmente, quando a oclusão e o desgaste das arcadas é desigual, ocorre a formação de ganchos e rampas. Os ganchos são projeções que ultrapassam a superfície de oclusão e apresentam um grande declive. Acometem quase que exclusivamente o segundo pré-molar maxilar e o terceiro molar mandibular e podem levar a laceração do palato e verticalização da mastigação (PETERS et al., 2006).

As cristas transversas são estruturas normais na superfície dos dentes pré-molares e molares dos equinos, participando na trituração dos alimentos (SCRUTCHFIELD, 2006). Sua formação em excesso ocorre na porção caudal do segundo molar maxilar ou na porção rostral do terceiro molar maxilar e geralmente causam um excessivo desgaste e/ou diastema entre o segundo e o terceiro molares mandibulares. Conforme seu crescimento aumenta, os dentes opostos vão se afastando, o alimento ocupa este espaço por forças mecânicas, resultando em impactação e

consequente doença periodontal. Este processo pode ocasionar osteomielite, infecções dentárias, perda do osso alveolar ou a perda do dente (JOHNSON; PORTER, 2006b).

O primeiro pré-molar, também chamado de “dente de lobo”, é um pequeno dente (SCRUTCHFIELD, 2006) que, normalmente um ou dois podem estar presentes na arcada superior. Nem todos animais possuem estes dentes, normalmente estão ausentes nas fêmeas (SANTOS, 2004). Scrutchfield (2006) relatou que esses dentes podem se soltar ou infeccionar, gerando alterações comportamentais nos animais devido a dor. Como prevenção, é indicado que sejam removidos. É uma prática simples realizada rotineiramente com o animal sedado.

O presente trabalho tem por objetivo demonstrar as afecções dentárias encontradas no acompanhamento, bem como os procedimentos realizados para suas correções, de forma prática, através de acompanhamento veterinário.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um acompanhamento juntamente com um Médico Veterinário especialista em Odontologia equina em um rancho no município de Cacoal – RO. Foram examinados quatro animais machos com uma média de 3 anos e peso médio de 350kg. Os animais avaliados são criados intensivamente, estabulados, com fornecimento de concentrado e feno em quantidades e horários fixos.

Os animais foram examinados clinicamente através de visualização e palpação nas arcadas dentárias superiores e inferiores, quanto a presença de pontas excessivas de esmalte dentário, dente de lobo, degraus, ondas, rampas, ganchos, cristas transversas, úlceras e dente de lobo. O procedimento de imagem foi realizado nos dentes Pré-molares 106, 107, 108, 206, 207, 208, 306, 307, 308, 406, 407 e 408 e nos Molares 109, 110, 111, 209, 210, 211, 309, 310, 311, 409, 410 e 411. O 1º Pré-molar, ou também conhecido como dente de lobo, é representado pelos números 105 e 205, estes, foram extraídos. Tais dentes foram identificados conforme o sistema Triadan Modificado sugere.

Antecedendo o procedimento, os animais foram tranquilizados e contidos através do sedativo Detomidina 1% intravenoso e uma cabeça odontológica ovalizada. O abre boca foi utilizado para manter a posição das arcadas. As canetas utilizadas no

procedimento foram a caneta curta reta (10”) de broca cilíndrica, a caneta longa reta (17”) de broca cilíndrica, a caneta longa angulada em disco e a caneta angulada com corpo inclinado ergonômico. Para extrair o dente de lobo, foi utilizado o extrator de dente de lobo e alicate boticão. Na limpeza dos equipamentos odontológicos no intervalo entre os animais, foi utilizado uma solução de cloreto de alquil dimetil benzil amônio, comercialmente conhecido como CB-30 T.A na proporção de 1:2.000 (10mL em 20L de água), conforme a indicação da bula.

Este procedimento foi realizado nos quatro animais de modo a promover o nivelamento das superfícies oclusais e eliminar as alterações encontradas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1.** Alterações dentárias encontradas referente ao acompanhamento dos animais com faixa etária média de 3 anos em Cacoal, 2017.

	PEED	Ondas	Degraus	Úlcera	Rampa	Gancho	Cristas T.	D. Lobo
<b>Animal 01</b>	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
<b>Animal 02</b>	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
<b>Animal 03</b>	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
<b>Animal 04</b>	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente

**Legenda:** PEED: Pontas excessivas de esmalte dentário, CRISTAS T.: Cristas transversas, D. LOBO: Dente de lobo

Dos 4 animais examinados, 100% apresentavam PEED, e apenas 25% apresentaram lesão, localizada no antímero direito no terço caudal da bochecha. 75% dos animais não corresponderam ao que Dixon (2002) citou, onde ele relaciona as pontas as lacerações na cavidade oral. 100% dos animais apresentavam dente de lobo.

A ocorrência das PEED pode estar associada a anatomia ou a alimentação baseada em fibras curtas (em torno de 6cm), reduzindo a excursão lateral da mandíbula, formando um ângulo de oclusão maior. Os movimentos mastigatórios anormais ou restritos (Ex. Lesão na articulação temporomandibular) podem ocasionar a revogação da excursão lateral da mandíbula para um dos lados (JOHNSON; PORTER, 2006).

Essas pontas podem atingir as bochechas e a língua, causando lacerações, úlceras, calos, chegando até a impossibilitar a mastigação, podendo o animal até perder peso (DIXON, 2002).



O animal apresentará dificuldade para se alimentar e o alimento ficará acumulado na cavidade oral até ser derrubado no chão (JOHNSON; PORTER 2006). Ocorreu a presença de ulcera na cavidade oral exclusivamente no animal 03. Os animais 01, 02 e 04 não apresentavam lesões, tornando-os exceções, pois Amaya et al. (2009), Neto et al. (2014) e Bottegaro et al. (2012) relatam que as PEED causaram lacerações na maioria dos casos. Essa ausência pode estar relacionada a diferença anatômica das arcadas dos animais 01, 02 e 04, pois os hábitos alimentares e manejo é igual para os 4 animais.

De acordo com Pagliosa et al. (2004), para diagnosticar as PEED é necessário o auxílio de espéculo oral e fotóforo para regiões mais caudais, entretanto, no presente acompanhamento, não foi necessário utilizar o espéculo oral para visualização e identificação das mesmas, apenas o fotóforo.

Este acompanhamento encontra-se de acordo com o que está descrito por Dixon e Dacre (2005). Os autores constataram que a as pontas de esmalte são a principal alteração dentária encontrada nos equinos, verificado no presente acompanhamento onde 100% dos animais tinham essa alteração. Os dados de Brigham e Duncanson (2000) e Bottegaro et al. (2012), afirmam 100% de pontas de esmalte em 100 equinos observados. No estudo de Neto et al., (2014), dos 423 animais observado, 83,9% apresentaram pontas de esmalte.

Segundo Scrutchfield (2002), a onda é uma afecção comum em equinos mais velhos, geralmente de 20 a 30 anos, estando ausentes então nos animais examinados, devido sua faixa etária. As ondas podem comprometer o mecanismo oral, sujeitando a formação de infecções periodontais secundárias, diastemas, compactação alimentar e perda dentária (DIXON, 2002).

A correção das ondulações tende a reestruturar o movimento mastigatório. O procedimento deve ser feito com cautela para evitar a exposição pulpar (JOHNSON; PORTER, 2006).

Dixon (2000) relatou achados clínicos em 400 equinos, machos e fêmeas de idades variadas, onde 11% de ocorrência de ondas ligadas a degraus dentários (1%) e a doenças periodontais (48,7%). As ondas encontravam-se na passagem dos pré-molares para os molares dos animais com idade entre 9 e 14 anos. Maslauskas et al. (2009) relataram a presença desta lesão em cavalos lituanos com mais de 10 anos. O degrau pode envolver um ou vários dentes e normalmente compromete o movimento mastigatório. O animal pode ter dificuldade para manter o alimento na boca, halitose e

perda de peso (DIXON, 2011). Quando sua correção não é feita adequadamente, gera uma restrição no movimento mastigatório por bloqueio mecânico e dor, diminuindo a trituração dos alimentos (SANTOS, 2004). Esta afecção não foi identificada em nenhum dos animais acompanhados.

A presença de gancho e cristas transversas é maior na idade adulta, em torno de 60% dos equinos com mais de 20 anos (RUCKER, 2006; EASLEY, 2011), ausentes nos animais do estudo devido sua idade. Lima et al. (2011) constataram a presença de ganchos nos pré-molares e molares maxilares em 67% dos 88 animais examinados. Os ganchos são comumente encontrados no segundo pré-molar maxilar e o terceiro molar mandibular. As rampas encontram-se preferencialmente no segundo pré-molar mandibular (JOHNSON; PORTER, 2006c).

O desgaste oclusal incorreto pode formar as rampas, que são invaginações no bordo caudal do segundo pré-molar mandibular com direção caudal, gerando projeções terminais pontiagudas, que irão lesionar a língua e bochechas e em casos mais críticos, pode afetar os tecidos moles da maxila como o palato até o osso maxilar (JOHNSON; PORTER 2006). Também não foi constatado presença desta afecção nos animais do presente acompanhamento.

Animais com alterações dentárias hereditárias (Ex. Braquinatismo ou Prognatismo) tem mais chances de apresentar ganchos e rampas, com o desalinhamento dos dentes o desgaste não é efetuado corretamente. Essa condição normalmente é bilateral (DIXON, 2000).

Bottegaro et al., (2012) observou presença do 1º pré-molar ou dente de lobo em 27% dos 100 animais observados, já Muñoz et al. (2010), encontrou-o em 16% dos casos em 100 equinos, sua justificativa para baixa incidência foi que os animais do estudo são da raça estudada (raça Chilena), desse modo, a incidência de 100% nos casos do presente estudo deve-se a animais utilizados SRD e Quarto de milha.

## 4. CONCLUSÕES

A partir da análise e estudo do acompanhamento realizado, foi possível perceber que a anatomia dentária dos equinos passa por diversas alterações ao longo da vida, estas podem ser fisiológicas, devido seu crescimento contínuo e desgaste etário, ou consequências de manejo inadequado, patologias, fraturas, acidentes, etc. Com isso,

justifica-se a realização de exames periódicos da cavidade oral através de consultas de rotina, no mínimo duas vezes ao ano, conforme mencionou Dixon (2000). Com o acompanhamento do processo de erupção dentária, é possível detectar precocemente algumas afecções adquiridas e realizar a extração do dente de lobo, podendo evitar que tais distúrbios evoluam para patologias que possam comprometer a saúde e bem estar do animal.

## 5. REFERÊNCIAS

ALLEN, T. **Manual of equine dentistry**. St. Louis: Mosby, 2003.

ALVES, G. Odontologia como parte da gastroenterologia: sanidade dentária e digestibilidade. **VI Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária**. MiniCurso de Odontologia Equina, 7-22, 2004.

AMAYA, J. M.; VERA, L. G.; SÁNCHEZ, J. Enfermedades Orales Más Frecuentes del Caballo Colombiano. **Revista CES / Medicina Veterinaria y Zootecnia.**, v.4, n.1, p.49-66, 2009.

BRIGHAM, E. J.; DUNCANSON, G. R. Case study of 100 horses presented to an equine dental technician in the UK. **Equine Veterinary Education.**, v.12, n.2, p.63-67, 2000.

BOTTEGARO, N. B.; et al. Pathological findings in premolar and molar teeth in 100 horses during routine clinical examinations. **Veterinarski ARHIV.**, v.82, n.2, p.143-153, 2012.

DIXON, P. M.; TREMAINE, W. H.; PICKLES, K.; et al. Equine dental disease Part 3: a long-term study of 400 cases: Disorders of wear, traumatic damage and idiopathic fractures, tumours and miscellaneous disorders of the cheek teeth. **Equine Veterinary Journal.**, v.32, p.9-17, 2000.

DIXON, P.M. The Gross, Histological, and Ultrastructural Anatomy of Equine Teeth and Their Relationship to Disease. **Proceedings of the 48 th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners**, Orlando, Florida, 2002.

DIXON, P. M.; Dacre, I. A review of equine dental disorders. **The Veterinary Journal.**, v.169, p.165–187, 2005.

DIXON, P. M. Acquired Disorders of Equine Teeth. **Proceedings of the American Association of Equine Practitioners - Focus Meeting**, 2011.

EASLEY, J. **Oral and Dental Examination**. Focus Meeting on Dentistry, Albuquerque, NM, USA, 2011.

FILHO, L. A. J. M. **Efeito do tratamento odontológico sobre parâmetros digestivos e metabólicos de equinos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo.

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Nutrição e Produção Animal, Pirassununga, 2016.

JOHNSON, T.; PORTER, C. **Common disorders of incisor teeth and treatment.** Focus meeting, Indianopolis, USA, 2006(a).

JOHNSON, T.; PORTER, C. **Dental overgrowths and acquired displacement of cheek teeth.** Focus meeting, Indianopolis, USA, 2006(b).

JOHNSON, T.; PORTER, C. **Dental conditions affecting the mature performance horse (5-15 years).** Focus meeting, Indianopolis, USA, 2006(c).

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos.** 4. ed. Artmed, 2011.

MUÑOZ, L.; VIDAL, F.; SEPÚLVEDA, O.; ORTIZ, O.; REHHOF, C. **Patologías dentales em incisivos, caninos y primer premolar en caballos chilenos adultos.** Arch Med Vet., v.42, p.85-90, 2010.

NETO, F. B.; REIBOLT, P. R.; DIAS, D. C.; NEVES, C. D.; REIS, E. M.; PEREIRA, G. F. Estudo da prevalência de afecções de cavidade oral em equídeos de matadouro. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias.**, v.20, p.194-197, 2013.

PAGLIOSA, G. M.; ALVES, G. E.; FALEIROS, R. R. Influência das pontas excessivas de esmalte dentário na digestibilidade e nutrientes de dietas de equinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootécnica.**, v.58, p.94-98, 2006.

PETERS, J., DE BOER, B., VOORDE, G., et al. **Survey common dental abnormalities in 783 horses in the Netherlands.** Focus meeting. (2006).

PIMENTEL, L. F. Distúrbios decorrentes de correções odontológicas inadequadas. **VI Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária** - Indaituba, São Paulo, 2004.

RUCKER, B. **Dental conditions affecting the geriatric horse.** Focus meeting, Indianopolis, USA, 2006. Disponível em <[https://www.researchgate.net/profile/Bayard\\_Rucker/publication/265823588\\_Dental\\_Conditions\\_Affecting\\_the\\_Geriatric\\_Horse/links/54b3d3a00cf28ebe92e417a1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Bayard_Rucker/publication/265823588_Dental_Conditions_Affecting_the_Geriatric_Horse/links/54b3d3a00cf28ebe92e417a1.pdf)> Último acesso em: 19/04/2017

SANTOS, A. S. C. **A importância da prática odontológica na saúde e bem-estar dos equinos.** Dissertação de mestrado integrado em Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa, 2014.

SCRUTCHFIELD, W. L.; SCHUMACHER, J. Corretion of abnormalities of cheek teeth. **In: Annual Convention of American Association of Equine Practitioners,** Denver, Proceedings, 1996.

SCRUTCHFIELD, W. L.; JOHNSON, T. J. Corrective procedures for cheek Teeth. **In: The North American Veterinary Conference,** Orlando, Proceedings, 2006.

## Capítulo 6

# ICB-5-USP MONTE NEGRO: FONTE DE ENSINO E PESQUISA NA ÁREA DA SAÚDE

Karoline Costa Grando<sup>1</sup>, Leopoldo Luiz Rocha Fujii<sup>1</sup> e Samara dos Santos Garcia<sup>1</sup>

1. Faculdade Panamericana de Ji-Paraná (UNIJIPA), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

Acadêmicos de graduação da área da saúde participaram do estágio clínico supervisionado no polo da USP de Monte Negro em parceria com o Núcleo de Iniciação Científica e Extensão/NIEX da Faculdade Panamericana de Ji-Paraná/UNIJIPA no intuito de adquirir experiência prática nas suas futuras áreas de atuação. O estágio contou com uma equipe de discentes dos cursos de enfermagem, farmácia, fisioterapia e odontologia que participaram de consultas médicas e visitas domiciliares juntamente com acadêmicos de medicina, realizaram triagem de pacientes, assessoraram procedimentos laboratoriais, assistiram aulas e apresentações de artigos, entre outras atividades, obtendo experiência prática interdisciplinar. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo descrever um relato de experiência a respeito de um estágio supervisionado realizado no ICB5 USP em Monte Negro – RO por acadêmicos de diversos cursos da área da saúde da Faculdade Panamericana de Ji-Paraná – UNIJIPA.

**Palavras-chaves:** Estágio clínico, Experiência prática e Prática interdisciplinar.

### ABSTRACT

Health area undergraduate students participated in the supervised clinical internship at USP's Monte Negro Center in partnership with the Center for Scientific Initiation and Extension / NIEX, in order to gain practical experience in their future professional areas. The internship had a team of nursing, pharmacy, physiotherapy and dentistry students, who attended medical consultations and home visits with medical students, screened patients, assisted laboratory procedures, attended classes and presented articles, among other activities, gaining interdisciplinary practical experience. Thus, this article aims to describe an experience report on a supervised internship conducted at ICB5 USP in Monte Negro - RO by academics from various health courses of the Pan American College of Ji-Paraná - UNIJIPA.

**Keywords:** Clinical internship, Practice experience and Interdisciplinary practice.

## 1. INTRODUÇÃO

O Centro Avançado de Pesquisa em Monte Negro, estabelecido em fevereiro de 1997 e coordenado pelo professor Luís Marcelo Aranha Camargo, médico infectologista, busca atender a população da cidade de Monte Negro com assistência médica e odontológica filantrópica. Além disso, realiza expedições pelos rios Madeira e Purus para atendimento aos habitantes ribeirinhos. O polo de pesquisa, ensino e extensão da USP disponibiliza atendimento gratuito nas áreas de geriatria, oftalmologia básica e doenças infectocontagiosas fornecendo também exames complementares como retinografia e eletrocardiograma.

Além de prestar assistência local possui um núcleo avançado em pesquisas científicas com publicações de artigos em revistas internacionais (DIAS, 2017). A exemplo disso foi publicado recentemente um artigo a respeito de uma nova espécie de barbeiro responsável pela transmissão do agente etiológico da doença de Chagas denominado *Rhodnius montenegrensis* recolhido em Monte Negro (ROSA et al., 2012; BILHEIRO, 2018; DIAS, 2019a; DIAS, 2019b)

No ano de 2002 associou-se a Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB) dando início ao projeto FOB USP em Rondônia no qual realiza atendimento gratuito à população montenegrense nas áreas de fonoaudiologia e odontologia duas vezes ao ano (DIAS, 2017).

Em parceria com o Núcleo de Iniciação Científica e Extensão (NIEX) da Faculdade Panamericana de Ji-Paraná (UNIJIPA), o Instituto recebeu estudantes de graduação das áreas de enfermagem, farmácia, fisioterapia e odontologia nos quais realizaram e participaram de atividades supervisionadas em áreas de diferentes setores durante o período de 30 dias.

## 2. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Em agosto de 2018 o Núcleo de Iniciação Científica da UNIJIPA estabeleceu uma parceria com o Instituto de Ciências Biomédicas de Monte Negro para a realização de um estágio supervisionado com duração de 30 dias no qual contou com uma equipe

multidisciplinar de discentes dos cursos de enfermagem, farmácia, fisioterapia e odontologia que atuaram em determinadas atividades intercaladas.

Distribuídos igualmente, os alunos deveriam participar de consultas e visitas domiciliares juntamente com os acadêmicos de medicina da Universidade São Lucas – UNISL de Porto Velho, realizar a triagem dos pacientes no setor de enfermagem, assessorar nos procedimentos laboratoriais, comparecer às aulas lecionadas pelo Dr. Luís Marcelo e as apresentações de artigos acadêmicos apresentados pelos universitários da UNISL, que também realizam estágio no Instituto. Algumas atividades, apesar de não incluídas no cronograma, como os exames de retinografia conduzidos pela Dra. Juliana Camargo e a pesquisa de campo coordenada pela pesquisadora Adriana Benatti Bilheiro em parceria com a equipe da FIOCRUZ puderam ser acompanhadas.

Os acadêmicos, divididos em dois grupos, receberam dois tipos de casos clínicos sendo um sobre anemia ferropriva e outro sobre micoses pulmonares, os quais deveriam ser apresentados ao término do estágio. Ambos os grupos apresentaram para os orientadores, supervisores e acadêmicos de medicina para a obtenção de certificado e meio ponto extra na pontuação final dos critérios de avaliação do desempenho geral contidos nas fichas de cada discente. Dentre os critérios avaliativos estavam pontualidade, interesse, raciocínio clínico, interação com o paciente e participação, critérios estes que foram avaliados juntamente com um teste dissertativo constituído de cinco questões a respeito das aulas lecionadas.

## 2.1 CONSULTAS

Os atendimentos eram realizados pelos internos da UNISL de segunda a sexta feira, das 08 às 12 horas e no período da tarde das 14 às 17 horas. Durante a realização das consultas pode-se acompanhar o atendimento de inúmeras mazelas, sendo o Transtorno Depressivo Maior, a Leishmaniose Tegumentar Americana e a Hipertensão Arterial os casos mais frequentes.

Nos dias de quarta-feira, além das consultas, eram feitas pequenas cirurgias como remoção de papilomas e biópsias. Ao final do expediente, os estagiários deveriam assistir as apresentações de artigos acadêmicos pelos universitários da UNISL.



## 2.2 VISITAS DOMICILIARES

Nas visitas domiciliares que ocorriam toda segunda-feira, eram escalados 2 internos de medicina, 2 estagiários e 1 técnica de enfermagem. O intuito das visitas consistia em atender pacientes que possuíam dificuldades locomotoras ou algum outro caso que as impedisse de se deslocar até o instituto para receber atendimento médico.

Em algumas visitas os acadêmicos possuíam a oportunidade de prestar orientações interligadas ao seu curso, como por exemplo os acadêmicos de odontologia puderam explicar ao paciente o modo de se realizar uma correta higienização bucal.

## 2.3 TRIAGEM

Para o procedimento de triagem dois estagiários eram necessários para auxiliar as técnicas de enfermagem. Os atendimentos tinham início às 07h30 estendendo-se até às 09h00. Caso algum paciente chegasse após o horário poderia voltar no período da tarde no qual a triagem era realizada das 13h00 às 15h00.

Havia protocolos diferentes para cada tipo de paciente. Para os que já possuíam ficha somente a Pressão Arterial (PA) era aferida novamente e preenchidos alguns dados pessoais anteriores, caso o paciente fosse novo uma ficha teria de ser feita contendo os dados pessoais, PA, pulso, altura e circunferência abdominal.

Após realizada a triagem, os pacientes eram instruídos a aguardar serem chamados pelos internos para a realização da consulta.

## 2.4 LABORATÓRIO

As atividades laboratoriais se iniciavam às 07h00 sendo a coleta de sangue dos pacientes geralmente a primeira atividade a ser realizada pelas biomédicas do instituto. Os estagiários escalados eram encarregados de auxiliá-las, sempre que necessário, tanto na coleta quanto em outros tipos de procedimentos realizados no laboratório como a produção de hemograma completo, coragem de placas de vidro para a visualização no microscópio e testes rápidos. Os estagiários tiveram a oportunidade de visualizar no microscópio diversas placas com amostras de sangue para a identificação de células

sanguíneas, e de fezes para a identificação de parasitas, entre outras amostras biológicas.

## 2.5 PESQUISA DE CAMPO

Apesar de não constar no cronograma estipulado pelo instituto, era opcional ao acadêmico participar dessa atividade na qual era direcionada pela bióloga Adriana Benatti. Sua pesquisa era voltada para o estudo de novas espécies de triatomíneos que podem transmitir a doença de Chagas.

Durante o período da manhã, alguns acadêmicos puderam acompanhá-la juntamente com uma equipe da FIOCRUZ que também participava da pesquisa. A busca por novas espécies de barbeiros se dava nas áreas rurais e matas da região. Para a procura, babaçus, buritis e bacuris eram descamados com uma serra elétrica. Após descamados, os acadêmicos procuravam pelos vetores nos galhos retirados e, se acaso localizado, este seria inserido em um pequeno recipiente de plástico com tampa e levado para o laboratório do instituto para análise.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estágio realizado pelos acadêmicos da UNIJIPA no ICB5 USP de Monte Negro os acadêmicos puderam acompanhar o dia a dia clínico e a rotina de atividades realizadas no local. A oportunidade trouxe uma ampla experiência no que diz respeito ao atendimento ao paciente, além de conhecimentos sobre diferentes tipos de exames, sua realização e função no processo de diagnóstico de patologias. Além disso, os casos clínicos discutidos e apresentados pelos estagiários possibilitou um melhor entendimento sobre as questões discutidas. Os acadêmicos viram na prática os inúmeros aspectos que se deve levantar para chegar ao diagnóstico correto de uma patologia. O trabalho multidisciplinar, realizado com universitários de diversas áreas bem como com os profissionais do instituto, foi de suma importância para os mesmos entenderem o conceito de se trabalhar em equipe multiprofissional.

Além disso, os estagiários tiveram contato com a realidade da população local que procura por atendimento público, o que não é muito diferente de outras regiões do Brasil.

Sendo assim, oportunidades como essa oferecida pelo ICB5 de Monte Negro devem ser sempre oferecidas para acadêmicos de graduação, pois o contato com a realidade os faz serem futuros profissionais mais conscientes e preparados para o mercado de trabalho tanto no que diz respeito ao atendimento aos diferentes tipos de pacientes quanto ao trabalho com equipe multiprofissional.

#### 4. REFERÊNCIAS

BILHEIRO, A.B.; ROSA, J.A.; OLIVEIRA, J.; BELINTANI, T.; FONTES, G.; MEDEIROS, J.F.; MENEGUETTI, D.U.O.; CAMARGO, L.M.A. First Report of Natural Infection with *Trypanosoma cruzi* in *Rhodnius montenegrensis* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in Western Amazon, Brazil. **Vector-borne And Zoonotic Diseases.**, v.18, n.11, p.605-610, 2018.

DIAS, V. Jornal da USP: **Identificado mais um barbeiro que pode transmitir doença de Chagas.** Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-biologicas/identificado-mais-um-barbeiro-que-pode-transmitir-doenca-de-chagas/>>. Acesso em: 18 out. 2019(a).

DIAS, V. Jornal da USP: **A USP é logo ali: em Monte Negro, Rondonia.** Disponível em: <[http://jornal.usp.br/especial/icb5\\_em\\_rondonia/](http://jornal.usp.br/especial/icb5_em_rondonia/)>. Acesso em: 18 out. 2019(b).

ROSA, J.A.; ROCHA, C.S.; GARDIM, S.; PINTO, M.C.; MENDONÇA, V.J.; FERREIRA-FILHO, J.C.R.; et al. Description of *Rhodnius montenegrensis* n. sp. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) from the state of Rondônia, Brazil. **Zootaxa.**, v.3478, n.1, p.62-76, 2012.

## Capítulo 7

# DIAGNOSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS MARGENS DO RIO MACHADO NO PERÍMETRO URBANO

Luana Denise Silva Fim<sup>1</sup>, Maria Clara da Costa Fernandes<sup>1</sup>, Jaqueline Gomes  
Helena<sup>1</sup>, Gleison Guardia<sup>2</sup>, Lorena de Souza Tavares<sup>2</sup>

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Curso de Engenharia Florestal, Campus Ji-Paraná, Rondônia, Brasil;

2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

A presente pesquisa trata de um diagnóstico dos impactos ambientais no entorno das margens do Rio Machado, no município de Ji-Paraná/RO. Busca-se, por meio da análise, identificar as causas de degradação das margens, aplicando-se um protocolo de avaliação rápida de impactos ambientais. A metodologia empregada avalia aspectos físicos do ambiente, na qual foram definidos três pontos para aplicação do protocolo. Os resultados da análise demonstram grande degradação e perturbação ambiental nos pontos, ocasionados pelas atividades antrópicas as quais contribuem para o comprometimento dos limites da área de preservação permanente, diminuindo seu espaço devido a expansão das construções residenciais e comerciais no entorno das margens. Estes elementos atribuíram à classificação dos trechos como, alterados e impactados ambientalmente.

**Palavra-chave:** Mata ciliar, Impactos e Preservação.

### ABSTRACT

This research deals with a diagnosis of the environmental impacts around the margins of Rio Machado, in the city of Ji-Paraná / RO. The analysis seeks to identify the causes of margin degradation by applying a rapid assessment protocol for environmental impacts. The employed methodology evaluates physical aspects of the environment, in which three points were defined for the protocol application. The results of the analysis show great degradation and environmental disturbance in the points, caused by anthropic activities which contribute to the compromise of the limits of the permanent preservation area, reducing its space due to the expansion of residential and commercial constructions around the margins. These elements attributed to the classification of the sections as, altered and impacted environmentally.

**Keyword:** Riparian forest, Impacts and Preservation.

## 1. INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais são ocasionados por meio da ação do ser humano sobre o meio ambiente, no qual é provocado um desequilíbrio ecológico. Segundo a resolução do CONAMA Nº 303/2002, qualquer alteração que afeta direta ou indiretamente a saúde, segurança, atividades sociais e econômicas, biota, condições estéticas e sanitárias do meio ambiente podem ser consideradas como impactos ambientais.

No decorrer da história, o estabelecimento das povoações concentrou-se em locais em que a oferta de água era abundante. Com o passar dos anos, essas povoações se transformaram em cidades e, conseqüentemente, surgiram problemas ambientais resultantes da ocupação desordenada, retirada das matas ciliares, assoreamento nos cursos d'água, além da contaminação dos de corpos de água com efluente domésticos (RADTKE, 2015).

Dentre tantos impactos ambientais provocados pelo crescimento das cidades, estão aqueles que são referentes aos usos das bacias hidrográficas e mananciais. Apesar de a água ser reconhecida como um elemento primordial para o sustento da vida do planeta, às vegetações ciliares continuam sendo destruídas e eliminadas, dando espaço para a especulação imobiliária, para a agricultura e na maioria dos casos, sendo transformadas apenas em áreas degradadas, sem produção alguma (MARTINS, 2001).

A degradação dos solos e da vegetação ripária é um dos principais problemas ambientais. Os impactos vindos da erosão têm reflexos imediatos na qual-quantidade de água, essencial para a vida, assim como para a capacidade produtiva do agronegócio (SIMÕES et al., 2000).

Conforme a legislação ambiental vigente, mais precisamente a Lei Federal nº 12.651/12, é necessária uma área de preservação permanente (APP) de no mínimo 30 (trinta) metros em zonas urbanas (BRASIL, 1989). A referida Lei ainda proíbe qualquer intervenção nas APPs, além de proteger onze tipos diferentes de locais considerados frágeis ou importantes, e dentre eles ressalta a proteção das margens dos cursos d'água naturais.

Nesse sentido, objetivou-se realizar uma análise das causas de degradação ambiental nas margens do Rio Machado no que compreende o perímetro urbano da cidade de Ji-paraná.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Ji-Paraná, situa-se na porção centro-leste do estado de Rondônia, na região Norte do Brasil, pertencente à Amazônia Ocidental. Encontra-se entre os paralelos 8°22' e 11°11' de latitude sul e os meridianos 61°30' e 62°22' de longitude oeste, com distância aproximada 374 km de Porto Velho, capital do estado, com acesso rodoviário através da BR-364.

Segundo classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como Cwa (tropical quente e úmido), com sua temperatura média anual oscilando em torno de 25°C. A precipitação pluviométrica anual é de 2.250 mm, com umidade relativa do ar média de 85% (ZANELLA et al., 2008).

O nome do município Ji-Paraná é de origem indígena, cujo significado é Rio-Machado, bem como é denominado o rio que divide a cidade em dois distritos, um à margem direita e o outro à esquerda. O rio Ji-Paraná atravessa o estado de Rondônia de sudeste a noroeste. Sua bacia de drenagem é de meso-escala, localizada entre os paralelos 8°02'32" e 12°59'50" de latitude sul e os meridianos 60°04'56" e 63°16'30" de longitude oeste, englobando uma área de aproximadamente 75.400 km<sup>2</sup> (LEITE, 2004).

A elaboração do presente estudo ocorreu em um trecho de aproximadamente 9 km do rio Machado, considerando-se 3,5 km de margem esquerda e 5,5 km de margem direita no perímetro urbano. O rio Machado ou Ji-Paraná, é formado pela junção dos rios Pimenta Bueno e Comemoração, e representa a drenagem mais importante, sendo um dos principais afluentes do rio Madeira. Com bairros e diversos empreendimentos comerciais em suas margens como: depósito de areia, restaurantes e órgão governamentais.

### 2.2 COLETA DE DADOS

A caracterização do diagnóstico ambiental foi realizada por meio da verificação dos impactos ambientais que incidiram sobre o trecho do rio estudado. Para tanto, foram realizadas visitas técnicas com a utilização de um barco ao longo das margens. Durante



a visita foram identificados locais de observação do rio como, por exemplo, bairro e margem percorrida como ilustra a figura 1.



**Figura 1.** Mapa de localização dos pontos de coletas do rio Machado em Ji-Paraná-RO, 2019.

**Fonte:** Imagem de satélite Google Earth.

### 2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para as definições dos pontos, foram considerados critérios como condições ambientais e níveis de intervenção antrópica, uso e ocupação da área conforme proposto por (RADTKE, 2015). Tais definições tiveram como suporte visitas *in loco* e análises por imagens de satélite. Os pontos escolhidos tinham como objetivo a obtenção de informações abrangentes sobre área do corpo hídrico estudado, como: o ponto 1 considerado menos urbanizado, o ponto 2 com maior concentração de residências por área, e o ponto 3 perímetros urbanos com início da urbanização e presença de equipamentos de extração de areia (Dragas).

É possível observar principalmente no ponto 2 um aglomerado de casas quando comparado ao ponto 1, embora aparentemente desmatado, apresenta uma menor quantidade de residências no entorno da margem.



Com base na pesquisa bibliográfica realizada, optou-se em utilizar o protocolo de avaliação rápida (PAR) proposto por Lobo et al. (2011). Este protocolo foi adaptado para diferenciar o nível de intervenção nas encostas da bacia hidrográfica do rio Machado, apresentando como base o protocolo utilizado por Callisto et al. (2002).

O protocolo utilizado é composto por 12 parâmetros, que buscam gerar uma caracterização física dos impactos encontrados nos trechos em avaliação. Dessa forma, o protocolo foi dividido em dois quadros, por meio da análise visual do local, e a cada parâmetro foi atribuído uma pontuação além dos registros fotográficos.

Após estabelecidas às pontuações, os resultados do protocolo se deram com o somatório de todos os pontos obtidos, os quais definiram o estado de conservação das margens percorridas em estudo. Conforme a tabela 1, vê-se a pontuação variando entre 0 – 22 pontos, significando que o trecho encontra-se impactado, a pontuação entre 23 – 32 pontos significando que o trecho encontra-se alterado, e por fim, a pontuação acima de 33 pontos, que significa que o trecho está em seu estado natural.

**Tabela 1.** Intervalos de pontuação para cada situação ambiental do protocolo.

<b>Pontuação</b>	<b>Situação Ambiental</b>
33- 100	Natural
23- 32	Alterado
0- 22	Impactado

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da observação visual pode-se obter dados qualitativos e quantitativos dos trechos percorridos ao longo do rio, possibilitando determinar a situação ambiental encontrada nos pontos de coleta. Conforme os parâmetros analisados, como mostra na Tabela 2 e 3, observa-se que o ponto 02 obteve uma menor pontuação, sendo considerado como impactado, respectivamente os pontos 01 e 03, apresentam trechos com avaliação ambiental alterada.

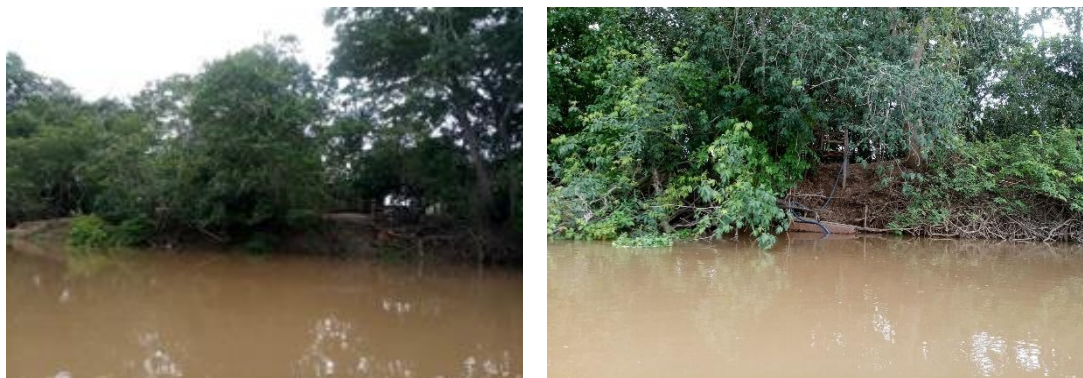
**Tabela 2.** Resultado dos procedimentos de avaliação 4 pontos (situação natural), 2 e 0 pontos (situações leves ou alteradas).

<b>Parâmetros</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>
1. Tipo de ocupação das margens do curso d'água	2	0	2
2. Impactos antrópicos nas margens do Rio	2	0	0
3. Impactos antrópicos no Leito	2	0	2
4. Odor na água	4	2	4
5. Oleosidade da água e/ou do sedimento	2	2	2
6. Presença de plantas aquáticas	4	4	4
7. Tipo de fundo	2	2	2

**Tabela 3.** Resultado dos procedimentos de avaliação, 5 pontos (situação natural), 3, 2 e 0 pontos (situações leve ou severamente alteradas).

<b>Parâmetros</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>
8. Diversidade de habitats	3	2	2
9. Deposição da Lama	4	3	2
10. Alterações no canal do rio	3	0	2
11. Presença de mata ciliar	3	2	2
12. Estabilidade das margens	2	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>27</b>
<b>Situação</b>	<b>Alterado</b>	<b>Impactado</b>	<b>Alterado</b>

O primeiro ponto analisado encontra-se com um menor grau de urbanização, quando comparado com o ponto dois, porém apresenta características de alterações antrópicas. Observam-se, ainda, características de habitats modificadas, com fragmentos alternados da vegetação ripária desmatada e instalações de bomba d'água que transporta água para residências, como mostra a figura 2.



**Figura 2.** Primeiro ponto de análise, retirada parcial da mata ciliar.

O segundo ponto de análise, observa-se sofrer com as ocupações residenciais e comerciais, que influenciam diretamente na instabilidade das margens do rio, na cor e odor desagradável da água e sedimentos de fundo, por conta dos lançamentos de efluentes domésticos diretamente nos corpos hídricos, devido à ausência de um sistema de coleta e tratamento de esgoto. Outra característica desse ponto é o fato de a vegetação ser restrita em virtude da intervenção humana, sendo inexistente a presença da vegetação original, como mostra a figura 3.



**Figura 3.** Segundo ponto de análise, ausência da mata ciliar e presença de canalização de despejo de esgoto.

O terceiro ponto de análise, apresenta características similares aos pontos anteriores, principalmente em virtude das intervenções antrópicas, com a construção de edificação comercial e residencial. Observa-se na figura 4, opacidades da água, além da

presença de equipamentos utilizados para extração de areia do rio, que causam consequências ambientais como, erosão bem acentuada na margem e ausência parcial ou total da cobertura vegetal, em trechos onde há a instalação de equipamentos de extração de areia.



**Figura 4.** Terceiro ponto de análise, presença de dragas e assoreamento nas encostas do rio.

Os trechos analisados no rio Machado apresentam particularidades quanto às características ambientais e a qualidade da água. Alguns parâmetros demonstraram maior interferência nas condições ambientais, o primeiro deles são os impactos antrópicos nas margens dos rios, estes parâmetros apresentaram baixa pontuação nos três pontos amostrados, sendo os mais alterados os pontos 2 e 3 devido à forte presença de edificações comerciais e residenciais, que afetam diretamente a instabilidade das margens do rio. Outro parâmetro que recebeu a menor pontuação foi a presença da floresta ripária, no qual os três pontos foram considerados como situação leve ou severamente alterada devido ao desmatamento, seja para a construção de casas, empresas ou apenas para áreas de lazer.

Estando o solo desnudo, sem a proteção da vegetação, aumenta-se consideravelmente os processos de erosão e escoamento superficial, o qual promove a perda de nutrientes do solo devido às enchentes que carregam consigo boa parte da matéria orgânica, além disso a ausência da vegetação ciliar interfere nas condições climáticas (causando aumento da temperatura).

Os resultados dos pontos de análise podem ser observados ao longo de toda a margem do rio, variando apenas sua intensidade de acordo com o nível de urbanização, já que os três pontos foram classificados como alterados e impactados ambientalmente.

Observa-se o descaso e a destruição ao longo dos anos nas encostas do rio. A necessidade de conservação e a proteção da biodiversidade, pedem ações que busquem uma corresponsabilidade entre as autoridades governamentais e a sociedade.

Tal problema poderia ser evitado ou ao menos reduzido com a proteção das áreas de preservação permanente (APP) previstas pela Resolução CONAMA nº 303/2002, em faixa com metragem mínima de trinta metros, para áreas que estejam situadas em zonas urbanas consolidadas, além de proteger e manter os recursos hídricos, que conservam a biodiversidade de espécies tanto da flora quanto da fauna e controlam a erosão do solo e os consequentes assoreamentos das encostas.

Diante o exposto pelo protocolo de avaliação rápida, são visíveis os danos que a área estudada sofre e como será o futuro se não houver ações que visem eliminar ou reduzir as atividades que apresentam as potenciais causas de degradação ao meio natural.

#### 4. CONCLUSÃO

Os pontos foram classificados por intermédio das observações ecológicas das margens do rio Machado, no qual abrangia três classes; impactado, alterado e natural. Observou-se que as variações entre os resultados dos pontos sofreram influência devido às atividades antrópicas que ocasionaram impactos negativos sobre o leito do rio, além disso à ausência da vegetação ciliar, instalação de equipamentos de extração de areais nas encostas do rio e despejo direto de efluente sem tratamentos nos cursos d'água, atribuíram aos trechos analisados, estado de conservação alterado e impactado ambientalmente.

Com esse estudo destaca-se, uma necessidade de intervenção para a recuperação das áreas degradadas por meio de políticas públicas e proposta de educação ambiental, bem como a fiscalização frequente que possam promover além da proteção ambiental, melhorias para a comunidade que habitam o lugar, estabelecendo assim, a sustentabilidade entre o meio ambiente e a sociedade.

A ocupação ao longo das margens pode causar alterações nas estruturas e na dinâmica da paisagem, sendo fundamental estudos do componente florístico para avaliar qual influência que a vegetação ciliar pode sofrer com a presença da comunidade no entorno das margens, sendo necessária uma continuação da pesquisa para obtenção de mais informações.

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto-lei no nº 303, de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, Art. 3º. Disponível em: <<http://www.mpsp.mp.br/portal/pls/portal/docs/1/2235291.PDF>>. Acesso em: 29 de abr. 2019.

BRASIL. **Lei 12.651/12 Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651compilado.htm)>. Acesso em 10 jun. 2019.

CALLISTO, M.; et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensis.**, v.14, n.1, p.91-98, 2002.

FERREIRA, S. S.; MENEGUELLI, A. Z. Diagnóstico ambiental de um fragmento de mata ciliar do rio urupá no município de Urupá- RO. **Rev. Saberes UNIJIPA.**, V. 5, n.1, p.13-27, 2017.

HELBEL, A.F. **Situação ambiental do rio Machado em Ji-Paraná, RO.** EcoDebate, 2011. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2011/05/04/situacao-ambiental-do-rio-machado-em-ji-parana-ro-artigo-de-alyne-foschiani-helbel/>>. Acesso em: 17 abril. 2019.

LEITE, N. K. **A biogeoquímica do rio Ji-Paraná, Rondônia.** São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004. Dissertação (Mestrado Ecologia e Manejo de Recursos), Universidade de São Paulo, município de Piracicaba, 2004.

LOBO, E. A.; VOOS, J. G.; ABREU JÚNIOR, E. F. Utilização de um protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental em sistemas lóticos do Sul do Brasil. **Caderno de Pesquisa, Série Biologia.**, v. 23, n. 1, p. 18-33, 2011.

MARTINS, S.V. **Recuperação de matas ciliares.** 1ed. Viçosa. Aprenda Fácil, 2001.

NETO, G.T. R.; et al. Aplicação do protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental para avaliação do estado de conservação do córrego caveirinha, Goiânia-GO. **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia.**, v.10, p.26-43, 2016.



RADTKE, L. **Protocolos de avaliação rápida: uma ferramenta de avaliação participativa de cursos d'água urbanos.** Dissertação de Pós-Graduação - Universidade Federal de Santa Maria Centro de Tecnologia, Rio Grande do Sul, 2015.

RIBEIRO, J.A.; Lima, L.C.P. **Campanha de valorização das reservas legais e matas ciliares.** 2ed. Porto Velho. Ecoporé, 2001.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P. T. A. A importância da avaliação do habitat no monitoramento da qualidade dos recursos hídricos: uma revisão. **SaBios: Revista de Saúde e Biologia.**, v.5, n.1, p.26-42, 2010.

SIMÕES, M., COUTINHO, H.L.C., VIEIRA, H.M., MENDONÇA, M.L., CHAUKE, C., LUCENA, G., SANTOS, U.P., RAMALHO, A.F. **Geotecnologias de suporte ao monitoramento e mitigação de impactos ambientais de atividades agropecuárias.** Salvador. Gis Brasil, 2000.

ZANELLA, F.; LIMA, A. L. S.; SILVA JUNIOR, F. F.; MACIEL, S. P. A. Crescimento de alface hidropônica sob diferentes intervalos de irrigação. **Ciênc. Agrotec.**, v.32, n.2, p.366-370, 2008.



## Capítulo 8

# ORIENTAÇÃO DE ENFERMAGEM SOBRE A CAMPANHA DE VACINAÇÃO DE TRÍPLICE VIRAL, EM UMA CRECHE PÚBLICA, EM CACOAL /RO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Izabela Beatriz Santos Gomes Silveira<sup>1</sup>, Stefani Sabrina Garcia de Freitas<sup>1</sup>,  
Rafaela Leones de Souza<sup>1</sup>, Teresinha Cicera Teodora Viana<sup>1</sup>, Thyanne Pastro  
Loth<sup>1</sup>, Jessica Reco Cruz<sup>1</sup>, Veridiana do Prado Toledo<sup>1</sup>

1- Faculdade Ciências Biomédicas de Cacoal. Rondônia- Cacoal, Brasil.

### RESUMO

A vacinação de crianças é de suma importância, pois influenciam positivamente no crescimento e no desenvolvimento do sistema imunológico para toda a vida, além de diminuir as taxas de mortalidade infantil. Objetivou-se descrever a experiência vivida por acadêmicos de enfermagem em uma creche pública no município de Cacoal na divulgação da campanha de vacinação da tríplice viral. Estudo descritivo, na modalidade de relato de experiência, resultante da atividade prática desenvolvida com alunos do 8º período do curso de Enfermagem durante a disciplina de pediatria. O público alvo foram os pais, professores e funcionários da creche, e foi utilizada abordagem dialogada com distribuição de folders sobre a campanha. A ação ocorreu no pátio da escola e depois em todas as salas de aulas, nos períodos matutino e vespertino, e 80 pessoas participaram como ouvintes. Durante a abordagem foi explanado sobre o conceito da vacina, a importância da vacinação e as consequências da não vacinação nas crianças de 01 a 04 anos, 11 meses e 29 dias. O desenvolvimento das atividades proporcionou a sensibilização entre os pais, professores e funcionários, colaborando para um resultado positivo, onde 90% das crianças foram vacinadas. A experiência proporcionou aos acadêmicos a oportunidade de desenvolver orientações desmistificando dúvidas sobre a vacina, evidenciando a importância do enfermeiro na realização de orientações que visam à prevenção de doenças, a colaboração na erradicação de surtos virais, bem como realizando intensa troca de experiência, favorecendo o cumprimento da meta vacinal.

**Palavras-chave:** Vacina tríplice viral, prevenção e Enfermagem.

### ABSTRACT

Vaccination of children is of paramount importance because it positively influences the growth and development of the immune system for a lifetime, in addition to reducing infant mortality rates. The objective was to describe the experience lived by nursing students in a public daycare center in the city of Cacoal in the dissemination of the vaccination campaign of the viral triple. A descriptive study, in the modality of experience reporting,

resulting from the practical activity developed with students from the 8th period of the Nursing course during the discipline of pediatrics. The target audience was the parents, teachers and employees of the daycare center, and a dialogued approach was used with the distribution of folders about the campaign. The action took place in the school yard and then in all the classrooms in the morning and afternoon, and 80 people participated as listeners. During the approach, the concept of the vaccine was explained, the importance of vaccination and the consequences of non-vaccination in children from 01 to 04 years, 11 months and 29 days. The development of the activities provided awareness among parents, teachers and employees, contributing to a positive result, where 90% of children were vaccinated. The experience provided the students with the opportunity to develop guidelines demystifying doubts about the vaccine, showing the importance of nurses in performing guidelines aimed at preventing diseases, collaborating in the eradication of viral outbreaks, as well as performing intense exchange of experience, favoring the achievement of the vaccine goal.

**Keywords:** Triple viral vaccine, prevention and nursing.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido internacionalmente pelo seu amplo programa de imunizações, onde são disponibilizadas vacinas gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde para toda a população. Em 1973 foi criado o Programa Nacional de Imunizações (PNI) que em seu início contava com apenas quatro tipos de vacinas, o Brasil é um dos maiores do mundo, ofertando 45 diferentes imunobiológicos para toda a população cuja proteção com início desde recém-nascido podendo se estender por toda a vida de forma gratuita (TEIXEIRA; DOMINGUES, 2013).

O Brasil já erradicou várias doenças de alcance mundial por meio da vacinação, como a varíola e a poliomielite, mais conhecida como paralisia infantil, porém, desde 2013 os índices de cobertura de vacinação dessas e outras doenças, estão diminuindo ano a ano em todo o país, o que acaba ameaçando a saúde da população com a volta de doenças já erradicadas anteriormente (SANSON; CREMONESE, 2018).

As vacinas são utilizadas para prevenção de doenças há mais de dois séculos. Elas representam uma das medidas mais custo-efetivas na prevenção primária, contribuindo para a redução da morbimortalidade por doenças transmissíveis, assim como para a redução da mortalidade infantil. No ano de 2013, o Brasil comemora 40 anos do Programa Nacional de Imunizações (PNI). Ao ser criado, o PNI tinha como missão coordenar, em âmbito nacional e agregando em uma só estrutura, as atividades de vacinação no país, antes descontínuas e dispersas em programas de controle de

doenças e, geralmente, na forma de campanhas de vacinação em massa (TEIXEIRA; DOMINGUES, 2013).

A partir da década de 1990, o Monitoramento Rápido de Coberturas (MRC) é recomendado pela Organização Panamericana da Saúde (OPAS) para ser aplicado na avaliação de Coberturas Vacinais (CV) contra doenças em processo de eliminação ou erradicação. Trata-se de uma metodologia de supervisão das coberturas vacinais, facilmente aplicada casa-a-casa, que, mediante essa prática, resgatar pessoas não vacinadas e melhoraram as coberturas vacinais e a homogeneidade de coberturas, sendo mais uma ação do PNI no cumprimento de sua missão maior: vacinar a população e contribuir efetivamente para o controle, eliminação ou erradicação das doenças imunopreveníveis sob vigilância no país (TEIXEIRA; DOMINGUES, 2013).

No Brasil, essa ferramenta passou a ser utilizada com maior abrangência a partir do ano de 2008 com a campanha das vacinas dupla ou tríplice viral, tendo como foco eliminar a rubéola e a síndrome da rubéola congênita na população de 12 a 39 anos de idade; em 2011, a campanha de cobertura vacinal manteve o foco na eliminação do sarampo e da rubéola em crianças de 1 a 6 anos de idade; e em 2012, a campanha de multivacinação, visou a atualização da situação vacinal em crianças menores de 5 anos de idade. A Cobertura Vacinal avalia e determina o índice de imunização com vacinas específicas em determinadas regiões, estimando o nível de proteção da população contra doenças selecionadas, mediante o cumprimento do esquema básico de vacinação (TEIXEIRA; DOMINGUES, 2013).

### 1.1 TRÍPLICE VIRAL

A tríplice viral é um esquema de vacinação com vírus atenuados, ou seja, enfraquecidos do sarampo, rubéola e caxumba, utilizada pela rede pública de saúde visando prevenir e erradicar a propagação destes vírus. De acordo com a Sociedade Brasileira de Imunização o alvo desta imunização são as crianças, adolescentes e adultos, sendo considerado imunizado o indivíduo que tomou as duas doses durante a vida, com intervalo mínimo de um mês, sendo recebida a partir do primeiro ano de vida. O ministério da saúde preconiza que em surtos pode realizar campanhas de vacinação para o público a partir de seis meses de vida (SBI, 2019).

As Américas recebeu uma declaração do Comitê Internacional de Especialistas como livre da rubéola e da síndrome da rubéola congênita, em 2015, e do sarampo, em 2016. Mas, nos últimos anos, a cobertura vacinal vem diminuindo, tendo como resultado a manifestação de novos casos nos últimos meses. Em 2017, a cobertura atingiu somente 83% do público-alvo (primeira dose) e 71% (segunda dose), sendo que a meta era de 95% (FIOCRUZ, 2018).

Os três vírus combatidos pela vacina tríplice viral (sarampo, caxumba e rubéola), o sarampo é considerado o mais perigoso. Segundo a recomendação oficial, por ser de alto contágio, é preciso que pelo menos 95% das pessoas tenham sido vacinadas no Brasil para que o sarampo não contamine outras pessoas. De outro modo, basta uma única pessoa não ser vacinada em uma cidade para que o vírus trazido por um infectado consiga chegar a ela (FIOCRUZ, 2018).

A primeira dose da vacina tríplice viral deve ser ministrada aos 12 meses de idade. Aos 15 meses, uma dose da vacina tetraviral (sarampo, caxumba, rubéola e varicela), que corresponde à segunda dose da vacina tríplice e uma dose da varicela. Tendo em conta, o atraso da vacinação, crianças até quatro anos de idade ainda poderão receber a vacina com o componente varicela. A partir de cinco até os 29 anos de idade, deverão ser administradas duas doses com a vacina tríplice viral. Pessoas de 30 a 49 anos de idade devem receber uma dose (FIOCRUZ, 2018).

A população deve estar com a caderneta de vacinação completa conforme o recomendado pelo Programa Nacional de Imunizações. No entanto, quem já teve a doença está imune (FIOCRUZ, 2018).

Entre 1º de janeiro e 23 de maio de 2018, foram registrados 995 casos de sarampo no país (sendo 611 no Amazonas e 384 em Roraima), incluindo duas mortes, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). A terceira morte foi confirmada recentemente: um bebê de sete meses faleceu em Manaus em 28 de junho depois de apresentar febre, manchas na pele, tosse e coriza. A Secretaria de Saúde local investiga se a morte de uma bebê de nove meses também foi por sarampo. Há casos confirmados em Rondônia, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul (FIOCRUZ, 2018).

Desde abril de 2018, a OMS emite alerta sobre a volta do sarampo em onze países das Américas: Brasil, Argentina, Equador, Canadá, Estados Unidos, Guatemala, México, Peru, Antígua e Barbuda, Colômbia e Venezuela. E não é só nas Américas – em 2017,

a Europa registrou mais de 21 mil casos de sarampo, com 35 mortes, um aumento de quase 400% nos casos em relação ao ano anterior (FIOCRUZ, 2018).

Sabendo da importância para saúde brasileira e o desenvolvimento e crescimento infantil, os profissionais que estão a frente de grandes campanhas de vacinações, além da conscientização, divulgação e aplicação dessas vacinas na população, são os enfermeiros. Desta forma, cabe aos profissionais dessa categoria, terem total conhecimento, além de capacitação prática para tal ato, a fim de garantir a segurança à aplicação e propagação de conhecimento correto sobre relevância das campanhas de vacinação. Sendo assim, desde a graduação o acadêmico da área da saúde, logo cedo tem o contato direto com a população, sendo de extrema magnitude para sua formação profissional (SANSON; CREMONESE, 2019).

Assim, neste capítulo, traremos a experiência vivida por acadêmicos do 8º período de enfermagem, na “Orientação de Enfermagem sobre a campanha de vacinação de tríplice viral, em uma creche pública, em Cacoal/RO”.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de um estudo descritivo, tipo relato de experiência, de abordagem dialogada. Esse tipo de estudo tem como finalidade aproximar o ensino da graduação em enfermagem com as ações de serviços em saúde, buscando a relação teórico-prática.

A ação aconteceu em uma creche pública no município de Cacoal/RO, que possui crianças de 3 á 6 anos de idades. Totalizando a quantidade de cento e noventa crianças nos dois períodos. Cacoal está localizada na região leste do Estado de Rondônia e possui uma população estimada em 85.359 habitantes (IBGE 2019).

A ação em saúde foi elaborada no contexto da disciplina de Enfermagem em Pediatria, ministrada no oitavo período do curso de graduação de enfermagem na Faculdade de Ciências e Biomédicas de Cacoal- (FACIMED) que teve como objetivo principal realizar orientação referente à campanha de vacinação da Tríplice viral, o dia D de vacinação em uma creche pública de Cacoal, incentivando assim o desenvolvimento de práticas de educação em saúde durante a graduação.

As atividades foram desenvolvidas para os pais, professores e funcionários da creche. No primeiro momento foi realizada uma palestra breve sobre a campanha de vacinação, explicando cada uma das doenças que a vacina protege e as consequências que a não vacinação pode ocasionar. Ao longo do período, para os pais que chegaram após a palestra, foi realizada abordagem individual com uma explicação breve sobre o tema e, foram distribuídos folders da campanha de vacinação. No segundo momento houve abordagem em sala de aula com as crianças e professores com a participação do “Zé Gotinha”, sendo possível através dessa ferramenta lúdica realizar orientações para as crianças sobre a importância de tomar a vacina para evitar doenças.

Visto que nos últimos anos a cobertura vacinal vem diminuindo, o objetivo dos acadêmicos de enfermagem é captar as crianças não vacinadas e as que não obtiveram resposta imunológica satisfatória à vacinação, para prevenção e controle do sarampo com intuito de interromper a cadeia de transmissão do vírus.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ação ocorreu no pátio da escola com uma breve palestra sobre as três doenças previsíveis com a vacina tríplice viral, com enfoque de chamar a atenção dos pais ou responsáveis como também os profissionais da escola pública, devido os surtos de sarampo no Brasil. Em sala de aula convidamos as crianças para irem ao dia D de vacinação, juntamente com a participação do Zé Gotinha, mostrar a elas a importância da vacina para ter uma boa saúde. A ação obteve o resultado de 90% das crianças daquela área vacinas.

As campanhas de vacina possuem peso significativo, sendo fundamental o empenho da equipe de saúde e de enfermagem para que seja possível alcançar à meta de vacinação e proteger imunologicamente todas as crianças. O Ministério Da Saúde criou campanhas de vacinação para interromper a transmissão de doenças virais utilizando a combinação de vírus enfraquecidos contra o sarampo, a caxumba e a rubéola.

No Brasil, as vacinas têm sido utilizadas como método de prevenção de doenças há mais de dois séculos. Elas representam uma das medidas mais importantes na prevenção primária da saúde populacional, contribuindo em dois aspectos no campo da



saúde coletiva, visando à redução da morbimortalidade por doenças transmissíveis, assim como na redução da mortalidade infantil (FERNANDES; CHAGAS; SOUZA, 2011).

A região das Américas é a primeira do mundo a ser declarada livre de sarampo pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) no ano de 2016. Foi o resultado do maior esforço em 22 anos que incluiu a vacinação em sua totalidade em todo o continente. O sarampo é uma doença viral que causa graves problemas de saúde, como pneumonia, cegueira, inflamação do cérebro e podendo levar a morte. Tornando assim a quinta doença prevenível por vacinação a ser eliminada nas Américas, após a erradicação regional da varíola em 1971, da poliomielite em 1994 e da rubéola e síndrome de rubéola congênita em 2015 (OPAS, 2019).

O Sarampo é uma doença infecciosa grave, possuindo sintomas similares a uma infecção do trato respiratório superior. A transmissão do vírus ocorre a partir de gotículas de pessoas doentes ao espirrar, tossir, falar ou respirar próximo de pessoas sem imunidade contra o vírus sarampo. Os sintomas do sarampo são febre acompanhada de tosse, irritação nos olhos, coriza (nariz escorrendo ou entupido) e mal-estar intenso. É uma doença grave, principalmente em crianças menores de cinco anos, desnutridas e imunodeprimidos. A doença pode causar o óbito e mesmo quando o paciente não vai a óbito, há possibilidade de a infecção ocasionar sequelas irreversíveis. Assim, a única maneira de evitar a contaminação com o vírus é apenas pela vacina (OPAS, 2019).

Antes de começar a vacinação maciça em 1980, o sarampo causava cerca de 2,6 milhões de mortes por ano no mundo e cerca de 101.800 óbitos somente nas Américas entre 1971 e 1979. Um estudo sobre a efetividade da eliminação do sarampo na América Latina e no Caribe estima que, com a vacinação, os países da região preveniram 3,2 milhões de casos de sarampo e 16.000 mortes entre 2000 e 2020 (BRASIL, 2016).

Em 2016, o Brasil recebeu o certificado de eliminação da circulação do vírus do sarampo pela OMS, declarando a região das Américas livre do sarampo. Nos últimos anos, casos de sarampo têm sido reportados em várias partes do mundo e segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), os países dos continentes europeu e africano registraram o maior número de casos da doença (BRASIL, 2018).

Devido a problemas políticos e econômicos na Venezuela, país limítrofe com o Brasil, houve a imigração de grande número da população venezuelana para o Brasil que não estavam imunizados do vírus do sarampo, ocasionando surtos da circulação do vírus do sarampo. O Brasil já havia erradicado o vírus do sarampo, pois os últimos casos



do vírus foram registrados no ano de 2015, em surtos ocorridos nos estados do Ceará (211 casos), São Paulo (dois casos) e Roraima (um caso), associados ao surto do Ceará (BRASIL, 2018).

Tem se questionando muito sobre a eficácia e a segurança das vacinas, dessa ideia surgiu o movimento antivacina, pessoas que acreditam que as vacinas são perigosas, acham que de forma natural o corpo irá produzir imunidade contra as doenças que as vacinas previnem, desta forma não se vacinarem. Segundo a Organização Mundial da saúde (OMS) os movimentos antivacina estão entre as dez maiores ameaças à saúde global, pois ameaçam reverter o progresso alcançado no combate e prevenção das doenças evitáveis por vacinação, como o sarampo e poliomielite. Tal importância percebe-se através do surto de sarampo que vem acontecendo no Brasil, que tem levado varias pessoas ao óbito (MAIA; BALLALAI; NEHAB, 2019).

Os profissionais da Enfermagem possuem papel importante no combate contra o vírus do sarampo, pois são capazes de identificar os sintomas e auxiliar na recuperação de pacientes acometidos pelo vírus do sarampo. Os enfermeiros são a primeira linha de defesa no combate contra o vírus do sarampo, pois na realização do atendimento nos postos de saúde e emergências hospitalares identificam possíveis sintomas do vírus a fim de evitar maior exposição com os demais pacientes ao fazerem a triagem (COFEN, 2019).

Outra forma utilizada pelos enfermeiros é a prevenção através da Educação de Saúde Continuada por meio da atenção primária à saúde, utilizando-se de estratégias junto ao Programa Saúde da Família, através de palestras e diálogos junto às famílias alertando-as dos sintomas em caso de contaminação e evidenciando a importância da vacinação como meio de prevenção eficaz (CONFEN, 2019).

Os profissionais da enfermagem participam ativamente das ações de execução do PNI, auxiliando através da atuação dos profissionais da área, contribuindo para que o trabalho multiprofissional seja desenvolvido com conhecimento técnico e científico, alcançando assim as metas propostas pelo Programa e pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (COFEN, 2019).

A Enfermagem desempenha uma das mais importantes funções na promoção de saúde e prevenção de doenças para a população, notadamente demonstrado pelo controle de doenças infecciosas e a ênfase na educação para a população, levando conhecimento preventivo que garantem o bem estar geral. Para tanto, está inserida no

manejo do conhecimento e atualização de programas, campanhas e métodos de ensino que visam estabelecer um vínculo permanente com o indivíduo e garantir a sua corresponsabilidade no processo saúde-doença (TERTULIANO, 2014).

A enfermagem necessita utilizar seu papel transformador ao direcionamento da abordagem adequada ao seu público alvo, para o desenvolvimento das estratégias apropriadas. Dessa forma obter interação do sujeito nos diversos ambientes de atuação da Unidade Básica de Saúde (BRASIL, 2014).

Atualmente, vivemos em um cenário totalmente favorável para o crescimento e aplicação das ações de enfermagem fundamentadas nas práticas educativas da população. Vale ressaltar que os serviços e campanhas de vacinação buscam a Sistematização da Assistência de Enfermagem segundo a norma do Programa Nacional de Imunizações, utilizando a estratégia do acolhimento para proporcionar o cuidado de enfermagem, mantendo vínculos com o indivíduo para a continuidade do esquema vacinal. Deve-se considerar que o enfermeiro é um profissional qualificado e capaz de contextualizar ações educativas que integrem os indivíduos à sua comunidade e busque soluções duradouras (LEWIS et al., 2013).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho evidenciou o empenho realizado pelo Ministério da Saúde no Brasil ao longo dos anos em prevenir a população contra doença. Através do Programa Nacional de Imunização, o Brasil tem avançado de forma exponencial no número de vacinas disponíveis para imunizar a população.

Através da prevenção por meio do programa Educação de Saúde Continuada a Enfermagem tem desempenhado papel crucial para o controle de doenças infecciosas e propagado o conhecimento para a população a fim de garantir o bem estar geral. Assim, o enfermeiro por ser profissional qualificado, possui competências para promover a prevenção e a educação da população, visando o bem comum mais precioso, a saúde.

O empenho dos profissionais da Enfermagem tem sido o pilar para essa conquista, pois são capazes de identificar os sintomas logo no início e prestar auxílio na recuperação dos pacientes infectados pelo vírus.

Considera-se importante a inclusão dos acadêmicos de enfermagem no processo de promoção e prevenção da saúde através de atividades educativas na comunidade, despertando desde a graduação a responsabilidade incumbida na profissão, além de desenvolver a criticidade e a capacidade de desenvolver atividades de educação em saúde na comunidade, colaborando de forma positiva tanto para o processo de graduação/aprendizado como em benefício para a comunidade.

## 5. REFERÊNCIAS

BALLALAI, I.; MONTEIRO, D.L.M; MIGOWSKI, E. Vacinação na adolescência. **Adolescencia e Saude.**, v. 4, n. 1, p. 50-56, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Informe sobre Certificação Brasil contra o Sarampo.** Brasília, DF. 2018. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/Informe-Sarampo.pdf>> Acesso em 26 de nov. de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis.** – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

COFEN. **O Papel dos Profissionais de Enfermagem em Pacientes com Sarampo.** Biblioteca Virtual de Enfermagem, 2019. Disponível em: <<http://biblioteca.cofen.gov.br/o-papel-dos-profissionais-de-enfermagem-em-pacientes-com-sarampo/>> Acessado: 27/11/2019.

FERNANDES, T.M.D.; CHAGAS, D.C.; SOUZA, É.M. Varíola e vacina no Brasil no século XX: institucionalização da educação sanitária. **Ciênc. Saúde Coletiva.**, v.16, n.2, p.479-789, 2011.

LEWIS.; et al.. **Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica.** 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MAIA, M.L.; BALLALAI, I.; NEHAB, M. **Movimento antivacina e suas ameaças.** Direção: Marco Antônio Campos. Produção: Carla Coutinho; Geraldo Borowski. Roteiro: Juliana Espíndola. Rio de Janeiro: Canal Saúde Fiocruz, 2019. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/33659>> Acessado: 25/11/2019.

MALAGUTTI, W. **Imunização, imunologia e vacinas.** Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2011.

MARTINI, A. C.; MUNIZ, S. V.; SILVA, F. S. **Acolhimento do usuário na sala de vacinas.** CIPPUS, Canoas, 2012.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Folha informativa sobre sarampo.** Agosto de 2019. Disponível em: <[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5633:folha-informativa-sarampo&Itemid=1060](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5633:folha-informativa-sarampo&Itemid=1060)> Acessado em: 28/11/2019

PONTE, G. **Orientações para vacinação contra sarampo.** FIOCRUZ. Portal da Fundação Oswaldo Cruz. Bio-Manguinhos/Fiocruz. Disponível em: <<https://agencia.fiocruz.br/orientacoes-para-vacinacao-contrasarampo>> Acessado: 29/11/2019.

SANSON, E.M.; CREMONESE, L. As Influências Midiáticas na Queda dos Índices de Vacinação no Brasil. **Revista das Semanas Acadêmicas**, v. 5, n. 2, 2019.

SECRETARIA DE SAÚDE – Estado de São Paulo. **Certificação Brasil Erradicação do Sarampo.** Disponível em: <<http://www.saude.sp.gov.br/coordenadoria-de-controle-de-doencas/homepage/noticias/oms-e-opas-certificam-a-eliminacao-do-sarampo-nas-americas>> Acesso em 26 de nov. de 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE IMUNIZAÇÕES. **Vacina tríplice viral (sarampo, caxumba e rubéola) – SCR.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Imunizações; 2019. Disponível em: <<https://familia.sbim.org.br/vacinas/vacinas-disponiveis/vacina-triplice-viral-sarampo-caxumba-e-rubeola-scr>> Acessado: 26/11/2019.

TEIXEIRA, A.M.S.; DOMINGUES, C.M.A.S. Monitoramento rápido de coberturas vacinais pós-campanhas de vacinação no Brasil: 2008, 2011 e 2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.22, n.4, p.565-578, 2013.

TERTULIANO, G. C. **Redes de vigilância em saúde: uma abordagem para as ações de imunização.** Porto Alegre: C-Vist, 2011.

## Capítulo 9

# UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DA ATUAÇÃO DOS ACADÊMICOS DE ENFERMAGEM NA ORIENTAÇÃO E PREVENÇÃO DA INFECÇÃO URINÁRIA NA GESTAÇÃO

Larissa Luttig Rossow dos Anjos<sup>1</sup>, Hitalo Calaça Aguiar<sup>1</sup>, Vanessa Ferrer Soares<sup>1</sup> e  
Teresinha Cícera Teodora Viana<sup>1</sup>

1. Faculdade Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), Cacoal, Rondônia, Brasil;

### RESUMO

A infecção do trato urinário (ITU) é a principal causa de internações de gestantes. A enfermagem exerce papel fundamental para prevenção desta infecção, através de abordagens, orientações para prevenção e cuidados. Na vida adulta, 48% das mulheres apresentam pelo menos um episódio de ITU, durante a gravidez os cuidados devem ser ainda maiores, visto que ela pode gerar consequências para o bebê e para a mãe, como parto prematuro, RN de baixo peso, infecção do bebê e sepse materna. Este trabalho objetiva relatar a experiência vivenciada por acadêmicos de enfermagem, na realização de uma atividade voltada a prevenção da ITU em gestantes. Essa atividade foi realizada com gestantes que estavam na UBS para consulta de pré-natal totalizando sete gestantes. Foi utilizado abordagem individual e privativa com cada gestante. Durante a entrevista as perguntas realizadas foram: se já tinha apresentado quadro de ITU da gestação, se a um odor e coloração forte na urina; em relação ao pré-natal os questionamentos são: se a infecção no trato urinário foi detectada durante o pré-natal, caso tenha sido se houve um tratamento. Identificou-se que das sete três haviam apresentado ITU. Como resultados obtidos levando em consideração os casos de ITU durante a gestação confirma a necessidade de se realizar trabalhos científicos nesta área específica para que haja uma compreensão por parte das gestantes sobre a importância do conhecimento para prevenção da infecção. A experiência com as gestantes permitiu constatar a importância da assistência de enfermagem, através da implementação de intervenções para reduzir os riscos de infecções urinárias e o acompanhamento adequado no pré-natal.

**Palavras chave:** Prevenção, Infecção do trato urinário e Gestante.

### ABSTRACT

Urinary tract infection (UTI) is the main cause of hospitalizations of pregnant women. Nursing plays a fundamental role in preventing this infection, through approaches, guidelines for prevention and care. In adulthood, 48% of women have at least one episode of UTI, and, during pregnancy, care should be even greater, as it can have consequences for the baby and mother, such as premature birth, low birth weight,

infection of the baby and maternal sepsis. This paper aims to report the experience lived by nursing academics in performing an activity aimed at preventing UTI in pregnant women. Seven pregnant women who were at the UBS for prenatal consultation took part in this activity. An individual and private approach was used with each pregnant woman. During the interview, the questions asked were: have you already presented pregnancy UTI? Has there been a strong odor and coloration in the urine? Regarding prenatal care, the questions were: was urinary tract infection detected during prenatal care? If it was, was there treatment? It was found that of the seven, three had presented UTI. The obtained results, taking into consideration the cases of UTI during pregnancy, confirms the need to carry out scientific work in this specific area, so that there is an understanding on the part of pregnant women about the importance of knowledge to prevent infection. The experience of practical theoretical teaching with pregnant women has shown the importance of nursing care, through the implementation of interventions to reduce the risk of urinary infections and appropriate prenatal care.

**Keywords:** Prevention, Urinary tract infection and Pregnant.

## 1. INTRODUÇÃO

A infecção do trato urinário (ITU) é uma patologia extremamente frequente, que ocorre em todas as idades, do neonato ao idoso. Porém a um predomínio no sexo feminino, essa susceptibilidade à ITU se deve à uretra mais curta e a maior proximidade do ânus com o vestíbulo vaginal e uretra de forma que 48% das mulheres apresentam pelo menos um episódio de ITU ao longo da vida, o predomínio no sexo feminino se mantém, com picos de maior acometimento no início ou relacionado à atividade sexual, durante a gestação ou na menopausa (HEILBERG; SCHOR, 2003).

A ITU pode ser classificada de três formas: pielonefrite (quando acomete os rins), cistite (quando acomete a bexiga) e uretrite (quando acomete a uretra). Os sinais e sintomas podem variar de acordo com a estrutura afetada. Os sintomas mais comuns na pielonefrite são (PINHEIRO, 2019):

- Febre alta;
- Calafrios;
- Náuseas e vômitos;
- Dor lombar;
- Desorientação;
- Hematúria.

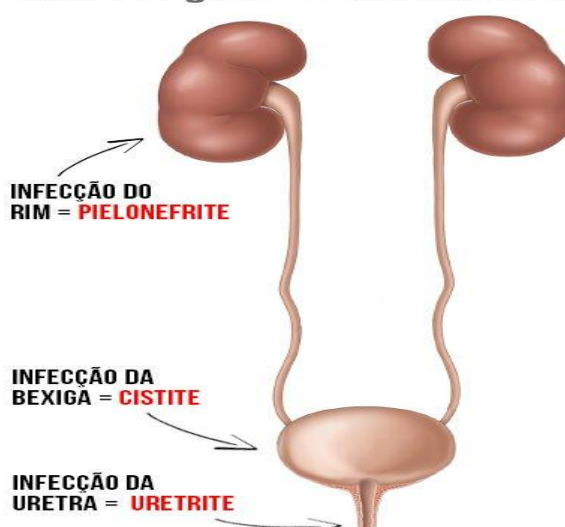
Os sintomas mais comuns de cistite são:

- Disúria;
- Hematúria;
- Vontade constante de urinar;
- Sensação de peso na bexiga;
- Urgência urinária;
- Perda involuntária de urina;
- Mau cheiro na urina.

Os sintomas mais comuns de uretrite são:

- Corrimento uretral;
- Disúria;
- Incômodo nos órgãos genitais;
- Dor durante o sexo;
- Hematúria;
- Mau cheiro na urina.

## INFECÇÃO URINÁRIA



**Figura 1.** Diferentes tipos de infecção urinária.



Existe também a infecção urinária que não apresenta sintomas, a bacteriúria assintomática, ela é definida como a condição clínica de mulher assintomática que apresenta urocultura positiva. Se não tratada, as mulheres poderão desenvolver sintomas e progressão para pielonefrite. Este exame deve ser oferecido de rotina no primeiro e no terceiro trimestres da gravidez (BRASIL, 2012).

Infecção comum em mulheres jovens, que representa a complicação clínica mais frequente na gestação, ocorrendo em 17% a 20% das mulheres nesse período. Está associada à rotura prematura de membranas, ao aborto, ao trabalho de parto prematuro, à corioamnionite, ao baixo peso ao nascer, à infecção neonatal, além de ser uma das principais causas de septicemia na gravidez. Cerca de 2% a 10% das gestantes apresentam bacteriúria assintomática, sendo que 25% a 35% delas desenvolvem pielonefrite aguda (BRASIL, 2012).

No Brasil, a prematuridade e o baixo peso ao nascer são os principais contribuintes para a mortalidade neonatal, que corresponde a mais de 60% dos óbitos infantis (FIORAVANTE; QUELUCI, 2015).

O pré-natal de alto risco abrange cerca de 10% das gestações, o que aumenta significativamente nestas gestantes a probabilidade de intercorrências e óbito materno e/ou fetal. Infecção urinária é um fator que pode indicar quando a gestantes deve ser encaminhada ao acompanhamento de alto risco isso ocorre quando: a ITU de repetição ou dois ou mais episódios de pielonefrite (toda gestante com pielonefrite deve ser inicialmente encaminhada ao hospital de referência, para avaliação) (BRASIL, 2012).

A identificação precoce desses problemas e dos fatores de risco, nesse caso, para ITU na gravidez, bem como o manejo adequado, contribuem para a redução das complicações materno-fetais, e, para uma prática profissional de enfermagem mais qualificada (FIORAVANTE; QUELUCI, 2015).

## 2. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Neste presente estudo foram realizadas orientações individuais com pacientes gestantes que compareceram a consultas de pré-natal em uma Unidade Básica de Saúde em Cacoal-RO, foram abordados os métodos de prevenção, sintomas, a importância de seguir o tratamento corretamente e complicações da infecção urinária na

gestação. Para a realização dessas abordagens, foram utilizados como base teórica artigos encontrados no banco de dados da Scientific Electronic Library Online (Scielo) e o Manual do Ministério da Saúde de Atenção ao Pré-Natal de Baixo Risco.

O trabalho foi realizado com sete (07) gestantes que estavam realizando acompanhamento do pré-natal em uma UBS no município de Cacoal-RO, foi realizado orientações individuais e privativas com cada gestante, foi questionado se já tinham conhecimento prévio sobre o assunto, onde todas relataram que já tiveram uma orientação sobre o tema com a equipe que estavam acompanhando o pré-natal, foi perguntado se já tiveram algum episódio de infecção urinária, onde três (03) informaram que já tiveram pelo menos 1 caso confirmado de ITU na gestação e que já havia tratado.

Dentre as orientações realizadas, foi informado sobre a importância da ingestão de líquidos e também aos cuidados com a higiene íntima para prevenir a infecção urinária. Foi abordado sobre seguir corretamente o tratamento indicado pela equipe de saúde sem interrompê-lo para não agravar o quadro da infecção e acarretar outros dados, como exemplo uma ITU com tratamento interrompido pode fortalecer a bactéria, dificultando o tratamento da gestante, provocar sepse materna, induzir ao aborto, provocar um parto prematuro e recém-nascido de baixo peso.

Foi orientado as gestantes a ficar atenta aos sintomas e procurar um profissional de saúde para um rápido diagnóstico e tratamento eficaz, foi citado dentre os principais sinais e sintomas de alerta a febre alta, calafrios, náuseas e vômitos, dor lombar, dor ao urinar, presença de sangue na urina, mudança na coloração e cheiro da urina e vontade constante de urinar. Porém, existe a ITU assintomática, daí a importância do pré-natal de qualidade e realização dos exames solicitados, para identificação e tratamento adequado das doenças silenciosas.

O intuito desse evento foi promover o desenvolvimento do autocuidado pelas gestantes e a conscientização da gravidade da ITU na gestação.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Torna-se necessária a compreensão que a ITU vai além do comprometimento materno, atingindo toda a gestação e trazendo risco a mãe e ao bebê, justificando a

necessidade de uma assistência com enfoque em ações educativas voltadas as situações que possam surgir ao longo da gravidez, parto e pós parto.

Acredita-se que as ações educativas voltadas para o autocuidado contribuem de maneira significativa na adesão das pacientes no cuidado diário com o próprio corpo e necessidade de tratamento adequado quando frente a um quadro de ITU.

A experiência com as gestantes permitiu constatar a importância da assistência de enfermagem, através da orientação, conscientização e implementação de intervenções para reduzir os riscos das infecções urinárias nas gestantes e a realização de um pré- natal de qualidade.

#### 4. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento da Atenção Básica. **Atenção ao pré-natal de baixo risco** (Cadernos de Atenção Básica nº 32) Brasília- DF 2013.

FIORAVANTE, F. F. S.; QUELUCI, G. C. Tecnologia educacional para a prevenção da infecção urinária na gravidez. **Rev enferm UFPE.**, v.9, n.9, p.9324-9327, 2015.

HEILBERG, I. P.; SCHOR, N. Abordagem diagnóstica e terapêutica na infecção do trato urinário: ITU. **Revista da Associação Médica Brasileira.**, v.49, n.1, p.109-116, 2003.

PINHEIRO, P. **10 sintomas da infecção urinária.** Disponível em: <<https://www.mdsaude.com/nefrologia/infeccao-urinaria/sintomas-infeccao-urinaria/>>. Acessado em 13/11/2019.

## Capítulo 10

# FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE: EXPERIÊNCIA COLABORATIVA ENTRE PARES NO ENSINO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MEDIO

Ana Quiovetti do Nascimento<sup>1</sup>, Alice Cristina Souza Lacerda Melo de Souza<sup>1</sup>,  
Fernando Ferreira Pinheiro<sup>1</sup>

1. Programa de Mestrado em Educação Profissional da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho, Rondônia, Brasil;

### RESUMO

Apresentaremos um relato de experiência sobre o desenvolvimento de um projeto de ensino de formação continuada docente. A pesquisa teve como objetivo geral delinear uma estratégia de formação docente para a educação profissional, ancorada no grupo colaborativo. E como objetivos específicos, promover estudos entre os docentes visando o aperfeiçoamento profissional para um trabalho colaborativo e prático de formação docente e relacionar os pressupostos teóricos de profissional reflexivo com a formação entre pares. O público alvo, envolve um grupo de docentes, da base nacional e do núcleo profissional considerando os cursos técnicos integrados ofertados nas áreas de Informática, Química e Florestas do Campus de Ji-Paraná/RO. Metodologicamente a pesquisa trata-se de um estudo exploratório de abordagem qualitativa, através da observação participante, fundamentada nas interações e colaborações dos envolvidos, em três encontros pedagógicos, versando sobre algumas temáticas que envolvem situações de práticas pedagógicas, atividades avaliativas integradas e inclusão. A análise da pesquisa, baseia-se nos pressupostos teóricos do Professor Antônio Nóvoa (2002), que se apoia na experiência prática, de Ibiapiana (2008) no sentido de relacionar saberes teóricos e práticos através de grupos colaborativos e nos conceitos de conhecimento na ação e reflexão da ação defendido por Donald Shon (2000). Os resultados preveem a partir de uma estratégia de interação entre os pares, na relação de um professor com o outro, com a intervenção e planejamento de articuladores pedagógicos, a criação de uma rede de apoio sobre as questões didático-pedagógicas para o exercício da docência.

**Palavras-Chave:** Formação Continuada Docente, Relato de Experiência e Grupo Colaborativo.

### ABSTRACT

We will present an experience report on the development of a continuing education teaching project. The general objective of the research was to outline a teacher education strategy for professional education, anchored in the collaborative group. And as specific

objectives, promote studies among teachers aiming at professional development for a collaborative and practical work of teacher training and relate the theoretical assumptions of reflective professional with peer training. The target audience involves a group of teachers, from the national base and from the professional nucleus, considering the integrated technical courses offered in the Informatics, Chemistry and Forests areas of the Ji-Paraná / RO Campus. Methodologically the research is an exploratory study of qualitative approach, through participant observation, based on the interactions and collaborations of those involved, in three pedagogical meetings, dealing with some themes involving situations of pedagogical practices, integrated evaluation activities and inclusion. The analysis of the research is based on the theoretical assumptions of Professor Antônio Nóvoa (2002), which relies on Ibiapiana's (2008) practical experience to relate theoretical and practical knowledge through collaborative groups and the concepts of knowledge in action. and reflection of the action defended by Donald Shon (2000). The results predict from a strategy of interaction between peers, in the relationship of one teacher with another, with the intervention and planning of pedagogical articulators, the creation of a support network on the didactic-pedagogical issues for the teaching practice.

**Keywords:** Continuing Education Teacher, Experience Report and Collaborative Group.

## 1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa foi desenvolvido a partir de um esboço de um Projeto apresentado na Disciplina de Metodologia Científica, ministrada no Programa de Mestrado em Educação Escolar da Universidade Federal de Rondônia, PPGEE/MEPE/UNIR.

A partir de um diagnóstico realizado com os docentes por meio do preenchimento de formulários, observou-se que na Instituição as formações iniciais são diversas. Sendo assim, foi possível visualizar um grupo de professores da área bacharelado ou tecnólogo em informática; outro de engenharia florestal, incluindo engenheiros florestais, químicos e agrônomos e ainda outro grupo de professores licenciados que compõem as disciplinas da base nacional comum e tem uma parcela destes docentes que apresentam titulação em Doutorado e Mestrado em sua área de formação.

Temos então um grupo de bacharéis e tecnólogos, que não tiveram em sua formação inicial, o contato com disciplinas pedagógicas e os professores licenciados, que apesar de apresentarem em seus históricos escolares, disciplinas pedagógicas, a carga horária vista em seus históricos de formação inicial era bastante reduzida, comparando com os cursos de Licenciaturas atuais, que preveem um mínimo de quatrocentas horas para conteúdos pedagógicos distribuídos nas disciplinas ou áreas dos Projetos Pedagógicos dos Cursos.

Atrelado a isso, muitos docentes revelaram pouca familiaridade com a leitura de textos pedagógicos ou só o fazem a pedido de especializações quando escolhem cursos na área de educação.

Sabemos que a formação docente tem sido tema das discussões recentes em torno do problema educacional. Tais discussões têm produzido uma vasta literatura e fomentado a elaboração de diversas abordagens sobre o assunto. Por isso, a questão central da pesquisa é o envolvimento, o conhecimento e a reflexão sobre questões didático-pedagógicas entre grupos de professores que já tiveram um contato aprofundado ou superficial durante a sua formação inicial e outro grupo de professores que não tiveram nenhum contato com temáticas da área educacional, mas que coincide a experiência com a prática docente, no mesmo ambiente, no mesmo curso e um currículo que prevê a construção de conhecimentos de forma integrada.

Sobre a formação Continuada docente temos a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, define em seu artigo, Art. 62-A que:

A formação dos profissionais a que se refere o inciso III do art. 61, far-se-á por meio de cursos de conteúdo técnico-pedagógico, em nível médio ou superior, incluindo habilitações tecnológicas.

Parágrafo único. Garantir-se-á formação continuada para os profissionais a que se refere o caput, no local de trabalho ou em instituições de educação básica e superior, incluindo cursos de educação profissional, cursos superiores de graduação plena ou tecnológicos e de pós-graduação.

A pesquisa teve como objetivo geral delinear uma estratégia de formação docente para a educação profissional ancorada no grupo colaborativo. E como objetivos específicos, promover estudos entre os docentes visando o aperfeiçoamento profissional para um trabalho colaborativo e prático de formação docente e relacionar os pressupostos teóricos de profissional reflexivo com a formação entre pares.

A partir de problematizações da prática pedagógica vivenciada, no qual participam professores e a equipe técnica pedagógica do Instituto Federal de Rondônia – Campus Jí-Paraná, pretendemos apresentar o trabalho colaborativo como instrumento de estudo, aproximando as relações entre os pares para o desenvolvimento futuro de trabalhos interdisciplinares, conhecendo as diferenças ou semelhanças nos procedimentos adotados em sala de aula, de mudança de postura profissional de ser o centro do processo buscando aproximações de um profissional reflexivo e intermediador em sala de aula. Sendo assim, o problema desta pesquisa traduz-se nas seguintes questões:

Qual a contribuição que o grupo colaborativo pode trazer na mobilização de práticas e saberes docentes? De que forma as narrativas compartilhadas nos trabalhos em grupo, pode contribuir para a reflexão e resignificação da prática pedagógica do professor?

Sabemos que o papel do educador na sociedade do conhecimento exige uma escola dinâmica, uma nova postura do professor, do gestor e do aluno. O maior investimento na educação deve ser no educador, são eles os agentes da educação.

Vemos que a formação continuada do professor é imprescindível, pois para articular teoria e prática há necessidade de muita reflexão e estudo sobre o cotidiano de sala de aula. Nesse sentido, o professor precisa ser provocado a isso, pois é por meio de um continuum na sua formação que se chegará a uma prática pedagógica significativa. À medida que cada educador mobilizar-se para investigação de sua ação, a boa qualidade do ensino nas escolas brasileiras tende a aumentar. (CASÉRIO; FANTIN; JUNIOR, 2010).

Nesse sentido, Schön (2000), desenvolve o conceito de professor reflexivo, baseado na dinâmica dos ateliês.

Os ateliês, são organizados em torno de projetos gerenciáveis de design, assumidos individual ou coletivamente, mais ou menos padronizados de forma similar a projetos tirados da prática real. Com o passar do tempo, eles criaram seus próprios rituais, como demonstrações dos coordenadores, sessões de avaliação de projetos e apresentações para bancas, todos ligados a um processo central de aprender através do fazer (SCHON, 2000).

De acordo com Schön (2000), a base dessa reflexão-na-ação do profissional “está uma visão construcionista da realidade com a qual ele lida”.

Em suma, o conhecer-na-ação é mais automático, rotineiro espontâneo. A reflexão-na-ação surgiria a partir de resultados inesperados e de surpresas produzidas pela ação.

Através dos estudos de Tardif (2002), foi introduzido no Brasil a noção de saberes necessários para a formação profissional. Destaca então, a importância da prática para a construção do saber docente sem desconsiderar as teorias educacionais já consolidadas. Nos mostra que na docência temos basicamente três saberes: da experiência, pedagógicos e específicos.

Os saberes da experiência são os conhecimentos adquiridos durante a prática pedagógica, nascem do confronto das teorias e das experiências com o grupo. São resultantes do fazer. Os saberes pedagógicos são aqueles que se referem aos conhecimentos da didática, da psicologia, da sociologia, das pesquisas na área educacional. E os saberes específicos, que são os referentes aos



conteúdos disciplinares, o domínio do conhecimento da área sobre o qual ministram suas aulas (TARDIF, 2002).

Para que os professores possam compreender os seus saberes, a prática precisa ser experimentada criticamente.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 TIPO DO ESTUDO

Metodologicamente a pesquisa trata-se de um estudo exploratório de abordagem qualitativa, através da observação participante, fundamentada nas interações e colaborações dos envolvidos.

A pesquisa qualitativa que tem como características a inserção direta do pesquisador no ambiente pesquisado, sempre considerando a perspectiva dos participantes, como foco no processo, valorizando o ambiente natural que oferece os dados e o pesquisador como principais instrumentos de investigação (BOGDAN; BIKLEN apud LOPES, 2011).

O pesquisador é motivado pelo interesse de contribuir para fins práticos imediatos, na busca de soluções para problemas concretos, se fundamentando nos diálogos, nas interações e colaborações.

Optamos por utilizar também como metodologia os pressupostos da pesquisa colaborativa, que segundo Ibiapina (2008), no âmbito da educação é uma “[...] atividade de coprodução de saberes, de formação, reflexão e desenvolvimento profissional, realizada interativamente por pesquisadores e professores com o objetivo de transformar determinada realidade educativa” (IBIAPINA, 2008).

### 2.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no IFRO – Campus Ji-Paraná. O público alvo, envolve um grupo de 40 docentes, sem nominar os envolvidos, da base nacional e do núcleo profissional, considerando os cursos técnicos integrados ofertados nas áreas de Informática, Química e Florestas.

## 2.3 COLETA DE DADOS

Para atingir os objetivos traçados, a coleta de dados foi feita no espaço coletivo formativo de três encontros pedagógicos planejados e previstos para ocorrer bimestralmente em dias e horários previamente estabelecidos, num período de um ano. Através do grupo colaborativo, utilizando da troca de experiências entre os participantes, durante o desenvolvimento de algumas temáticas que envolvem situações de práticas pedagógicas, atividades avaliativas integradas e inclusão.

## 2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Coletados os dados da pesquisa, foi feita uma análise interpretativa, baseando-se nos pressupostos teóricos do Professor Antônio Nóvoa (2002), que se apoia na experiência prática, de Ibiapiana (2008) no sentido de relacionar saberes teóricos e práticos através de grupos colaborativos e nos conceitos de conhecimento na ação e reflexão da ação defendido por Donald Shon (2000).

A proposta considera os conhecimentos entre professores licenciados e professores bacharéis ou tecnólogos, conservando o ambiente natural. Podendo assim, os efeitos da pesquisa se estender também para outros locais que ofertam este curso.

Para a interpretação dos dados, utilizará a descrição analítica do material produzido nos grupos e a interpretação referencial.

Foram realizados encontros para sensibilização e coleta de dados. Os demais seguiram com o estudo das temáticas nos grupos colaborativos, totalizando três encontros de quarto horas de duração cada um.

## 3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Durante o período de um ano, foram feitas algumas experiências de grupos colaborativos com os docentes, se atendo a ideia de professor reflexivo. Esses dois elementos citados tornar o profissional reflexivo por meio da experiência em grupo colaborativo, configuram o que será relatado.

Antônio Nóvoa afirma: “que a formação não se constrói por acumulação de cursos,

conhecimentos e técnicas, mas sim de um trabalho de reflexividade crítica” (NÓVOA, 2002).

Estabelecendo considerações acerca desta formação que vai de encontro com a noção de professor reflexivo. Shon (2000) ressalta na reflexão-na-ação “o repensar de algumas partes de nosso conhecer-na-ação leva a experimentos imediatos e a mais pensamentos que afetando o que fazemos...” (SCHÖN, 2000).

Segundo Pimenta (2006), Schön:

propõe que a formação dos profissionais não mais se dê nos moldes de um currículo normativo que primeiro apresenta a ciências, depois a sua aplicação e por último um estágio que supõe a aplicação pelos alunos dos conhecimentos técnico-profissionais (PIMENTA, 2006).

A idéia seria que o professor passasse a “pensar” sua prática.

Ao ouvir uma frase eloquente durante a coleta de dados de uma professora em um encontro pedagógico após uma palestra:

“Estamos cansados desses encontros pedagógicos com palestras de pessoas que estudam temáticas e quando chegam aqui não conseguem responder nossos questionamentos. Eu gostaria de ouvir meus colegas, saber como eles estão trabalhando a sua disciplina” (NARRATIVA DE UMA DOCENTE).

Que procuramos buscar propor outras possibilidades de fazer a formação continuada docente no Campus, tornando os docentes protagonistas de sua própria formação. Percebe-se na voz desta professora, no momento de sua fala, a proposta de formação, trazia algo descontextualizado da realidade vivenciada por ela, desconsiderando necessidades e experiências. O professor estava ali para ouvir e receber passivamente um conhecimento de modo fragmentado.

A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam redes de formação mútua, nas quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente o papel de formador e formando. (...) O diálogo entre os professores é fundamental para consolidar saberes emergentes da prática profissional. (NÓVOA, 2002)

Sendo assim, vimos no grupo colaborativo do qual participam professores e a equipe técnica pedagógica, uma estratégia para o desenvolvimento profissional docente. Todos os envolvidos independente do grau de formação contribuirão na troca de experiências e para o desenvolvimento das suas práticas pedagógicas de ensino.

O trabalho com grupo colaborativo tem como foco a formação de docentes em um processo que é, antes de tudo, coletivo de coprodução de conhecimentos, por isso é importante destacar que seu surgimento deve partir sempre das inquietudes e anseios profissionais dos docentes na sua prática cotidiana. Daí a necessidade de o grupo valorizar “[...] a contribuição dos professores no processo de investigação de determinado objeto de pesquisa [...]” (IBIAPINA, 2008).

Não se trata de colocar os professores em um grupo de trabalho sob a coordenação de alguém, mas deste docente, participar de todas as etapas dos processos investigativos, intervindo e se formando ao mesmo tempo.

A aprendizagem é mútua, não tem um caráter de submissão a alguém, considerando que cada um reage a seu modo na busca de encontrar alternativas para os problemas vivenciados no contexto de sala de aula. Embora, foi necessário que um mediador fosse escolhido para a condução da temática, senão poderia parecer que a proposta era livresca não chegando a objetivo algum.

Assim tentando aproximar a ideia de formação continuada, valorizando e refletindo sobre suas práticas em grupos colaborativos, trazemos três experiências que foram desenvolvidas em momentos diferentes cada uma.

### 3.1 DESCREVENDO OS TRABALHOS REALIZADOS NOS ENCONTROS PEDAGÓGICOS

Trazemos agora, uma experiência em que os participantes de acordo com cada curso que estavam lotados formaram três grupos colaborativos. O grupo Beta, Delta e Alfa.

Foi feito previamente um levantamento sobre algumas situações a partir de algumas falas docentes nos espaços formativos de conselho de classe, reuniões pedagógicas, atendimentos individuais a docentes e encaminhamentos pedagógicos por outros setores da Instituição. Baseado nessa coleta, o grupo fazia a leitura conjunta da situação problema apresentada e comentava sobre suas ações diante daquela problemática.

Na nossa prática pedagógica, as saídas que cotidianamente vamos encontrando para cada situação vivida e cada problema encontrado também vão nos formando. (ALVES, 2004)

Primeiro cada grupo deveria fazer um levantamento dos problemas de sala de aula e propor algumas medidas corretivas. Em todos os grupos havia um mediador que era escolhido pelo grupo para conduzir as atividades.

O Grupo Beta nos trouxe contribuições sobre antecipar situações, prever os problemas que podem surgir durante a aula para preparar as intervenções, pensando nas ações futuras.

Consideraram importante, tratar o aluno na sala de aula como monitor do professor, seja porque ele conhece de informática ou porque terminou primeiro suas atividades; flexibilizar as regras quando os alunos resistem a metodologias aplicadas; priorizar mais as explicações e menos texto nos casos em que a sala tem alunos com alguma deficiência, solicitando sempre o apoio pedagógico e orientação ao setor multidisciplinar para cada caso.

No grupo Delta, a proposta de discussão foi como agir diante do inesperado.

Entendem que não devem utilizar somente a lousa ou slides para desenvolver os conteúdos; incentivar os alunos a produzirem algo inédito, como artigo, pesquisas, patentes, ou seja, estimular o ensino atrelando a pesquisa e dar conta da proposta curricular e dos imprevistos em sala de aula.

Já o grupo ALFA, permaneceu na discussão anterior a esta, que era fazer um levantamento dos problemas de sala de aula e propor medidas corretivas.

A questão a ser discutida posteriormente era sobre falha na interação entre alunos e professores. A maneira de conduzir a relação entre os alunos, interagir com eles e propor atividades interfere na aprendizagem. Diante disso, como devemos atuar em situações que os educandos não entendem as orientações, há muita conversa, os trabalhos em grupo, nem todos são ouvidos durante a aula e também quando a classe está desmotivada.

Neste grupo o mediador, tentava fazer com que eles discutissem a proposta apresentada, mas alguns participantes insistiam em permanecer na discussão relatando os problemas institucionais, inclusive no final foi proposto encaminhar uma carta para a gestão elencando algumas solicitações advindas do grupo.

Às vezes, é feito um planejamento com um propósito e surgem situações diversas que modificam a execução deste planejamento, mas temos que considerar e compartilhar com o grupo também as suas angústias, problemas e inquietudes. Aquele parecia o momento apropriado para que os docentes compartilhassem as suas

dificuldades, decepções, problemas que ocorreriam na Instituição. Percebe-se que são tão poucos os momentos coletivos que a Instituição disponibiliza para que os docentes, que o momento preparado para discutir questões pedagógicas, também torna-se um espaço de discussão de cunho institucional e outras questões que permeiam o espaço pedagógico de formação. A gestão precisa proporcionar e organizar também momentos de reuniões administrativas, para tratar de outras questões e queixas que perpassam as questões pedagógicas.

Shon (2000), ressalta que dessa maneira, o que vai possibilitar a formação é a visão da reflexão-na-ação do profissional, que o autor expressa com uma diferenciação sutil de conhecer-na-ação.

A outra experiência que será relatada é de outro encontro pedagógico foi feita uma atividade que versava sobre a educação inclusiva, sob a mediação de uma professora da Instituição. O intuito era categorizar a temática para planejar trabalhos futuros com os docentes. Foi feito vários grupos de até doze pessoas e ela ia trabalhando a temática. Os participantes podiam falar livremente e enquanto um grupo estava discutindo a temática, os demais estavam realizando outra atividade em grupo e depois ia sendo feita uma troca de grupos, de modo que todos os docentes experimentasse esta atividade proposta.

Eles tinham algo em comum, pois já se conheciam. A técnica funcionou da seguinte forma, iniciou com a leitura de um texto sobre a temática. E logo após, começavam-se as falas. Então ia fazendo algumas perguntas no meio das vozes que iam surgindo, onde os participantes externavam suas opiniões livremente, concordando ou discordando uns dos outros. Normalmente, não ultrapassou uma hora de discussão. Quando estava para finalizar a professora, destaca de forma sutil que estão caminhando para o fim da discussão.

A mediadora, não tinha como objetivo concluir a temática, porque a técnica foi utilizada para levantamento de dados e para traçar algumas estratégias futuras que envolvessem a temática. Desse modo ela permite captar uma grande quantidade de informações de modo mais aprofundado, o que não aconteceria por exemplo se fosse feito um questionário, uma entrevista ou palestra.

É importante salientar que não foi uma entrevista coletiva, a mediadora conduziu o grupo, sem entretanto direcionar com exatidão os questionamentos, pois os participantes quando estão bem interagidos podem discordar entre si, complementar

opiniões, acrescentar pontos a discussão, sem necessariamente terem a preocupação se está certo ou errado. É interessante que os participantes conversam entre si sem necessariamente conversarem somente com quem está à frente da atividade.

Dentre as três formas de estruturação das relações humanas, é a colaboração, porém, para Hargreaves, que promove o desenvolvimento profissional, visto que ela, quando presente no ambiente escolar, potencializa as reflexões individuais dos professores e possibilita a aprendizagem mútua. A colaboração tem como características fundamentais a existência de diálogos, de negociação, e o contrato de reciprocidade e confiança. O diálogo é o que possibilita a troca de ideias e a participação efetiva, sobretudo se envolver todos os participantes. (COSTA, 2006).

Esta técnica aplicada em grupos colaborativos são indicadas para tratar de temas complexos, que em geral as opiniões são bem diversas, desse modo na discussão os participantes podem expor seus pontos de vista, suas concepções e os desafios da docência, diante dos alunos com deficiência, por exemplo, exigindo de cada um, uma nova possibilidade e um questionamento sobre como a escola está estruturada e a necessidade de se repensar o próprio currículo escolar.

Uma questão a se considerar, é assim como na atividade acima proposta, em grupo que traz vários elementos de colaboração, percebemos que as trocas de experiências ocorrem. Quando um professor comenta o que está realizando ou realizou, também falam de suas angústias, das necessidades constantes de formação continuada, da importância das trocas de informação entre o grupo e a necessidade de se colocar a teoria em prática. Fazem reflexões a partir disso. Resolvem os problemas falando dele, os problemas são oriundos da própria prática deles, descrevendo como eles vivenciam e como podem fazer. Também é interessante observar o que nem sempre está explícito, durante uma fala o que os docentes pensam a respeito do assunto, há de observar também os silêncios após ela, as olhadas de lado, ou seja o que está por trás das entrelinhas.

E nesta última experiência que iremos relatar foi de um trabalho em grupo colaborativo para traçar estratégias de avaliações disciplinares integradas. Ou seja, fazer uma avaliação em conjunto com outras disciplinas porque o currículo apresenta uma quantidade excessiva de disciplinas já que se trata de um curso técnico integrado, ou seja, o aluno faz um curso de ensino médio e ao mesmo tempo um curso técnico. Diante disso, temos várias avaliações e os alunos podem não conseguir estudar ou apresentar



um resultado satisfatório diante de tantos instrumentos avaliativos, fazendo inclusive escolhas e excluindo algumas disciplinas do rol de estudos.

Foi planejado dividir os participantes de um curso, em três subgrupos de acordo com a área de atuação: técnica, exatas e humanas. Tendo em vista, que no grupo da área técnica, faltaram dois participantes, juntou-se ao grupo de exatas formando então dois grupos. Os dois grupos deveriam propor uma atividade avaliativa integrada destinada ao primeiro ano.

No momento da discussão foi feito um levantamento de dois projetos avaliativos integrados que já estava sendo desenvolvido na Instituição: o Projeto Fusão e o Projeto Circuito Sociolinguístico. O Projeto Fusão: é realizado em todos os 2º e 3º ano integrando várias disciplinas. Formando-se os grupos de alunos que se dedicam a uma disciplina; valoriza as potencialidades e habilidades destes alunos e tem também o Quiz que aborda uma temática envolvendo várias disciplinas sob a coordenação de um professor. Foi analisado a possibilidade de estender o projeto para os primeiros anos também.

Em contrapartida no Projeto Circuito Sociolinguístico, vai bem de encontro ao que foi proposto na atividade, aglutinam algumas disciplinas, no caso em questão: de Geografia, Língua portuguesa, Espanhol, Educação física e Arte. Observa-se que dão preferência as disciplinas do núcleo comum e trabalham os conteúdos, elegendo um único instrumento avaliativo, para estas disciplinas onde cada professor, irá avaliar o aspecto referente a sua disciplina.

Um professor trouxe para o grupo uma experiências que ocorreu em outro Campus em que atuava, onde não há aula durante uma semana. Realiza-se um Projeto com atividades culturais e cada professor se compromete com uma atividade. O Projeto naquela realidade era feito por turma, mas as turmas eram todas numerosas, formando inclusive modalidades de esportes. O projeto fusão talvez poderia ser repensado para acontecer nestes moldes.

O grupo da área de humanas, discutiram algumas possibilidades para o ano letivo de 2020, podendo incluir o Projeto Fusão, em todas as turmas de forma que em cada etapa de dois meses haveriam uma atividade que englobasse os conteúdos e um percentual de notas seria destinado para esta atividade. Na primeira etapa, fazer algo interdisciplinar sobre Esporte; já na segunda etapa fazer um Quis; na terceira e quarta etapa realizar algo voltado para as questões culturais, teatros e danças.

O grupo da área de exatas, descreveram na lousa os conteúdos de cada disciplina, tiveram dificuldades em integrar os conteúdos. Mesmo assim, conseguiram elaborar uma proposta.

Deixaram os seguintes encaminhamentos.

Que o Projeto Fusão no próximo ano possa se tornar um Projeto Institucional e destinar recursos financeiros para a viabilidade deste, já que requer um local específico para a realização das atividades e envolve gastos com som, ventilação e alimentação. É preciso estudar os mecanismos que envolvem todos os professores e alunos de forma séria e planejada.

Para um próximo encontro pedagógico, destinar mais tempo para esse tipo de atividade. Parece que se dá pouca importância para atividades desta natureza, priorizando momentos como palestras e informes. Foram citados que as ementas das disciplinas, apresentam sérios problemas, que necessita de reformulação. Os professores de Química, discutiram que uma disciplina poderia se transformar em outra e até que uma disciplina poderia ser diluída.

Finalizou propondo uma continuidade deste encontro, em que pudessem no início do ano planejar juntamente com seus “pares” atividades, avaliações e aulas em conjunto.

Este planejamento no início do ano, deveria ocorrer por série, destinando no mínimo 4h para cada série, sendo um momento para a análise de ementas também; fazer os planos de ensino e levantar propostas de projetos integrados;

Pensando num planejamento para projetos integrados a partir das diversas linguagens.

Vimos através do relato destas três experiências que o grupo colaborativo possibilita que os docentes conheçam os saberes e as práticas de outros colegas, além de questionar os seus próprios saberes por meio de questionamentos, reflexões individual e coletiva e confrontando as próprias práticas e a dos seus pares.

“O processo de conhecer-na-ação de um profissional tem suas raízes no contexto social e institucionalmente estruturado do qual compartilha uma comunidade profissional” (SCHÖN, 2000).

Para Fiorentini (2004),

buscar apoio e parceria para compreender e enfrentar os problemas complexos da prática profissional; enfrentar colaborativamente os desafios da inovação curricular na escola, [visando ao] próprio desenvolvimento profissional [e] (...) pesquisa sobre a própria prática (FIORENTINI, 2004).

A autora destaca então, a importância da prática para a construção do saber docente sem desconsiderar as teorias educacionais já consolidadas.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que a prática cotidiana que ocorre de maneira muito rápida, podem ser motivo de impedimento na adoção de propostas que permitam a troca de experiências, a reflexão pessoal e o avanço em relação aos próprios saberes.

Não temos a pretensão de fazer com que a formação continuada docente tornem os professores reflexivos, mas que a partir desta formação o professor possa ter uma oportunidade de reflexão, onde os saberes são articulados tanto para a abertura de novas possibilidades de realização dos trabalhos em sala ou para a crítica e superação do que está sendo feito.

As discussões no grupo colaborativo destacaram a oportunidade que os docentes puderam ter refletindo sobre as suas práticas, pensando em outras possibilidades de avaliar de forma conjunta e trocando experiências observando sua atuação em sala de aula com maior clareza. O que ocorre na sala de aula, se torna uma experiência de colaboração entre os pares, ou seja, com outros professores.

Portanto a formação realizada no próprio lócus de trabalho, se alimenta da própria prática docente aliada também a reflexão desta prática. A pesquisa indica que houve uma ampliação dos conhecimentos relacionados com o ensino e o fortalecimento das ações em grupos, possibilitando cada vez mais uma postura crítica de reflexão das ações adotadas pelo professor.

Os resultados preveem a partir de uma estratégia de interação entre os pares, na relação de um professor com o outro, com a intervenção e planejamento de articuladores pedagógicos, a criação de uma rede de apoio sobre as questões didático-pedagógicas para o exercício da docência através do grupo colaborativo.

#### 5. REFERÊNCIAS

ALVES, N. **Trajetórias e redes na formação de professores**. Editora UFPR. Educar, Curitiba, n. 24, p. 19-36, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC/SEF, 1996.

CASÉRIO, V.M.R.; FANTIN, B.F.C.; JUNIOR, W.A. Formação Continuada e a Prática Educativa: Relato de experiência da Secretaria Municipal da Educação de Bauru/SP. *Pedagog. Foco.*, v.11, n.6, p.57-71, 2016.

COSTA, N.M.L.; NACARATO, A.M. **Formação do professor que ensina matemática**. Belo Horizonte: Autêntica. 2006.

FIORENTINI, D. **Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?** In: BORBA, Marcelo de Carvalho e ARAÚJO, Jussara de Loiola (orgs). Pesquisa qualitativa em educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

IBIAPINA, I.M.L.M. **Pesquisa Colaborativa: Investigando, Formação e Produção de Conhecimentos**. Brasília: Líber Livro Editora, 2008

LOPES, M.C.L.P. **Formação Continuada em Comunidade de Prática: Conectividade e aprendizagem em rede**. 2011. Disponível em: <[www.anped.org.br](http://www.anped.org.br)>. Acesso em 06 mai. 2018.

NÓVOA, A. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002.

PIMENTA, S. G. **O Estágio na formação de professores: unidade teoria e prática**. 7ª. Ed.. Editora Cortez. São Paulo – SP. 2006.

SCHÖN, D. **Educando o Profissional Reflexivo**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

## Capítulo 11

# ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA EM UMA CIDADE DA REGIÃO NORTE: A VISÃO DO PROFISSIONAL

Alex Miranda Rodrigues<sup>1</sup>, Talitha Barros Ferreira de Cavalho<sup>2</sup>, Bruna Chimilouski Doring<sup>2</sup>, Bruna Klingelfus de Carvalho<sup>2</sup>, Evander Crystien Carneiro Bruno<sup>2</sup>

1. Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos (IMEPAC), Araguari, Minas Gerais, Brasil;
2. Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), Cacoal, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

Analisar o funcionamento e a estrutura disponível para a execução da Estratégia de Saúde da Família em Cacoal – RO por intermédio da visão do profissional atuante. Foi realizado estudo observacional transversal com profissionais de saúde de 5 Unidades Básicas de Saúde (UBS) da cidade de Cacoal com aplicação de questionários, tendo como base o “questionário do Programa de Saúde da Família”, disponível no sítio governamental do Portal da Transparência. Procedeu-se à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para aqueles profissionais que aceitaram a participação. 49 questionários foram respondidos e dentre os resultados constatou-se que apenas uma unidade presta atendimento a uma população menor de 4.500 habitantes, assim como 86,96% dos profissionais afirmaram que falta materiais para o trabalho dos agentes comunitários de saúde; quanto à estrutura física, destaca-se o número relativamente elevado de relatos negativos nos tópicos “sala de vacina” (27,66%) e “paredes sem mofo” (23,91%); a dificuldade no encaminhamento à atenção especializada figurou 63,83% das respostas. Uma quantidade de 95,4% não sabia informar sobre a existência de um conselho gestor. Diante dessa perspectiva vê-se que a totalidade de ações cabíveis à estratégia não tem sido alcançada por fatores diversos, como recursos humanos e materiais insuficientes, dificuldade no encaminhamento, distância geográfica grande na área de abrangência da unidade e extrapolação quantitativa de população adstrita. Percebeu-se certa ausência de visão holística da unidade por parte dos profissionais, o que se mostrou através da incongruência de respostas entre sujeitos de um mesmo local.

**Palavras-chave:** Estratégia Saúde da Família, Atenção Primária à Saúde e Assistência Ambulatorial.

## ABSTRACT

To analyze the functioning and the structure available for the execution of the Family Health Strategy in Cacoal - RO through the vision of the acting professional. A cross-sectional observational study was conducted with health professionals from 5 Basic Health Units (BHU) in the city of Cacoal with questionnaires, based on the "Family Health Program questionnaire", available on the government website of the Transparency Portal. The Informed Consent Form was signed for those professionals who accepted the participation. 49 questionnaires were answered and among the results it was found that only one unit provides care to a population of less than 4,500 inhabitants, as well as 86.96% of professionals stated that there is a lack of materials for the work of community health agents; Regarding the physical structure, there is a relatively high number of negative reports in the topics "vaccine room" (27.66%) and "walls without mold" (23.91%); the difficulty in referring specialized care was 63.83% of the answers. An amount of 95.4% could not report on the existence of a management board. From this perspective, it can be seen that the totality of actions appropriate to the strategy has not been achieved by various factors, such as insufficient human and material resources, difficulty in routing, large geographical distance in the area covered by the unit and quantitative extrapolation of the population. There was a certain lack of holistic view of the unit on the part of professionals, which was shown through the incongruity of responses between subjects from the same place.

**Keywords:** Family Health Strategy, Primary Health Care and Ambulatory Care.

## 1. INTRODUÇÃO

A Estratégia de Saúde da Família (ESF) surgiu como uma proposta de reestruturação completa da Atenção Primária em Saúde (SCOREL et al., 2007; FERNANDES, BERTOLDI; BARROS, 2009; DALPIAZ; STEDILE, 2011) a partir de atuação permanente e contínua (DALPIAZ; STEDILE, 2011; BRASIL, 2012; GUSSO; BENSENOR; OLMOS, 2012; NORMAN; TESSER, 2015), contudo, observa-se que tal objetivo não é plenamente alcançado na prática. Alguns argumentos citados para justificar o alcance insatisfatório dos objetivos são: falta de infraestrutura e recursos humanos e demanda populacional excessiva, pontos-chave no que tange estrutura e funcionamento de uma Unidade Básica de Saúde. Há poucos dados publicados sobre as realidades municipais da ESF, todavia esses três pontos de enfrentamento são centrais no país e discutí-los se faz necessário.

Visando ofertar um atendimento integral e humanizado, a Estratégia de Saúde da Família (ESF) surgiu do entendimento de que o acolhimento multidisciplinar em uma rede de saúde bem organizada em torno da APS (GIOVANELLA et al., 2009; BRASIL, 2012) se tratava do melhor caminho, já que proporcionaria a atenção integral centrada na

pessoa garantindo cobertura mais equânime, a despeito da anterior fragmentação e tecnicismo do cuidado (FERNANDES; BERTOLDI; BARROS, 2009; BRASIL, 2017).

Para esse atendimento característico de atenção primária em saúde preconizado (GUSSO; BENSENOR; OLMOS, 2012), a UBS necessita de infraestrutura que suporte a demanda local e permita plena realização dos serviços prestados pelas equipes e à atenção à saúde dos usuários. Para tal, deve ser estruturada com base na densidade demográfica, no perfil da população, tipos de equipe, suas composições e atuações, e nos trabalhos que serão realizados, sendo recomendado a presença de consultório médico e de enfermagem, área para assistência farmacêutica, sala de vacinas, consultório com sanitário, sala de procedimentos, sala de inalação coletiva, sala de procedimentos, sala de coleta/exames, sala de curativos, sala de expurgo, sala de esterilização, sala de observação e sala de atividades coletivas para os profissionais. Deve-se ter consultório odontológico completo caso a equipe seja composta por profissional dessa área (BRASIL, 2017).

Os recursos humanos são outro ponto-chave no atendimento da APS. Segundo a PNAB Nº 2436 de 21 SETEMBRO de 2017, a equipe de Saúde da Família deve ser composta por médico e enfermeiro – estes de preferência especialistas em saúde da família, auxiliar e/ou técnico de enfermagem e ACS. Esse modelo é prioritário e convém que as equipes de Atenção Básica adiram-no, tendo em vista que a Estratégia de Saúde da Família visa a reestruturação com essa padronização.

O processo de trabalho das equipes de saúde é formulado a partir de delimitação do território, mapeamento de áreas e microáreas, cadastro de usuários e uso do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB). O número máximo preconizado de pessoas atendidas por equipe era de 4.500 pessoas, porém, com a nova atualização da PNAB de 2017, determinaram-se valores de 2.000 – 3.500 (ARAUJO; ROCHA, 2007; BRASIL, 2017) e mesmo apesar dessa redução teórica as dificuldades no atendimento se mantêm – seja pelo excedente de demanda ou adstrição que excede o recomendado. Além dos problemas com infraestrutura física e recursos humanos, os profissionais se deparam com sobrecargas de trabalho originárias da administração e gerenciamento insuficientes, gerando desgaste no trabalhador da saúde e na assistência por ele prestada (SORATTO et al., 2018).

Almejando à posição de porta de entrada e eixo estruturante da rede de saúde a APS/ESF deve ser pesquisada, buscando-se conhecer seus problemas e suas



limitações. Enquanto estudos científicos sobre prevenção e promoção de saúde nos serviços são fartos, a operacionalização, a estrutura e o funcionamento têm fontes de conhecimento limitadas, principalmente quanto aos fatores impeditivos de desenvolvimento pleno da estratégia, seja em nível local, ou nacional.

A relevância dessa pesquisa se explicita em expor dos fatores relacionados com as dificuldades estruturais e organizacionais da implantação da ESF em Cacoal, Rondônia, sob a visão multidisciplinar do profissional envolvido. Foram abordados tópicos como: a estrutura de trabalho, consultas realizadas, disponibilidade de insumos, pontos positivos, fatores limitantes, execução da referência e contrarreferência e outros. Ter essa perspectiva exposta corrobora para conquista do pleno entendimento dos desafios enfrentados pela ESF em sua implantação na atualidade, tendo em vista que o profissional atuante está diretamente relacionado ao âmbito do funcionamento (ações e serviços) e estrutura (infraestrutura, insumos e recursos humanos) dessa rede. Portanto, os resultados aqui presentes podem ser importante ferramenta tanto para o enfrentamento desse conflito quanto para fomentar a produção de mais estudos nessa área. A construção dessa pesquisa se baseou nos objetivos de analisar o funcionamento e a estrutura disponível para a execução da Estratégia de Saúde da Família em Rondônia, por intermédio da visão dos profissionais expressa nos questionários aplicados e observância da estrutura disponível.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo tem caráter observacional, transversal e foi realizado no município de Cacoal, Rondônia. A população fonte foi composta pelos noventa e oito (98) profissionais da área da saúde, com vínculo empregatício a alguma das nove (9) Unidades Básicas de Saúde da Família existentes na referida cidade. Os profissionais são: 12 médicos (as), 11 técnicos (as) de enfermagem, 10 enfermeiros (as), 5 odontólogos (as), 4 auxiliares de odontologia e 56 agentes comunitários de saúde.

A amostra que compôs a pesquisa foi de quarenta e oito (48) participantes, que concordaram, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e responderam o questionário; não houve quaisquer seleções de participantes, sendo apresentado a todos. As informações foram coletadas no período compreendido entre junho de 2018 e

agosto de 2018. A fim de garantir o sigilo, as Unidades Básicas de Saúde da Família foram nomeadas com a sequência alfabética de A - I.

O instrumento utilizado foi um questionário anônimo, voluntário, autopreenchível, montado com base no disponível no sítio governamental do Portal da Transparência, intitulado “Questionário do Programa de Saúde da Família” associado ao questionário do Ministério Público do Estado de Mato Grosso, criados para os fins de avaliação da Estratégia de Saúde da Família, tal compilado é visto na figura 1. Optou-se por utilizar ambos os questionários, visto que se complementavam dentro do objetivo da pesquisa.

O questionário final possuiu questões discursivas e de múltipla escolha, cada tipo escolhido conforme a melhor aplicação para o fim interessado. A aplicação do mesmo decorreu após sensibilização de cada gerente das Unidades Básicas de Saúde da Família, a fim de comunicar aos profissionais do local sobre a importância da pesquisa, seu caráter voluntário e que tais informações não seriam divulgadas quanto ao nome da unidade e do participante.

A análise dos questionários não objetivou especificar o cargo exercido pelo profissional respondente, visto que tal delimitação não estava presente nos questionários utilizados como base, além de não ser um objetivo da pesquisa o de determinar a visão por classe profissional. Uma limitação observada, porém, já esperada desse instrumento, foi a não devolução total dos questionários aplicados, visto que parte da população fonte optou por não participar da pesquisa.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi devidamente lido e assinado por cada participante da pesquisa. O estudo possui aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Master de Ensino Presidente Antônio Carlos, CAAE 88228418.1.0000.8041, conforme as diretrizes da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de participantes potencialmente elegíveis era 98, a partir disso, respeitando-se a participação de caráter voluntário dos profissionais, a pesquisa foi realizada após obtenção de uma amostra de 48 sujeitos pertencentes a 9 UBSF do município de Cacoal, Rondônia; a distribuição dos participantes por unidade consta a seguir, na tabela 1.

**Tabela 1.** Distribuição dos funcionários entrevistados por unidade da Estratégia Saúde da Família - Cacoal – Rondônia, 2018.

Unidade	Funcionários Entrevistados	Valores relativos (%)
A	4	8,33
B	8	16,67
C	2	4,17
D	7	14,58
E	5	10,42
F	3	6,25
G	6	12,50
H	10	20,83
I	3	6,25
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

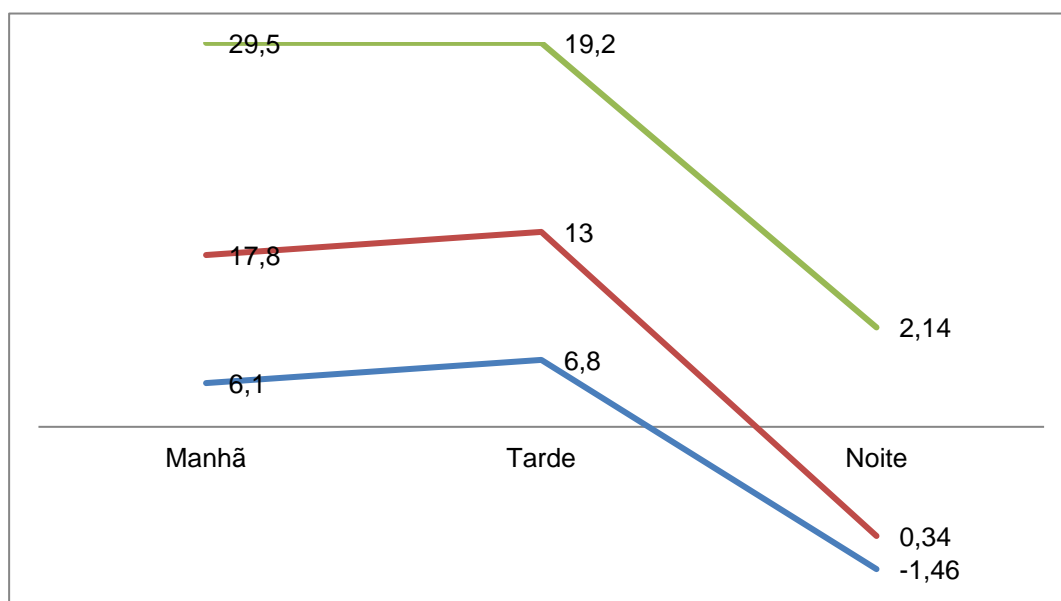
De acordo com a portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017, a qual aprova a Política Nacional de Atenção Básica com revisão de diretrizes para a organização da AB, a população adscrita por equipe de Saúde da Família deveria ser de 2.000 a 3.500 pessoas (BRASIL, 2017); a análise da quantidade de indivíduos cobertos por unidade no presente trabalho, no entanto, utilizou o valor de corte de 4.500 pessoas, em conformidade com o questionário do Ministério Público do Estado de Mato Grosso. A partir desse valor, apenas a unidade D englobava um quantitativo menor em sua área adscrita.

Das respostas obtidas, 72,3% dos indivíduos alegou possuir equipe profissional completa, com um médico generalista ou especialista em saúde da família e comunidade, um enfermeiro generalista ou especialista em saúde da família, um auxiliar ou técnico de enfermagem e agentes comunitários de saúde (ACS). O quantitativo de Agentes Comunitários de Saúde por equipe recomendado seria o suficiente para que um

ACS ficasse responsável por um máximo de 750 pessoas, o que 22,2% dos profissionais informou ser excedido nas unidades B, E, G e H.

Acerca da realização de treinamentos introdutórios, 86,6% dos profissionais confirmaram a participação nestes, mas as negativas comportam a hipótese de que a resposta seja reflexa a uma possível admissão recente do respondedor. Na função de promotoras de educação em saúde, 95,8% dos respondentes referiu que a equipe realiza reuniões ou palestras comunitárias para orientação sobre os cuidados com a saúde e medidas sanitárias.

O funcionamento das unidades a respeito de atendimento exclusivo voltado para a ESF figurou 56,5% das respostas; enquanto 43,5% das equipes ratificaram a não exclusividade, alegando que a unidade era usada também por outros profissionais de saúde não ligados à estratégia. Quanto a quantidade média de consultas médicas por período, os resultados encontrados foram representados no figura 1, sendo o período noturno constante em apenas uma das unidades.



**Figura 1.** Média de consultas médicas.

Tratando agora da infraestrutura, o que se observou foi uma privação de ambientes adequados, como a inexistência de sala de vacinas (27,66%), ausência de lavabo nos consultórios médicos (15,56%), acessibilidade insuficiente em algumas localidades (15,91%) e outras variáveis que constam na tabela 2. Ausência de materiais/recursos básicos foi observada em 16,2% das respostas, listando-se: balança

antropométrica (39,28%); cadeira de rodas (12,6%); materiais para pequenos procedimentos (1,5%); inalador/nebulizador (10,3%); oftalmoscópio (9,2%); caixa térmica (4,6%); esfigmomanômetro/estetoscópio infantil, otoscópio, glicosímetro-fita, teste de sensibilidade, espéculo e gaze (3,4%); oxigênio, esparadrapo, curativo, foco de luz, sonar e suporte de soro (1,1%).

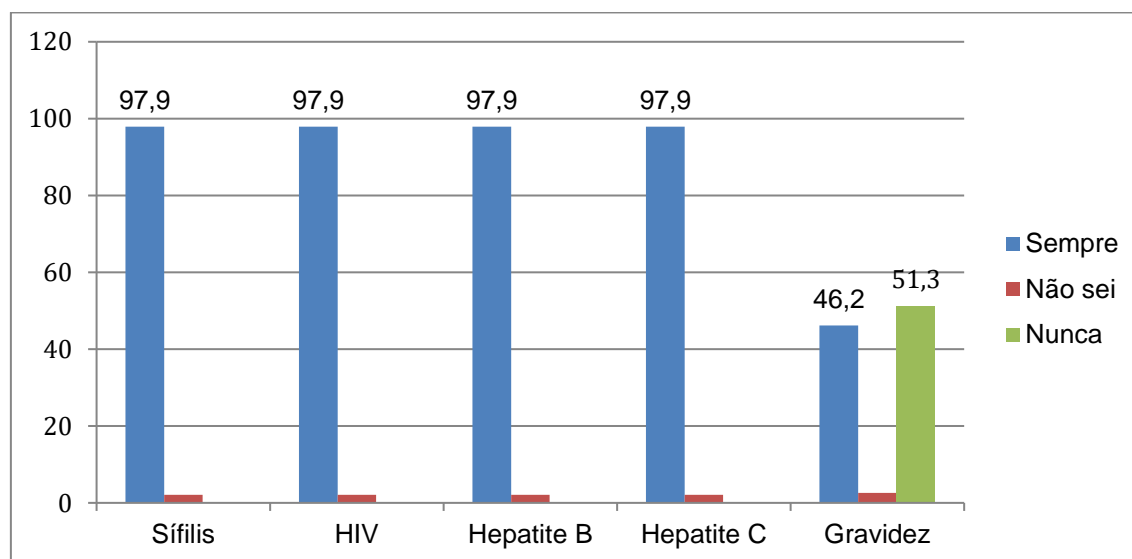
**Tabela 2.** Informações acerca da infraestrutura para a ESF em Cacoal – Rondônia, 2018.

Infraestrutura	Presença (%)	Ausência (%)
Recepção	81,25	18,75
Banheiro para servidores e/ou pacientes	93,63	6,38
Banheiros limpos	95,83	4,17
Paredes sem mofo	76,09	23,91
Consultório médico	97,92	2,08
Consultório médico com lavabo	84,44	15,56
Consultório odontológico	95,45	4,55
Sala de enfermagem	100	0
Sala de curativos	100	0
Sala de vacinas	72,34	27,66
Sala de dispensação de medicamentos	88,37	11,63
Espaço para reuniões	81,25	18,75
Acessibilidade no local	84,09	15,91

Abrangendo, em específico, o trabalho do Agente Comunitário, a disponibilidade de materiais e equipamentos essenciais à realização das atividades retornou com frequência de ausência de 86,96% e os principais itens carenciados eram: uniforme (35,71%), meio de locomoção (25%), bolsa (14,28%), *tablets* e protetor solar (ambos 10,71%) e capa de chuva (7,14%). Aproximadamente 32,1% das respostas alegou que

“nenhum” material era ofertado. Como se tratou de questão discursiva, as respostas obtiveram grande variação de itens.

Acerca da disponibilidade de testes rápidos (Figura 2), considerando a disponibilização dos testes rápidos para sífilis, infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), hepatite B e C, 97,87% afirmaram “sempre” ter esses testes para uso, enquanto 2,13% não sabiam informar a respeito do tópico. No que tange ao teste rápido de gravidez houve maior discrepância de oferta, segundo as respostas, com 2,56% que não sabia afirmar, 46,15% que alegava “sempre” ter disponível e 51,28% expressando que “nunca” eram disponibilizados.



**Figura 2.** Disponibilidade de testes rápidos

No tocante ao funcionamento e ordenação de cuidado (tabela 3), dificuldades de encaminhamento à atenção especializada foram relatadas por 63,83% dos sujeitos. Dentre os que justificaram, problemas de regulação pela Secretaria de Saúde (21,6%), vagas (18,9%), realização de exames dificultada (13,5%), contrarreferência e tempo para agendamento impróprio (8,1%) foram os tópicos elencados. A respeito das dificuldades gerais ao funcionamento da unidade, os maiores empecilhos apontados foram recursos humanos insuficientes para acolhimento (26,5%) e falta de veículos (23,5%) para locomoção da equipe. Um problema evidente, não constante na tabela 3, diz respeito à referência e contrarreferência estar, ou não, acontecendo na unidade, contemplando as seguintes respostas: sim (27,5%), às vezes (17,5%), não (55%).

**Tabela 3.** Funcionamento da ESF em Cacoal – Rondônia, 2018

Variável	Sim (%)	Não (%)
Ações de promoção à saúde na comunidade (palestras, reuniões)	95,83	4,17
A unidade é de atendimento exclusivo da ESF	56,52	43,48
ESF abrange mais de 4.500 habitantes	88,89	11,11
Equipe completa	72,34	27,66
Treinamento introdutório	86,67	13,33
Dificuldade no encaminhamento de consultas e exames especializados	63,83	36,17

O correto funcionamento da ESF necessita da interação entre os diversos trabalhadores na construção de uma equipe multidisciplinar capaz de se completar e atingir todas as esferas do cuidado integral à saúde (FIGUEIREDO, 2018). Assim, o presente trabalho buscou conhecer a visão dos profissionais pertencentes às equipes das nove unidades pesquisadas.

Diante do que foi obtido, viu-se que apenas uma das unidades possui área adstrita com menos de 4.500 pessoas tendo as demais um quantitativo além do preconizado, principalmente ao se considerar a revisão da PNAB (2017), que propõe valores entre 2.000 e 3.500 habitantes, o que fere o exposto por autores como Figueiredo ou Pereira & Barcellos (PEREIRA; BARCELLOS, 2006; FIGUEIREDO, 2018) que apontam o território adstrito como peça central para o bom funcionamento da estratégia, que exige a geração e fortalecimento de um vínculo com a sua população a fim de um cuidado longitudinal e resolutivo, além de sobrecarregar os profissionais atuantes, podendo interferir na qualidade do serviço prestado à população.

Outro fator que chama atenção está ligado ao conceito de equipe multidisciplinar, no qual o modelo pensado pelo Ministério da Saúde preconiza um trabalho organizado e pautado na interação de indivíduos com diferentes competências e habilidades, uno em seu objetivo (SHIMIZU; JUNIOR, 2012). No presente estudo, os achados foram da ordem de ausência, com apenas 72,3% das unidades de ESF possuindo a equipe completa, o que novamente prejudica a qualidade do serviço prestado, visto que a falta



de equipes funcionais, nas quais responsabilidades são corretamente delegadas e cada qual resolve os problemas competentes a sua atribuição, gera a translocação do problema e interrompe a cadeia de agilidade no acolhimento das demandas e resolutividade das queixas.

No que diz respeito à assistência prestada por agentes comunitários de saúde (ACS), todas as unidades alegaram que seus agentes atendem mais de 750 pessoas (o máximo preconizado). Além, quando questionados a respeito dos materiais básicos de trabalho 86,96% assinalaram não os ter, sendo que apenas 28,57% afirmaram ter fichas de cadastro. Esses achados interferem no trabalho da Atenção Primária à Saúde (APS), haja vista o papel do ACS como mediador capaz de aproximar os dois polos da saúde – a equipe e a população – além de corroborar para estruturação de ações que outros membros da equipe não têm possibilidade de realizar (MACIAZEKI-GOMES; SOUZA; WACHS, 2016).

O quantitativo de ACS por equipe deve ser estabelecido de acordo com base populacional, necessidade demográfica, bem como critérios socioeconômicos e epidemiológicos (BRASIL, 2017), o que torna a deliberação desse tópico localmente relevante. Recomenda-se, quando grandes territórios dispersos e população em situação de vulnerabilidade social, que um ACS fique responsável por um máximo de 750 pessoas, o que 22,2% dos profissionais informou ser excedido nas unidades B, E, G e H.

A oferta de testes rápidos, considerando uma visão geral das unidades, é uma das poucas esferas que consegue satisfatoriedade na disponibilização dos meios diagnósticos para: sífilis, Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), hepatite B e C com 97,87% de afirmativas de que “sempre” há os testes para uso, e 2,13% não sabiam informar a respeito do tópico. Realidade diversa é observada para o teste rápido de gravidez, no qual houve maior discrepância de oferta, segundo as respostas, com 51,28% expressando que “nunca” eram disponibilizados.

Abordando aspectos do funcionamento da unidade, especificamente a quantidade média de consultas médicas por período, os resultados encontrados permitiram concluir que, em uma unidade, cumpre-se o constante na PNAB nº 2.436/2017, no tópico de horários alternativos de funcionamento que podem ser aderidos após pactuação, atendendo expressamente a necessidade da população (BRASIL, 2017). Assim, a

unidade passou a fornecer atendimento noturno mensal. Visando, com este horário exclusivo, a ampliação do acesso do homem ao serviço de assistência à saúde.

A equipe de Saúde da Família deve ser constantemente preparada para desempenhar o papel da APS de forma adequada (BRASIL, 2007), nesse ponto relacionado à preparação da equipe com palestras, reuniões e treinamentos, os resultados mostraram-se mais positivos do que os anteriormente postulados, com 86% dos profissionais afirmando que passaram por treinamento introdutório. Ademais, não apenas devem receber preparação continuada através da estratégia de educação permanente, com também devem, as equipes, atuar na propagação da educação em saúde populacional, para o qual 95,8% responderam “sim” quando questionados a respeito da realização de palestras e reuniões para a comunidade.

Os problemas enfrentados pela Atenção Básica se intensificam quando se observa a referência e contrarreferência, pois a comunicação com a rede especializada é falha seja ao olhar pelo âmbito profissional quanto social; social, pois a população local muitas vezes não retorna à unidade, mesmo quando solicitada a fazê-lo, após o atendimento na média-alta complexidade, porém, observa-se também pouco esmero por parte dos profissionais envolvidos na tentativa de que a mudança se estabeleça, prejudicando diretamente a integralidade do atendimento (MENOZZI, 2013). Como foi aqui exposto, a referência e contrarreferência contemplaram as seguintes respostas: sim (27,5%), às vezes (17,5%), não (55%); isso traz discrepância ao comparar a dificuldade no encaminhamento de consultas e exames especializados para outras instâncias da assistência, que também podem ser consideradas parte do processo de referência e contrarreferência, o que traria um comparativo de 36,17% de respostas em que não havia dificuldades no encaminhamento, e apenas 27,5% que diziam estar, de fato, ocorrendo a referência e seu retorno adequadamente. Possivelmente, itens como exames simples, podem ter sido responsáveis por um enviesamento das respostas apresentadas.

Tratando agora da infraestrutura, seus parâmetros podem variar de acordo com as necessidades locais, seja da população, do tipo de equipe ou dos serviços a serem prestados. As recomendações constantes na Política Nacional de AB abrangem consultórios médico e de enfermagem, consultório com sanitário, sala de vacinas, sala de assistência farmacêutica, sala de inalação coletiva, de procedimentos, área de recepção, local específico para arquivos e registros, gerência, banheiro público e para funcionários e outros. O que se observou, porém, foi uma privação de ambientes

adequados e, conseqüentemente, a improvisação para atender as necessidades da população, ou mesmo de organização interna na unidade, com arquivos guardados na recepção, inexistência de sala de vacinas (27,66%), ausência de lavabo nos consultórios médicos (15,56%) e mesmo acessibilidade insuficiente em algumas localidades (15,91%). Outras variáveis constam na tabela 2.

Percebe-se a necessidade de maiores investimentos, por vezes em campos extremamente básicos, para garantir a adequabilidade da assistência da ESF no município; a carência de investimentos se evidencia na falta de materiais e recursos essenciais ao atendimento, como nebulizador e esparadrapo. Observa-se, ainda, a possível necessidade de aumento do quadro profissional, que tem lacuna evidente de quantitativo de ACS, que apenas abrangeria toda a população de responsabilidade da unidade à custa de desgaste do profissional, que necessitaria trabalhar com carga dobrada para atender às demandas existentes. A AB como porta de entrada do cuidado, de acolhimento universal e com equidade, não deve possuir obstáculos de acesso, especialmente físicos, o que carece atenção das esferas competentes como um problema eminente.

#### 4. CONCLUSÃO

A ESF surgiu como estratégia de reestruturação da Atenção Primária em Saúde, tornando o cuidado permanente e contínuo a partir do acolhimento multidisciplinar. Tal objetivo fica prejudicado por fatores estruturais e de recursos materiais e imateriais necessários ao bom funcionamento de uma UBS. Esse trabalho se propôs a conhecer a realidade municipal da ESF a partir da visão do profissional diretamente envolvido o que pode corroborar no entendimento e na criação de ferramentas de enfrentamento dos desafios existentes além de fomentar a produção científica em torno desse assunto, que trata daquela que é a base do cuidado em saúde.

Os principais obstáculos identificados se relacionaram à infraestrutura e aos recursos humanos, com relevante precariedade de insumos e materiais que as equipes, ocasionalmente reduzidas ou em número insuficiente às demandas populacionais da área adstrita, dispõem para a realização de seu trabalho. Elenca-se como fator negativo a resistência de participação dos profissionais externando baixa adesão em algumas unidades de saúde, mesmo após todos os esclarecimentos serem prestados, o que

tornou menos diversificada a visão multiprofissional almejada pela pesquisa. Dentre os pontos positivos figurou a educação em saúde, com 95,8% de respostas afirmativas acerca da realização de palestras e reuniões educativas com a população. A oferta de testes rápidos e o número médio de consultas disponíveis por unidade também se encaixam nos pontos positivos do funcionamento da estratégia.

Dado o exposto, remanejar o investimento financeiro para as áreas mais básicas seria uma forma de otimizar tais recursos, já que o trabalho baseado em prevenção permite menores gastos em tratamento e reabilitação. Além disso, o investimento se impõe como obrigatório visto que materiais essenciais ao cuidado básico não devem permanecer em falta, como nebulizador e esparadrapo. Outra lacuna a ser observada é a eminente necessidade de reavaliar o quantitativo populacional e considerar a ampliação ou remanejamento do quadro profissional conforme o preconizado pela própria estratégia.

Concluindo, apesar das limitações porventura existentes, a AB fornece um atendimento com melhor compreensão das mazelas da população abrangida. Senso então inoportuno que a porta de entrada do cuidado pautado em equidade de atendimento tenha quaisquer limitações de acesso, especialmente físicas, exigindo averiguação pelas partes competentes e resolução imediata do problema. Trata-se de um processo de mudança que exige comprometimento e participação de todos os envolvidos, desde os profissionais até as esferas governamentais de saúde em nível municipal, estadual e federal (SCHIMITH, LIMA, 2004; FIGUEIREDO, 2018).

## 5. REFERÊNCIAS

FERNANDES, L.C.L.; BERTOLDI, A.D.; BARROS, A.J.D. Utilização dos serviços de saúde pela população coberta pela Estratégia de Saúde da Família. **Rev Saúde Pública.**, v.43, n.4, p. 595-603, 2009.

DALPIAZ, A.K.; STEDILE, N.L.R. Estratégia Saúde da Família: reflexão sobre algumas de suas premissas. **V Jornada Internacional de Políticas Públicas-Estado, Desenvolvimento e Crise do Capital. São Luís-MA**, 2011.

ESCOREL, S; et AL. O Programa de Saúde da Família e a construção de um novo modelo para a atenção básica no Brasil. **Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health.**, v.21, n.2, p.164-165, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Atenção Básica / Ministério da Saúde. Brasília (DF): **Ministério da Saúde**, 2012.

GUSSO, G.D.F.; BENSENOR, I.J.M.; OLMOS, R.D. Terminology of primary health care. **Rev. Bras. Educ. Méd.**, v. 36, n.1, p.93-99, 2012.

NORMAN, A.H.; TESSER, C.D. Acesso ao cuidado na Estratégia Saúde da Família: equilíbrio entre demanda espontânea e prevenção/promoção da saúde. **Saúde Soc.**, v.24, n.1, p.165-179, 2015.

GIOVANELLA, L.; et al. Saúde da família: Limites e possibilidades para uma abordagem integral de atenção primária à saúde no Brasil. **Ciênc. Saúde Colet.**, v.14, n.3, p.783-794, 2009.

BRASIL, Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União. **Questionário do Programa de Saúde da Família**. Disponível em: <<http://www.portaldatransparencia.gov.br/aprendaMais/documentos/QuestionarioPSF.pdf>>. acesso em: 20 dez 2018.

ARAÚJO, M.B.S.; ROCHA, P.M. Trabalho em equipe: Um desafio para a consolidação da estratégia de saúde da família. **Ciênc. Saúde Colet.**, v.12, n.2, p.455-456, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria no. 2.436 de 21 de setembro de 2017** Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436\\_22\\_09\\_2017.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436_22_09_2017.html)>. acessado em: 24 dez 2018.

SORATTO, J.; et al. Aspectos geradores de satisfação e insatisfação dos profissionais da estratégia saúde da família de um município de pequeno porte da região sul do Brasil. **Rev. CEFAC**, v.20, n.1, p.69-78, 2018.

FIGUEIREDO, E.N. A Estratégia Saúde da Família na Atenção Básica do SUS. São Paulo (SP): **UNA-SUS UNIFESP**, 2018. Disponível em: <[https://www.unasus.unifesp.br/biblioteca\\_virtual/esf/2/unidades\\_conteudos/unidade05/unidade05.pdf](https://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/esf/2/unidades_conteudos/unidade05/unidade05.pdf)>. Acesso em: 14 dez 2018.

PEREIRA, M.P.B.; BARCELLOS, C. O território no programa de saúde da família. **Hygeia (Uberlândia)**, v.2, n.2, p47-55, 2012.

SHIMIZU, H.E.; JUNIOR, D.A.C. O processo de trabalho na Estratégia Saúde da Família e suas repercussões no processo saúde-doença. **Ciênc. Saúde Colet.**, v.17, n.9, p.2405-14, 2012.

MACIAZEKI-GOMES, R.C.; SOUZA, C.D.; BAGGIO, L.; WACHS, F. O trabalho do agente comunitário de saúde na perspectiva da educação popular em saúde: possibilidades e desafios. **Ciênc. Saúde Colet.**, v.21, n.5, p.1637-46, 2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica. 4ed. Brasília (DF): **Ministério da Saúde**, 2007.

MENOZZI, K.A.B.S. **O sistema de referência e contra-referência no contexto da equipe multiprofissional de saúde.** (Dissertação) Graduação em medicina - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, São Paulo, 2013.

SCHIMITH, M.D.; LIMA, M.A.D.D.S. Acolhimento e vínculo em uma equipe do Programa Saúde da Família. **Cad. Saúde Pública.**, v.20, p.1487-94, 2004.

CADASTRO NACIONAL DOS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE: **CNES.** Disponível em: <://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>. Acesso em: 04 mai 2018.

BRASIL. **Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).** Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436\_22\_09\_2017.html>. Acesso em: 27 dez 2018.

## Capítulo 12

# A SOCIEDADE NA TELA: DIVULGAÇÃO DE DOCS SOCIAIS, AMBIENTAIS E TECNOLÓGICOS NO IFRO, CAMPUS JI-PARANÁ

Fernanda Rodrigues de Siqueira<sup>1</sup>, Flávia Pivetta Fendt<sup>1</sup>, Matheus Marques Faino<sup>1</sup>, Lediane Fani Felzke<sup>1</sup>, Maria Luiza Gomes Sudário da Silva<sup>1</sup>, Diego Souza Bezerra Veloso<sup>1</sup>, Marlos Tadeu Alves Hibner<sup>1</sup>, Mauricio Jesus Marques Junior<sup>1</sup>

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Grupo de Estudos em Temática Étnicas na Amazônia (GETEA), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

O surgimento das novas tecnologias da informação, tais como as ferramentas midiáticas, possibilitou a efetivação de ações que eram impossíveis de serem realizadas antes de sua ascensão. As ferramentas midiáticas, que estão também cada vez mais vinculadas ao espaço escolar, são instrumentos que contribuem para fazer a ligação dos temas estudados com a vida. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo descrever o resultado da execução do projeto “Sociedade na Tela”, que visou a implantação de Murais Eletrônicos no *campus* Ji-Paraná do Instituto Federal de Rondônia, a fim de promover formação cidadã por meio da divulgação de documentários de caráter social, ambiental, tecnológico; e de informações e notícias do *campus* e da região. Como resultado, foram implantados dois murais eletrônicos no *campus* com uma programação diversificada de notícias e documentários, sendo um na área de convivência e outro na recepção. Estes murais contribuem para divulgar conteúdos relevantes à comunidade acadêmica.

**Palavras-chave:** Comunicação, Mural eletrônico e Formação cidadã.

### ABSTRACT

The appearance of new information technologies, such as media tools, made it possible to carry out actions that were impossible to perform before their rise. The media tools, which are also increasingly linked to the school space, are instruments that help to link the studied themes with life. In this regard, this paper aims to describe the result of the implementation of the project “Sociedade na Tela”, which purpose is the implementation of Electronic Murals in the Federal Institute of Rondônia, *campus* of Ji-Paraná, in order to promote citizen formation through the dissemination of social, environmental, technological documentaries, campus news and regional informations. As a result, two electronic murals were installed on *campus* with a diversified news and documentaries



schedule, one in the living area and one in the reception area. These murals help to spread relevant content to the academic community.

**Keywords:** Communication, Electronic mural and Citizen formation.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a implantação da era digital as notícias e informações se espalharam com maior facilidade e rapidez. Essas novas mídias digitais têm permitido intensas transformações na sociedade global, estimulando os sujeitos ativos à colaboração com outros sujeitos, o que permite a realização de ações e dinâmicas impossíveis de serem realizadas anteriormente, por conta da ausência de tais ferramentas midiáticas (VIANA; MELLO, 2013).

Esses meios de comunicação invadiram a escola, talvez sem seu consentimento. Na instituição escolar, quer pública ou privada, não se pode mais separar a mídia da educação (BESKOW, 2008). Sendo assim, o contato com a comunicação foi aprimorado na educação, melhorando o aprendizado para aqueles que se adaptaram e se tornando um espaço de socialização daquilo que foi visto e compartilhado pela internet, televisão e outros meios de comunicação.

Essa associação da comunicação com a educação dá-se o nome da Edu-comunicação, sendo que tal termo vem sendo utilizado por alguns setores de educadores, comunicadores e pesquisadores para denominar todas essas iniciativas que procuram unir esses dois campos, de forma a promover uma relação dialógica e construtiva nos espaços educativos (*idem.*).

Ressalta-se também que a comunicação é um fator imprescindível nas instituições públicas, já que é na comunicação pública que se transmite informação de interesse público aos cidadãos, o que se constitui em passo inicial para estabelecer um diálogo e uma relação entre Estado e sociedade (MAINIERI; RIBEIRO, 2011).

No contexto de Edu-comunicação o *Campus* Ji-Paraná do Instituto Federal de Rondônia possui em sua estrutura organizacional a Coordenação de Comunicação e Eventos, que é responsável por atualizar as informações gerais sobre o campus, publicar notícias, divulgar eventos e disponibilizar dados em geral na mídia.

Diante de tal finalidade se fez necessária a implementação de murais eletrônicos no referido *campus*, visando promover a comunicação na comunidade interna, garantindo o acesso à informação acerca de assuntos do IFRO, bem como de temas transversais que contribuem na formação de cidadãos capazes de transformar informação em conhecimento em benefício próprio e da sociedade.

A adoção da mídia digital como fonte de comunicação interna visa também a eliminação ou redução do uso do papel utilizado para divulgação de atividades e notícias do *campus*, sendo este um dos objetivos do projeto “IFRO sem papel”, com a implantação do Sistema Eletrônico de Informações (SEI).

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo descrever o resultado da execução do projeto Sociedade na Tela, que visou a implantação de Murais Eletrônicos no *Campus Ji-Paraná* do Instituto Federal de Rondônia, a fim de promover formação cidadã por meio da divulgação de documentários – doravante chamados DOCs – sociais, ambientais, tecnológicos e de informações e notícias do *campus* e da região.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa se orientou inicialmente na busca documental e bibliográfica para embasamento teórico para execução do projeto, o qual foi adquirido em artigos e sites específicos. Houve diversas reuniões para decisão da implantação dos murais eletrônicos no *campus* Ji-Paraná do Instituto Federal de Rondônia. Nessas reuniões, foi feito o levantamento de DOCs sociais, ambientais e tecnológicos para constituir um acervo a ser disponibilizado nos Murais Eletrônicos.

Além dos DOCs, foram realizadas buscas de programas para edição de vídeo para elaboração de materiais relacionados às coberturas fotográficas de eventos que ocorrem no *campus*, bem como para outras informações julgadas relevantes pela equipe do projeto.

Pesquisou-se o local físico ideal para instalação das televisões para o Murais Eletrônicos, visando a sua maior visibilidade. Além disso, foi feito o levantamento de *softwares* que melhor atendessem à demanda do projeto para exibição dos conteúdos selecionados.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 ELABORAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO

A programação para o mural eletrônico consistiu em informações relacionadas às ações que ocorrem no *Campus Ji-Paraná* do Instituto Federal de Rondônia, bem como outras informações que foram julgadas relevantes, além de DOCs sociais, ambientais e

tecnológicos que contribuíam com a formação cidadã da comunidade acadêmica do IFRO.

Para obtenção das informações relacionadas ao *campus*, foram feitas as coberturas dos eventos institucionais para coleta de material durante todo o desenvolvimento do trabalho para posterior desenvolvimento de vídeos para transmissão no mural eletrônico.

Utilizou-se a câmera fotográfica disponível pelo grupo de pesquisa GETEA (Grupo de Estudo em Temáticas Étnicas na Amazônia), ao qual este trabalho está associado, para as fotografias necessárias para elaboração dos vídeos.

O editor de vídeo *Filmora Video Editor* foi o selecionado para a produção dos materiais, o qual é substituto do antigo *Wondershare*, um editor de vídeo com bom nível de recursos, prometido a produções mais simples e a um perfil de usuário que demanda menos dos aplicativos de edição de vídeo.

O *Filmora Video Editor* se destacou devido à sua interface mais densa e pelo adjacente de recursos que permite que vídeos sejam trabalhados de forma expedita para fácil compartilhamento pela Internet. Esses recursos envolvem efeitos simples de aplicar, mas com resultados satisfatórios para a demanda do presente trabalho.

Além dos conteúdos relacionados ao *campus*, foram selecionados também os DOCs sociais, que se tratam de documentações de conteúdos informativos escritos por acadêmicos ou determinados indivíduos preocupados com o uso da informação.

Esses DOCs são de cunho social, tecnológico, técnico, ambiental entre outros, que tiveram como objetivo corroborar com Lopes (2015), uma vez que tiveram o papel de trazer a comunicação para o ambiente de aprendizado, bem como aproximar a população ao meio acadêmico.

### 3.2 PRIMEIRA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO MURAL ELETRÔNICO

Como veículo de divulgação dos conteúdos e informações selecionados importantes para a comunidade acadêmica, a equipe do projeto optou para a primeira fase de implantação do Mural Eletrônico pelo uso da ferramenta *Xibo*, que se trata de uma plataforma que transforma *design* simples em uma experiência personalizada e fornece gestão de conteúdo. O sistema permite que se faça o *upload* de mídias, sejam elas em modelo *PowerPoint*, texto, foto, vídeo ou outros, as organize em *layouts*, para

exibi-las nos televisores, e gerencie transmissão delas em um ou mais monitores (XIBO SIGNAGE, 2018).

Além das escolhas das ferramentas para edição dos vídeos e a sua divulgação, foram realizadas análises para verificar os melhores ambientes para a instalação dos televisores. Para isso, levou-se em consideração os espaços que são mais utilizados e que possuem melhor visibilidade pela comunidade acadêmica.

Nesse sentido, elegeu-se a área de convivência para a primeira fase de execução do projeto, em virtude de ser um dos lugares mais visitados pelos alunos e já ter uma televisão instalada e disponível. Aproveitou-se o intervalo das aulas nos períodos matutino e vespertino para realizar o lançamento do Mural Eletrônico e explicar sobre o objetivo do presente projeto aos discentes do *campus*, conforme mostram as figuras 1 e 2.



**Figura 1.** Lançamento do Mural Eletrônico



**Figura 2 –** Exibição do Mural Eletrônico

### 3.3 SEGUNDA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO MURAL ELETRÔNICO

Posteriormente, foi instalado um segundo Mural Eletrônico próximo à recepção no *campus*, no entanto, possui uma interface mais objetiva, visando à divulgação das principais informações relacionadas ao IFRO. Nessa etapa, ao invés da utilização de computador convencional, conforme utilizado no primeiro mural eletrônico, utilizou-se um hardware considerado como microcomputador, sendo o suficiente para atendimento dessa finalidade: a *Raspberry Pi*.

Nesse dispositivo foi instalado a *Raspbian*, um sistema operacional gratuito baseado no Debian otimizado, para disponibilizar um conjunto de programas e utilitários básicos que permitem o funcionamento da *Raspberry Pi*.

Através deste sistema operacional, foi possível instalar gratuitamente o *software MagicMirror*, que permite adicionar as informações desejadas para serem transmitidas na televisão, como calendário, horário, informações diretamente vinculadas ao Portal do IFRO, bem como demais informações consideradas relevantes para a comunidade acadêmica, conforme mostra a figura 3.



**Figura 3** – Mural Eletrônico utilizando a Raspberry Pi.

Como também é possível observar na Figura 3, foi feita uma estrutura personalizada pela própria marcenaria do *campus* para instalar a televisão, onde nela contêm espaço para depósito de sugestões e críticas referentes às informações disseminadas no mural eletrônico, bem como outros locais reservados para descartes de lixos eletrônicos, em parceria com outro projeto realizado no *campus*.

A escolha da *Raspberry Pi* é justificada por ser considerada um *hardware* de baixo custo, ideais para máquinas genéricas, sistemas de controle e unidades que gastam menos energia.

Por esse motivo, pretende-se como continuidade do presente projeto a implantação de novos murais eletrônicos com a utilização apenas da *Raspberry Pi*. No entanto, a limitação com a utilização desse dispositivo é a impossibilidade de vincular as informações de maneira programada e automática, sendo assim, o próximo passo será o desenvolvimento de um sistema semelhante às funcionalidades do *Xibo*, mas que seja adequada à *Raspberry Pi*, a fim de continuar na utilização de dispositivos de baixo custo.

### 3.4 DISCUSSÕES E IMPLICAÇÕES FUTURAS

A partir da execução do mural eletrônico, os alunos passaram a ter maior visibilidade sobre as ações que acontecem no *campus*, bem como receberam informações relevantes relacionados a temas transversais. Corroborando, portanto, com o princípio dito pelo Proinfo (BRASIL, 1997), em que a implantação da tecnologia traz informação e proporciona uma melhor formação cidadã para a comunidade acadêmica.

Esses materiais contribuíram assim com diversos pilares da formação social, ocasionando um impacto positivo na vida acadêmica, atingindo assim o objetivo primordial do projeto Sociedade na Tela: contribuir com a formação cidadã.

Vale ressaltar que estão sendo realizados novos estudos para analisar outros pontos estratégicos para implantação de novos televisores, seguindo os mesmos parâmetros da análise inicial, a fim de dar continuidade ao projeto Sociedade na Tela. A princípio, verificou-se que os blocos de cada curso, por se tratarem de locais onde todos que visitam a instituição passam, são as melhores opções para a iniciar a terceira fase de execução, a qual iniciará em breve.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do projeto Sociedade na Tela passou por diversas etapas e estudos para que fosse entregue o melhor resultado possível, proporcionando uma formação cidadã completa e relevante aos alunos do *Campus Ji-Paraná* do Instituto



Federal de Rondônia. Os pontos afetados têm proporcionado certa representatividade por parte dos alunos, a qual remete ao resultado esperado de formação da comunidade.

O projeto “Sociedade na Tela” teve uma significativa inserção na formação cidadã da comunidade acadêmica. A tal ponto que a instituição manterá o projeto. Ele será supervisionado pela Coordenação de Comunicação e Eventos do *campus* com o auxílio de novos alunos bolsistas, de forma a suprir toda a demanda de informações e DOCs sociais.

## 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Rondônia (IFRO) por meio do edital nº 13 de 2018 da Pró-Reitoria da Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação (PROPESP) e ao Grupo de Pesquisa em Temáticas Étnicas na Amazônia do *Campus* Ji-Paraná do IFRO, ao qual este trabalho está associado.

## 6. REFERÊNCIAS

BESKOW, C.A. **Comunicação, educação e inclusão digital: quem está ligado na escola estadual paulista? Uma análise da interatividade no projeto TôLigado: o jornal interativo da sua escola.** São Paulo, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação a Distância. **Programa Nacional de Informática na Educação** – Proinfo. Brasília: MEEC/SEED, 1997.

LOPES, D. **Educomunicação** - Ação Comunicativa no Espaço Educativo UFB - Universidade Federal da Bahia: 2015.

MAINIERI, T.; RIBEIRO, E.M.A.O. A comunicação pública como processo para o exercício da cidadania: o papel das mídias sociais na sociedade democrática. **Organicon.**, v.8, n.14, p.49-61, 2011.

VIANA, C.E.; MELLO, L.F. Cultura digital e a educomunicação como novo paradigma educacional. **Revista FGV.**, v.3, n.2. p.31-49, 2013.

XIBO SIGNAGE. **Xibo User Manual.** Disponível em: <<https://xibo.org.uk/manual/en/>>. Acesso em: Agosto, 2018.



## Capítulo 13

# ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA ENTRE CAUSAS DO ÓBITO E COR/RAÇA EM RONDÔNIA (1996 – 2015)

Leonardo Mota de Andrade<sup>1</sup>, Nerio Aparecido Cardoso<sup>2</sup>

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRO), *Campus Ji-Paraná*, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.

2. Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Departamento Acadêmico de Matemática e Estatística (DAME), *Campus Ji-Paraná*, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

Em um mundo onde cada vez mais as informações são armazenadas, analisadas e veiculadas a todo o momento, a inclusão da informação sobre cor/raça nos registros de óbitos na base de dados do DATASUS possibilita o estudo de padrões de óbitos que pode responder alguns questionamentos sobre desigualdade racial. Diante das várias perspectivas que estes dados podem ser analisados o objetivo principal deste trabalho foi aplicar as técnicas de análise de correspondência para investigar se a causa do óbito está associada à cor/raça em Rondônia. Pelos registros de óbitos em Rondônia dos anos de 1996 a 2015, analisou-se a mortalidade proporcional por causa básica, segundo os capítulos da CID-10, entre as categorias de cor/raça: branca, preta, parda, amarela, indígena e ignorado. Foram analisados 123.525 registros, sendo 41,05% de pardos, 33,38% de brancos, 18,69% de ignorados (não foram identificados por cor/raça), 6,01% de pretos, 0,52% de indígenas e 0,35% de amarelos. Foi comprovado com o teste do Qui-quadrado ao nível de significância de 5% que causa do óbito e cor/raça não são independentes. Aplicando-se a técnica da análise de correspondência concluiu-se que duas dimensões explicam 89,06% da inércia dos dados. Estas duas dimensões explicam significativamente 11 das 17 causas do óbito e 4 das 6 cor/raça estudadas. A principal conclusão do presente estudo é que há diferenças entre as principais causas do óbito de pessoas de diferentes cor/raça e que essas diferenças podem ser encontradas aplicando-se a análise de correspondência.

**Palavras chaves:** Análise de Correspondência, Cor/Raça e Óbitos.

### ABSTRACT

In a world where more informations are armazenaded , analyzed and linked in all moment, the inclusion of information about color/race in registers of death in the base of data of DATASUS became possible the study about death standard that can answer some questionments about racial discrimination. Before several perspectives that this data can be analyzed the main objective of this work was used the technics of analyze of correspondence for to investigate if the cause of death is associated of color/race in

Rondônia. By the registers of death in Rondônia in 1996 to 2015, was analyzed the proportional mortality for basic cause, according to the chapters of CID-10, among the categories of color/race; white, black, brown, yellow, indigenous and ignored. Was analyzed 123.525 registers, are being 41,05% of brown, 33,38% white, 18,69% ignored (was not identified by color/race), 6.01% of black, 0,52% of indigenous and 0,35% of yellow. Was comproved with the test chi-square to level of meaningfulness of 5% that cause of the death and color/race are not independent. Applying the technics of analyze of correspondence concluded that two dimensions explain 89,06% of the inertia of data. These two dimensions explain significantly 11 of the 17 causes of death and 4 of the 6 color/race studied. The main conclusion of the present study is that there are differences between the main causes of death of different color/race people and these differences can be found applying the analyze of correspondence.

**Keywords:** Analyze of correspondence, Color/race and Death.

## 1. INTRODUÇÃO

O mundo pós-moderno se caracteriza pela quantidade elevada de informações que circulam a todo o momento, principalmente nas mídias. Cada vez mais as pessoas devem ser capazes de analisar e interpretar dados, para a tomada de decisões. Dentre as ciências que nos auxiliam nestas análises a Estatística desempenha papel fundamental. Dentre as várias técnicas de análise de dados no campo da Estatística os Métodos Estatísticos Multivariados vem recentemente ganhando espaço por possibilitar a análise de grande quantidade de dados. “Análise multivariada se refere a todas as técnicas estatísticas que simultaneamente analisam múltiplas medidas sobre indivíduos ou objetos sob investigação” (HAIR JR et al., 2009).

Dentre as técnicas multivariadas disponíveis esta pesquisa utilizou-se da Análise de Correspondência – AC.

Para o desenvolvimento deste estudo foram utilizados dados de mortalidade geral do estado de Rondônia disponibilizado pelo “Departamento de Informação do Sistema Único de Saúde” (DATASUS, 2017).

As variáveis foram colocadas em uma tabela de contingência bidimensional, a variável ‘causa do óbito’ contém as seguintes causas de óbito pela CID-10, “Infecciosas”, “Neoplasias”, “Doenças do sangue”, “Endócrinas e Nutricionais”, “Transtornos Mentais”, “Sistema Nervoso”, “Aparelho Circulatório”, “Aparelho Respiratório”, “Aparelho Digestivo”, “Pele”, “Ossos”, “Aparelho Geniturinário”, “Gravidez e Parto”, “Perinatal”,

“Congênitas”, “Mal Definidas” e “Causas Externas”. A variável ‘cor/raça’ está dividida em “Branca”, “Preta”, “Parda”, “Amarela”, “Indígena” e “Ignorado”.

A inclusão da informação sobre cor/raça na base de registros de óbitos pelo DATASUS possibilita o estudo de padrões de óbitos que pode responder alguns questionamentos de movimentos sociais sobre desigualdade racial.

Diante das várias perspectivas que estes dados podem ser analisados o objetivo principal deste trabalho foi utilizar as técnicas de análise de correspondência para investigar se cor/raça estão associados a algum tipo de óbito no estado de Rondônia.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

Devido à facilidade de armazenar grande quantidade de dados nos dias atuais métodos multivariados têm sido propostos para a obtenção de informação relevante, de maneira rápida e confiável.

Dentre várias técnicas de análise de dados multivariados a Análise de Correspondência (AC) é uma metodologia estatística voltada para a análise exploratória de dados categóricos multivariados.

Em breves palavras, a AC é um método de análise gráfica de tabelas de contingência, e seus conceitos principais foram descritos em 1940 por Fisher, que os exemplificou com uma análise de associação entre cor dos olhos e tipos de cabelo de habitantes da cidade escocesa de Caithness. Posteriormente, já na década de 1960, Benzécri e seu grupo de colaboradores iniciaram a divulgação da AC e suas variantes sob a alcunha de *L'Analyse des Données*, levando ao desenvolvimento da técnica na França. De modo independente e em paralelo, o desenvolvimento da AC teve início nos Países Baixos e no Japão, sob títulos diferentes, como Análise de Homogeneidade e Escalonamento Dual. A partir de Lebart et al., no início da década de 1980, a AC e sua variante, a Análise de Correspondência Múltipla (ACM), foram difundidas mais fortemente em países anglófonos. (INFANTOSI; COSTA; ALMEIDA, 2014)

A análise de correspondência segundo Hair Jr et al. (2009) “também é conhecida como escalonamento ou score ótimo, média recíproca ou análise de homogeneidade.”

Existem duas formas de exibir dados categóricos multivariados para serem usados na AC. A primeira usando uma tabela de contingência quando utiliza-se somente

duas variáveis, e a segunda, na forma de uma matriz, na qual cada linha corresponde a um sujeito (ou objeto) da amostra, e cada coluna corresponde a uma variável. (JELIHOVSCHI, 2014).

A técnica de análise adotada neste estudo é para duas variáveis onde existe um conjunto de valores associados a variável 1 (causas do óbito)  $a_1, a_2, \dots, a_n$  (variando de 1 a n óbitos) associados com as linhas da tabela e um conjunto de valores da variável 2 (cor/raça)  $b_1, b_2, \dots, b_p$  (variando de 1 a p cor/raça) associados com as colunas da tabela.

Uma interpretação de análise de correspondência é aquela concernente com a escolha de valores das causas do óbito e cor/raça de modo que elas sejam altamente correlacionadas, ou seja, os valores da variável 1 e da variável 2 são escolhidos para maximizar suas correlações para a distribuição onde o número de vezes que as causas do óbito  $i$  ocorre na cor/raça  $j$  é proporcional à abundância observada  $x_{ij}$ .

**Tabela 2.** As abundâncias ( $x$ ) de  $n$  causas do óbito em  $p$  cor/raça, com os valores das causas do óbito (a) e valores de cor/raça (b).

Causas do óbito	Cor/raça				Soma da linha	Valor das causas do óbito
	1	2	...	p		
1	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1p}$	$R_1$	$a_1$
2	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2p}$	$R_2$	$a_2$
.	.	.	...	.	.	.
.	.	.	...	.	.	.
.	.	.	...	.	.	.
N	$x_{n1}$	$x_{n2}$	...	$x_{np}$	$R_n$	$a_n$
Soma da coluna	$C_1$	$C_2$	...	$C_p$		
Valor da cor/raça	$b_1$	$b_2$	...	$b_p$		

Fonte: Adaptado de Manly (2008)

O valor  $a_i$  da  $i$ -ésima causas do óbito é um peso médio dos valores de cor/raça, com cor/raça  $j$  com um peso proporcional  $x_{ij}/R_i$ , e o valor  $b_j$  do  $j$ -ésimo cor/raça é um peso médio das causas do óbito, com causa de óbito  $i$  tendo um peso proporcional a  $x_{ji}/C_j$ .

### 2.1.1 Área de coleta

Os registros analisados são óbitos no estado de Rondônia e corresponde ao período de 1996 a 2015 e relacionam mortalidade proporcional segundo capítulos da “Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID)” de acordo com catálogo publicado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que se encontra na décima versão, publicada em 1992, no qual os médicos utilizam a sigla CID-10, organizadas em categorias de cor/raça de pessoas numa tabela de contingência. Foram desprezados registros cuja informação sobre a cor/raça estava declarada como ausente, bem como aqueles cuja causa básica do óbito pertencesse ao capítulo VII (Doenças do olho) ou ao capítulo VIII (Doenças do ouvido e da apófise mastoide) da CID-10 devido à baixa ocorrência de óbitos com tais causas básicas.

Primeiro foi feita uma análise descritiva dos dados em seguida aplicou-se o teste do Qui-quadrado para verificar se existe dependência entre as variáveis ‘causa do óbito’ e ‘cor/raça’, posteriormente examinou-se a associação entre pares de categorias dessas variáveis aplicando a AC. Os dados analisados estão apresentados na tabela 2.

**Tabela 3.** Distribuição de 123.525 óbitos segundo a causa do óbito e cor/raça no Estado de Rondônia no período de 1996 a 2015.

Causas do óbito	Cor/raça						Total
	Branca	Preta	Parda	Amarela	Indígena	Ignorado	
<b>Infeciosas</b>	1824	349	2552	30	84	1346	6185
<b>Neoplasias</b>	5145	798	5415	52	54	2235	13699
<b>Doenças do sangue</b>	293	53	275	2	6	192	821
<b>Endócrinas e nutricionais</b>	2529	486	2585	33	31	990	6654
<b>Transtornos mentais</b>	162	60	238	4	2	71	537
<b>Sistema nervoso</b>	750	72	589	7	8	254	1680
<b>Aparelho circulatório</b>	10037	2145	11280	109	78	4616	28265
<b>Aparelho respiratório</b>	3874	552	4007	57	73	1833	10396
<b>Aparelho digestivo</b>	1581	304	2162	18	35	985	5085
<b>Pele</b>	60	13	83	2	1	29	188
<b>Ossos</b>	97	14	109	2	1	34	257
<b>Aparelho geniturinário</b>	771	186	994	5	12	406	2374
<b>Gravidez, parto</b>	78	20	113	1	4	43	259
<b>Perinatal</b>	1764	42	1995	14	69	2286	6170
<b>Congênitas</b>	631	28	584	2	32	394	1671
<b>Mal definidas</b>	3780	722	4734	45	55	3362	12698
<b>Causas externas</b>	7852	1577	12998	55	96	4008	26586
<b>Total</b>	41228	7421	50713	438	641	23084	123525

## 2.2 FERRAMENTAS UTILIZADAS

Nos dias atuais existe uma variedade de softwares e pacotes para a análise e interpretação de dados. Contudo alguns *softwares* apresentam custos elevados para os usuários, assim é grande a procura por *softwares* livres.

Dentre os *softwares* de domínio público, um que tem ganhado destaque e cada vez mais adeptos e colaboradores é o ambiente R, ou simplesmente R, como é usualmente conhecido pelos usuários (QUICK apoud MELLO; PETERNELLI, 2013).

Para Mello e Peternelli (2013, p.16) o software R “não é simplesmente um programa estatístico, uma vez que permite operações matemáticas, manipulação de vetores e matrizes, confecção de gráficos e manipulação de banco de dados, entre outros”. Para a realização de todas as análises estatísticas dos dados, foi utilizado o software R.3.4.2 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2015). O nível de significância adotado foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ ) para os testes estatísticos. Os pacotes estatísticos utilizados no ambiente R estão no quadro 1.

**Quadro 1.** Pacotes estatísticos utilizados no software R.3.4.2 em 2017.

```
#Pacotes usados nesta análise#
```

```
library(FactoMiner)  
library(factoextra)  
library(rgdal)  
library(RColorBrewer)  
library(sp)  
library(maptools)  
library(rgl)  
library(gplots)  
library(cluster)  
library(stats)  
library(ecodist)  
library(graphics)  
library(MVN)
```

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o período estudado (1996 - 2015), obteve-se 123.525 registro, sendo 41,05% de pardos, 33,38% de brancos, 18,69% de ignorados (não foram identificados por cor/raça), 6,01% de pretos, 0,52% de indígenas e 0,35% de amarelos, optou-se em não agrupar amarelos e indígenas para verificar as causas de óbitos de cada grupo em separado.

Para verificar se as distribuições das causas de óbito segundo cor/raça é aleatória ou se estabelece um padrão determinado por dependência entre essas variáveis adotou-se o teste do Qui-quadrado na AC.

Resolvendo no software R.

**Quadro 2.** Script do comando que testa a independência entre causas do óbito e cor/raça para dados do DATASUS em Rondônia de 1996 a 2015.

```
#Faz a análise de correspondência e testa a independência entre linhas e c  
olunas#  
res.ca <- CA(Dados, graph = F)  
res.ca  
**Results of the Correspondence Analysis (CA)**  
The row variable has 17 categories; the column variable has 6 categories  
The chi square of independence between the two variables is equal to 4000.  
565 (p-value = 0 ).
```

Como p-valor < 0,01, rejeita-se a hipótese nula, logo a distribuição dos valores entre as duas variáveis estudadas não é aleatória. Para verificar a dependência entre as duas variáveis adota-se a AC.

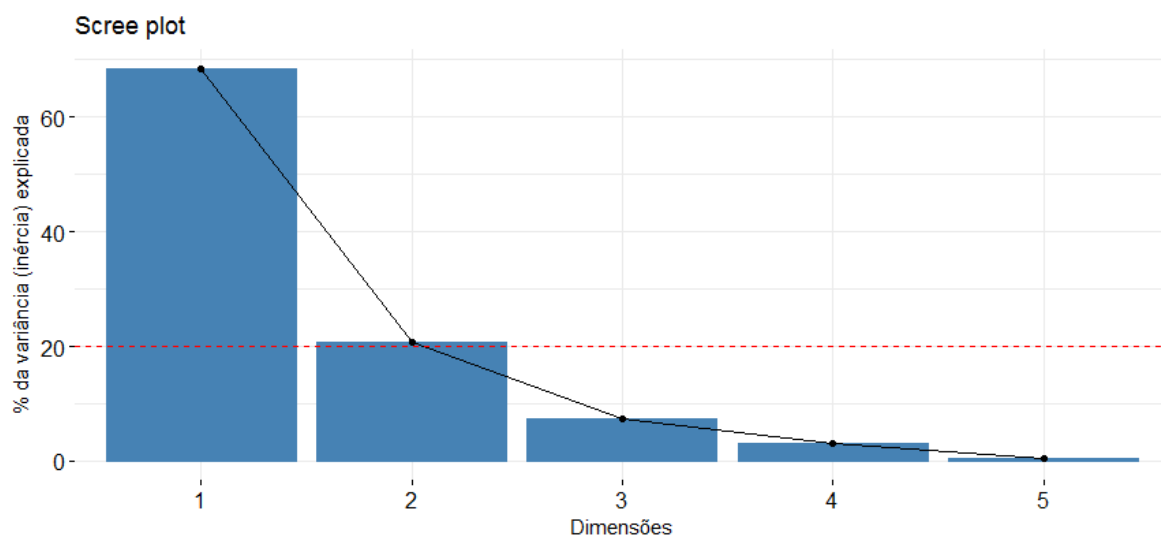
O número máximo de dimensões é 5, pois a variável cor/raça apresenta 6 categorias. Os autovalores que refletem diferentes possíveis dimensões para representar as relações entre causas do óbito e cor/raça estão na figura 1.

Resolvendo no software R.

**Quadro 3.** Script que plota o gráfico da variância explicada por cada dimensão para 123.525 óbitos segundo DATASUS em Rondônia no período de 1996 a 2015.

```
#Plota o gráfico das dimensões com a linha de corte para o número de dimen  
sões mínimas#  
fviz_screplot(res.ca,xlab="Dimensões",ylab="% da variância (inércia) expl  
icada",names="Variância Explicada") + geom_hline(yintercept=1/(ncol(Dados)  
-1)*100,linetype=2,color="red")
```





**Figura 1.** Porcentagem da variância explicada por cada dimensão, com linha de corte para o número de dimensões ideais na análise de correspondência, para 123.525 óbitos segundo DATASUS em Rondônia, no período de 1996 a 2015.

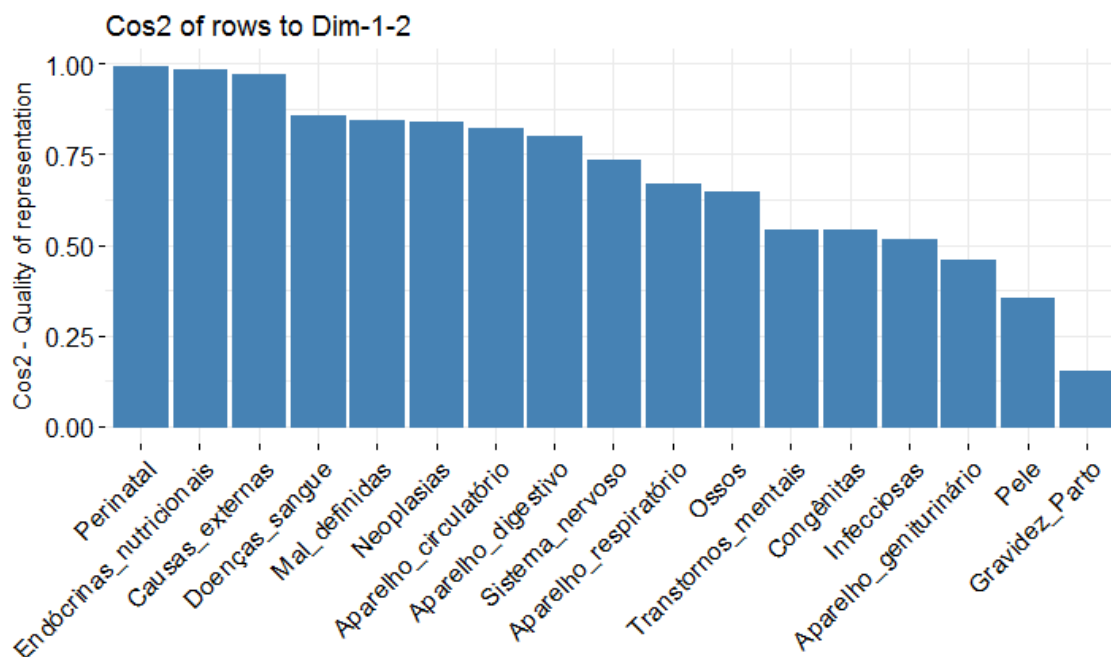
A primeira dimensão representa 68,40% da inércia e a segunda representa 20,66% da inércia dando um total de 89,06% a linha de corte indica que duas dimensões são suficientes para a análise de correspondência.

Para representar a porcentagem de cada causa do óbito que é explicado pelas duas dimensões (Figura 2).

Resolvendo no software R.

**Quadro 4.** Script da figura 5 que apresenta a contribuição relativa de cada resultado da variável causa do óbito para 123.525 óbitos segundo DATASUS no Estado de Rondônia no período de 1996 a 2015.

```
#Representa a qualidade da representação de cada variável causa do óbito p
elas dimensões 1 e 2#
fviz_cos2(res.ca, choice = "row", axes = 1:2)
```



**Figura 2.** Contribuição relativa de cada resultado da variável causa do óbito para a distribuição de 123.525 óbitos segundo o DATASUS em Rondônia no período de 1996 a 2015.

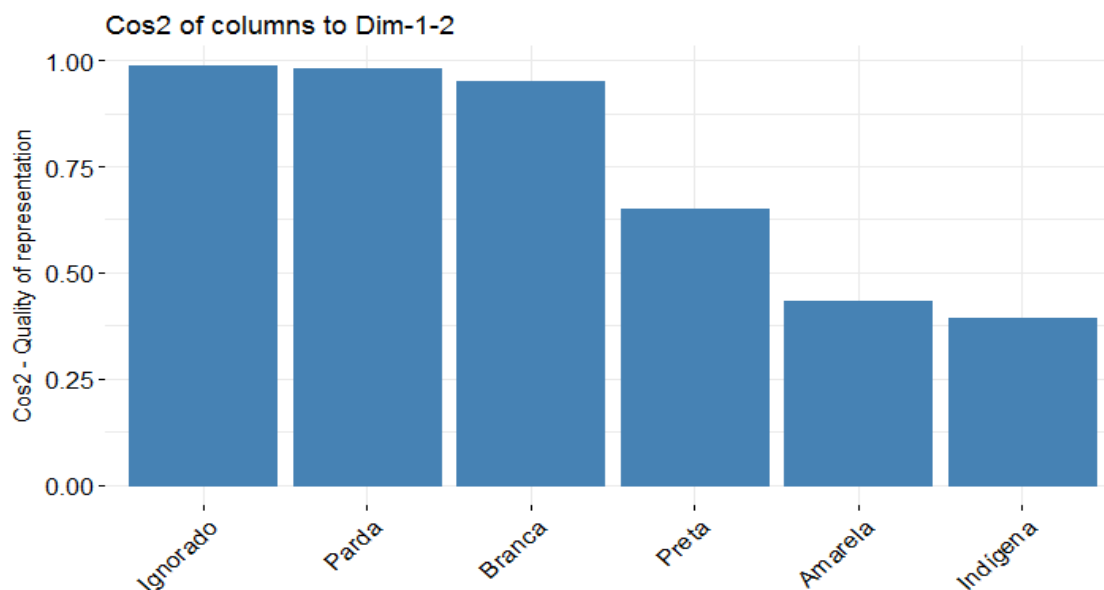
Observa-se que das 17 causas do óbito 11 apresentam contribuição relativa ( $\cos^2$ ) acima de 0,6 (significativa) com destaque para “Perinatal”, “Endócrinas\_nutricionais”, “Causas\_externas” que apresentam valores próximos a 1. As causas do óbito que apresentam os menores coeficientes de explicação são “Gravidez\_parto”, “Pele” e “Aparelho\_geniturinário”, com valores inferiores a 0,5.

Para representar o quanto cada cor/raça é explicado pelas duas dimensões (Figura 3).

Resolvendo no software R.

**Quadro 5.** Script da figura 6 que apresenta a contribuição relativa da variável cor/raça para dados do DATASUS em Rondônia de 1996 a 2015.

```
# Apresenta a contribuição relativa de cada resultado da variável c
or/raça pelas dimensões 1 e 2#
fviz_cos2(res.ca, choice = "col", axes = 1:2) )
```



**Figura 3.** Representação de cada cor/raça explicado pelas dimensões 1 e 2 para dados do DATASUS em Rondônia de 1996 a 2015.

Na figura 3 as cores/raças que apresentam as maiores contribuições relativas são “Ignorado”, “Parda”, “Branca” e “Preta” com valores acima de 0,6, enquanto que “Amarela” e “Indígena” apresentam valores inferiores a 0,5.

Na AC pode-se fazer uma correspondência entre as duas variáveis utilizando as coordenadas das duas dimensões os resultados estão apresentados nas tabelas 3 e 4.

Resolvendo no software R.

**Quadro 6.** Script que calcula as coordenadas de causas do óbito e cor/raça da tabela 6 para dados do DATASUS em Rondônia de 1996 a 2015.

```
#Calcula as coordenadas das duas dimensões “causas do óbito” e “cor/raça,
dados apresentados nas tabelas 3 e 4.
dimdesc(res.ca, axes = 1:2, proba = 0.05)
```

**Tabela 3.** Coordenadas de causas do óbito e cor/raça destacadas por proximidades da dimensão 1, para dados do DATASUS em Rondônia de 1996 a 2015.

Dimensão 1- Representa 68,40% da inércia total dos dados			
Negativos (-)		Positivos (+)	
Cor/raça	Coordenadas	Cor/raça	Coordenadas
Preta	-0,214	Ignorado	0,291
Parda	-0,073	Indígena	0,397
Branca	-0,041		
Amarela	-0,039		
Causas do óbito	Coordenadas	Causas do óbito	Coordenadas
Transtornos mentais	-0,193	Aparelho digestivo	0,017
Ossos	-0,122	Infecciosas	0,097
Causas externas	-0,101	Doenças do sangue	0,122
Endócrinas nutricionais	-0,097	Mal definidas	0,183
Pele	-0,90	Congênitas	0,213
Aparelho circulatório	-0,076	Perinatal	0,508
Aparelho geniturinário	-0,059		
Neoplasias	-0,051		
Sistema Nervoso	-0,048		
Gravidez, parto	-0,042		
Aparelho respiratório	-0,005		

Nas tabelas 3 e 4 as causas do óbito foram associadas a cor/raça pela proximidade das coordenadas em cada dimensão, ou seja, coordenadas próximas entram no mesmo grupo (mesma cor).

**Tabela 4.** Coordenadas de causas do óbito e cor/raça destacadas por proximidades da dimensão 2, para dados do DATASUS em Rondônia de 1996 à 2015.

Dimensão 2 - Representa 20,66% da inércia total dos dados			
Negativos (-)		Positivos (+)	
Cor/raça	Coordenadas	Cor/raça	Coordenadas
Parda	-0,085	Preta	0,036
Ignorado	-0,012	Branca	0,102
Indígena	-0,0003	Amarela	0,215
Causas do óbito	Coordenadas	Causas do óbito	Coordenadas
Causas externas	-0,128	Aparelho circulatório	0,050
Gravidez, parto	-0,056	Ossos	0,057
Infecciosas	-0,053	Neoplasias	0,071
Aparelho digestivo	-0,045	Aparelho respiratório	0,078
Transtornos mentais	-0,033	Congênitas	0,086
Perinatal	-0,023	Endócrinas nutricionais	0,096
Pele	-0,023	Doenças do sangue	0,099
Mal definidas	-0,019	Sistema Nervoso	0,202
Aparelho geniturinário	-0,013		

Na dimensão 1 que representa quase 70% da inércia dos dados tem-se que a principal causa do óbito da pessoa de cor/raça preta é o transtorno mental, a principal causa do óbito da pessoa de cor/raça parda é o aparelho circulatório, a principal causa do óbito da pessoa de cor/raça branca é a gravidez e parto, a principal causa do óbito da pessoa de cor/raça amarela é o aparelho respiratório, a principal causa do óbito da pessoa de cor/raça ignorado é a congênita e a principal causa do óbito da pessoa de cor/raça indígena é a perinatal.

Na dimensão 2 que representa aproximadamente 20% da inércia dos dados tem-se que a principal causa do óbito da pessoa de cor/raça preta é o aparelho circulatório,

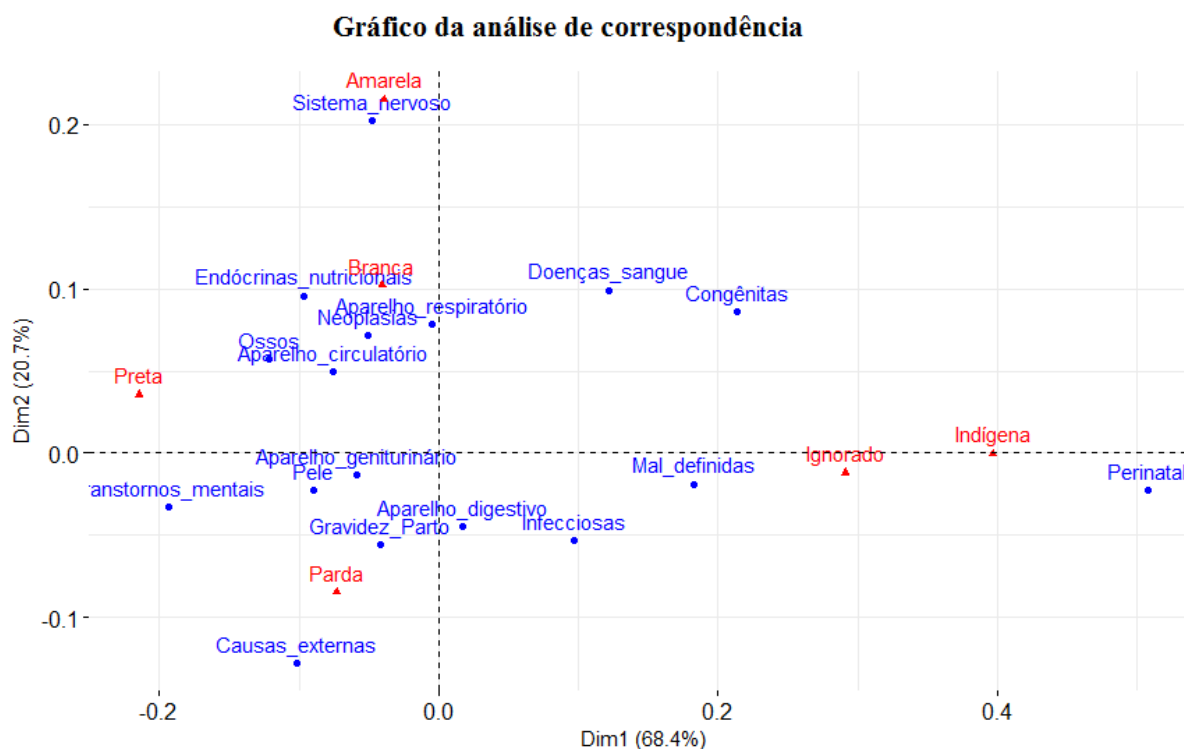
e para pessoa de cor/raça parda é o aparelho geniturinário, e para a pessoa de cor/raça branca é a doença do sangue, e para pessoa de cor/raça amarela é o sistema nervoso, e para pessoa de cor/raça ignorado é o aparelho geniturinário, e enfim a principal causa do óbito da pessoa de cor/raça indígena não é explicado pela dimensão 2.

Na figura 4 tem-se a representação gráfica das dimensões 1 e 2 para as duas variáveis simultaneamente, onde a proximidade entre as duas variáveis sinalizam uma correspondência.

Resolvendo no software R.

**Quadro 7.** Script que faz o gráfico de correspondência para dados do DATASUS em Rondônia de 1996 a 2015.

```
#Faz a representação gráfica das duas variáveis nas duas dimensões#
fviz_ca_biplot(res.ca, axes = c(1, 2), select.row = list(contrib = 19), select.col = list(contrib= 6))
```



**Figura 4.** Gráfico das duas variáveis nas dimensões 1 e 2 da Análise de Correspondência para dados do DATASUS em Rondônia de 1996 a 2015.

## 4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o estudo das causas do óbito segundo a cor/raça em Rondônia para dados do período de 1996 a 2015 disponibilizados pelo DATASUS foi significativo a 5% de significância, pois o teste do Qui-quadrado mostra que a distribuição das mortes na tabela de contingência estudada são dependentes.

Ao adotar a técnica da Análise de Correspondência verificou-se que duas dimensões explicam 89,06% da inércia (variabilidade) dos dados. Estas duas dimensões explicam significativamente 11 das 17 causas do óbito e 4 das 6 cor/raça estudadas.

Se considerarmos as duas dimensões as principais causas do óbito por cor/raça são:

- Preta são o “transtorno mental” e “aparelho circulatório”;
- Parda são o “aparelho circulatório” e “aparelho geniturinário”;
- Branca são “gravidez e parto” e “doença do sangue”;
- Ignorado são o “aparelho respiratório” e “aparelho geniturinário”;
- Indígena é a “perinatal”.

Também é possível concluir que há diferenças entre causas do óbito de pessoas de diferentes cor/raça para os óbitos registrados pelo DATASUS em Rondônia no período de 1996 a 2015 e que essas diferenças podem ser encontradas aplicando-se a análise de correspondência.

Como sugestões para pesquisas futuras sugere-se o estudo dos dados com a retirada da cor/raça ignorado para uma segunda análise de correspondência.

## 5. REFERÊNCIAS

DATASUS. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil.** Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sim/cnv/obt10ro.def>> Acesso em 02 de outubro 2017.

INFANTOSI, A.F.C.; COSTA, J.C.G.D.; ALMEIDA, R.M.V.R. Análise de Correspondência: bases teóricas na interpretação de dados categóricos em Ciências da Saúde. **Cad. Saúde Pública.**, v.30, n.3, p.473-486, 2014.



JELIHOVSCHI, E. **Análise exploratória de dados usando o R**. Ilhéus, BA: EDITUS, 2014.

MANLY, B.J.F. **Métodos Estatísticos Multivariados** – Uma Introdução. Western EcoSystems Technology, Inc. Laramie, Wyoming, USA. Tradução de Sara Ianda Correa Carmo. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

MELLO, M.P.; PETERNELLI, L.A. **Conhecendo o R: Uma visão mais que Estatística**. Viçosa: UFV, 2013.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2018. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>> Acesso em 02 de outubro 2019.

## Capítulo 14

# UMA ABORDAGEM PRÁTICA NA LEI DE RESFRIAMENTO DE NEWTON

Claudemir Miranda Barboza<sup>1</sup>, Ivaneide Magali do Nascimento Pereira<sup>1</sup>

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Cacoal, Rondônia, Brasil;

### RESUMO

O estudo das Equações Diferenciais é de fundamental importância nas aplicações e resoluções de problemas em diversas ciências, inclusive nas que envolvem a Lei de Resfriamento de Newton. Este trabalho apresenta uma abordagem teórica de Equações Diferenciais, em particular na Lei de Resfriamento de Newton através da relação entre teoria e prática. Essa união é de fundamental importância no ensino da matemática, pois modifica atitudes, posturas, gera críticas e reflexões na construção do conhecimento dos educandos. No texto é definido o contexto histórico das Equações Diferenciais e da Lei de Resfriamento de Newton e a aplicação e análise de uma situação-problema envolvendo teoria e prática na Lei de Resfriamento de Newton. O que se espera neste trabalho é estimular o entendimento das Equações Diferenciais, em particular da Lei de Resfriamento de Newton, com a intenção de ser simples e compreensível, a fim de demonstrar como o aprendizado pode se tornar prazeroso quando se consegue unir aplicações teóricas com situações relacionadas ao cotidiano.

**Palavras-Chave:** Equações Diferenciais, Lei de Resfriamento de Newton e Prática.

### ABSTRACT

The study of Differential Equations is of fundamental importance in the applications and problem solving in several sciences, including those involving Newton's Cooling Law. This paper presents a theoretical approach to Differential Equations, in particular in Newton's Cooling Law through the relationship between theory and practice. This union is of fundamental importance in the teaching of mathematics, as it modifies attitudes, postures, generates criticism and reflections in the construction of the students' knowledge. The text defines the historical context, the application and analysis of a problem situation involving theory and practice in Newton's Cooling Law. What is expected in this paper is to stimulate understanding of Differential Equations, in particular Newton's Cooling Law, with the intention of being simple and understandable, in order to demonstrate how learning can be pleasurable when one can unite theoretical applications with situations related to daily life.

**Keywords:** Differential Equations, Newton's Cooling Law and Practice.

## 1. INTRODUÇÃO

As equações diferenciais é um instrumento de cálculo muito utilizada na área de exatas, e pode ser vista em nosso cotidiano no resfriamento e aquecimento de corpos, nos lançamentos de objetos, nas velocidades instantâneas, entre outros. Neste trabalho objetivamos o estudo das Equações Diferenciais, em especial da Lei de Resfriamento de Newton através da união entre teoria e prática.

A teoria na Matemática é de suma importância, pois leva ao conhecimento do aluno o que o homem foi capaz de criar e desenvolver, para buscar na ciência resposta para o que acontece ao seu redor. O bom direcionamento nas aulas de matemática induz no aluno curiosidades, em que ele pode indagar as técnicas utilizadas, e observar através da prática a importância dos fundamentos matemáticos no cotidiano das pessoas e no desenvolvimento da sociedade.

Esta pesquisa vem confirmar que, o ensino da matemática pode ser demonstrado através da união entre fundamentos teóricos e aplicações práticas. Dessa forma, aprender matemática se torna mais prazerosa e quebra paradigma como a “matemática é chata”. Isso contextualiza o estudo, determinando uma nova visão, mudando a forma de o aluno interpretar os diversos acontecimentos, formando cidadãos críticos e construtores do conhecimento.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A divisão do trabalho seguiu a seguinte estrutura, de início foi apresentado o contexto histórico das Equações Diferenciais e da Lei de Resfriamento e logo em seguida, foi resolvida uma situação problema desenvolvida e analisada através de referenciais teórico e prático.

Os principais autores utilizados para a pesquisa foram Alitof (2011), Javaroni (2007), Boyce e Diprima (2015), entre outros, que fornecem uma visão mais ampla, e possibilitou compreender através do conceito e da história como chegamos aos conhecimentos atuais em Equações Diferenciais. Também foram utilizados autores como D’Ambrósio (1986), Lima (2017), Lisboa e Lucino (2015) e Rosa (2008) que

demonstram como o ensino-aprendizagem e aplicações prática e teórica podem influenciar a vida do aluno.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 CONTEXTO HISTÓRICO DAS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

Guichard (1986) explica que, “os conhecimentos em História da Matemática permitem compreender como chegamos aos conhecimentos atuais, porque é que se ensina este ou aquele [...]” conteúdo. Para Berlinghoff e Gouvêa (2010) “uma maneira de usar a história é fornecer uma visão mais ampla. É muito comum que os estudantes pensem na matemática da escola como uma coleção arbitrária de pedaços de informação”. Por isso, torna-se necessário que o professor utilize a história da matemática em “um dado momento, no tempo e no espaço”, para auxiliar a compreensão dos conteúdos aplicados (KARAL; GRIEBELER; WELTER, s.d.).

Para Vigilato (2017), nos últimos 300 anos as equações diferenciais vem sendo “o mais importante ramo da matemática, além de ser o coração da análise e do cálculo”, ela é uma ferramenta de grande valia para a matemática aplicada nas áreas da matemática e das ciências.

Na história das Equações, Alitolef (2011) afirma que,

Os primeiros conceitos de Equações Diferenciais tiveram seu início na Europa com a descoberta do cálculo diferencial e integral no século XVII, conceitos de fundamental importância para a solução de diversos problemas da matemática (ALITOLEF, 2011).

Boyce e Dprima (2015) argumentam que os matemáticos Newton e Leibniz foram os primeiros a estudar as Equações Diferenciais,

As equações diferenciais começaram com o estudo do cálculo por Isaac Newton (1642-1727) e Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) durante o século XVII. Apesar de Newton ter atuado relativamente pouco na área de equações diferenciais propriamente ditas, seu desenvolvimento do cálculo e a elucidação dos princípios básicos da mecânica forneceram a base para a aplicação das equações diferenciais [...], especialmente por Euler. Leibniz era basicamente autodidata em matemática, já que seu interesse no assunto desenvolveu-se quando ele tinha vinte e poucos anos. Leibniz chegou aos resultados sobre

cálculo independentemente, embora um pouco depois de Newton, mas foi o primeiro a publicá-los, em 1684. Leibniz compreendia o poder de uma boa notação matemática, e a nossa notação para derivada  $\frac{dy}{dx}$ , assim como o sinal de integral, são devidos a ele (BOYCE; DIPRIMA, 2015).

Boyce e Diprima (2015) acrescentam que, os irmãos Jakob (1654-1705) e Johann (1667-1748) contribuíram no desenvolvimento de métodos para resolver equações diferenciais, assim como o matemático Daniel Bernoulli (1700-1782) em que seus interesses eram principalmente em equações diferenciais parciais e suas aplicações. Para Vigilato (2017), Johann Bernoulli “foi o primeiro matemático a compreender o cálculo de Leibniz, fazendo assim uma modelação matemática com fenômenos físicos usando equações diferenciais para encontrar suas respectivas soluções”.

Muitos matemáticos, ainda no século XVII, acumulavam técnicas para resolver e observar as diversas equações, porém, muitas ainda eram incomuns. “O andamento das equações diferenciais necessitavam de um instrutor para estabelecer e estender os métodos presentes, e conceber inovações mais desenvolvidas sobre técnicas para atacar grandes famílias de equações”, assim durante quase 50 anos, diversos casos de técnicas de resolução que aparentemente pareciam ser de fácil resolução, se tornaram difíceis e enganaram alguns estudiosos, porém, neste exato momento, o matemático Leonhard Euler (1707-1783) roubou à cena das equações diferenciais (VIGILATO, 2017).

“Euler teve o privilégio dos trabalhos anteriores, mas a chave para seu pensamento era seu conhecimento e percepção de funções, em condições particulares ou procedimentos de resolução, [...] propriedades e definições” (VIGILATO, 2017).

No século XVIII, Leonhard Euler foi o primeiro a entender funções diferenciais, logarítmicas, trigonométricas, “desenvolveu várias funções baseadas em soluções em séries de tipos especiais de equações diferenciais”, método de variação de parâmetros, além do “uso de aproximações numéricas e o desenvolvimento de métodos numéricos, os quais proveram “soluções” aproximadas para quase todas as equações” (PROVENZANO, 2010). Ainda neste período, surgem Joseph-Louis Lagrange (1736-1813), Pierre-Simon de Laplace (1749-1827), entre outros. Todos estes inventores fizeram seus trabalhos, e produziram ideias inteiramente novas e sofisticadas pelo pouco acesso à informação e comunicação que existia naquele tempo.

Durante o século XIX, Gauss e Cauchy desvendaram as teorias e conceitos de funções de variáveis complexas,

Gauss foi contribuidor para a astronomia, já Cauchy desenvolveu os métodos das categorias Cauchy, na qual é importante na análise e solução de várias equações diferenciais parciais, foi o primeiro a definir completamente as ideias de convergência e convergência absoluta de séries infinitas, e iniciou uma análise rigorosa de cálculo e equações diferenciais, tornou-se o primeiro a desenvolver uma teoria sistemática para números complexos e [...] a transformada de Fourier para prover soluções algébricas para equações diferenciais (VIGILATO, 2017).

No século XX, os estudos das equações diferenciais foram mais teóricos, ainda assim, o matemático Lipschitz com a ajuda de Hermite, Carl Runge, Kutta-Joukowski “desenvolveram teoremas de existência para soluções de equações diferenciais de primeira ordem”. Contudo, no final do século XX, as equações diferenciais começam a ganhar espaço na computação para dar soluções rápidas e eficientes em sistemas complicados de geometrias complexas de grande escala, e em áreas como análise, álgebra, geometria e teoria dos números (VIGILATO, 2017).

### 3.2 LEI DE RESFRIAMENTO DE NEWTON

A lei de Resfriamento de Newton foi originalmente formulada em 1701 quando Isaac Newton tinha 60 anos, ele publicou anonimamente o artigo “Scala Graduum Caloris”, descrevendo um método para medir temperaturas de até 1.000°C, nas quais eram impossíveis naquela época (SILVA, 2010). Neste artigo Newton “notou depois de algumas manipulações matemáticas que a taxa de mudança de temperatura de um corpo é proporcional à diferença de temperatura entre o corpo e sua vizinhança” (ALITOLIF, 2011).

Para Oliveira (2010), “a lei de resfriamento de Newton é baseada no equilíbrio térmico, ou seja, quando um corpo é exposto a uma temperatura ambiente que seja menor do que a temperatura do corpo, ele tende a resfriar até atingir uma temperatura que seja igual ou aproximada da temperatura do ambiente que está inserido”.

Alitolif (2011) afirma que, esta Lei é uma aplicação em equação diferencial utilizada para resolver problemas relacionados à variação de temperatura, assim,

Esta forma de aplicação é ligada diretamente a física, mas cálculos voltados para as leis de temperatura são de grande utilidade em várias outras ciências, alguns exemplos são os utilizados nas engenharias, na variação de temperatura de uma simples xícara de café durante o seu resfriamento ou no derretimento de uma bola de sorvete, ou ainda no processo de resfriamento de um bolo, entre outras aplicabilidades deste modelo (ALITOLIF, 2011).

Para Zill (2001), “a taxa de variação de temperatura  $T(t)$  de um corpo em resfriamento é proporcional à diferença entre a temperatura do corpo ( $T$ ) e a temperatura constante  $T_m$  do meio ambiente, isto é,  $\frac{dT}{dt} = -k(T - T_m)$ , em que  $k$  é uma constante de proporcionalidade”, que depende do material com que o corpo foi construído e o sinal negativo indica que a temperatura do corpo está diminuindo com o passar do tempo, em relação à temperatura do meio ambiente (OLIVEIRA, 2010).

Oliveira (2010) sugere que, para determinar a taxa que um corpo tende a se resfriar é necessário identificar alguns fatores como: a diferença de temperatura, a superfície que é exposta, o calor específico, as condições do ambiente e o tempo que o corpo esteve exposto com a temperatura. As condições para que o modelo seja aceito é tomar as hipóteses (i), (ii), (iii), como verdadeiras, sendo que (i) toma que a temperatura  $T = T(t)$  dependa do tempo e seja a mesma em todos os pontos do material observado, (ii) a temperatura do meio ( $T_m$ ) permaneça constante no decorrer da prática e (iii) que a taxa de variação da temperatura no decorrer do tempo ( $t$ ) obedeça a condição da lei de resfriamento de Newton.

Observa-se facilmente que a equação  $\frac{dT}{dt} = -k(T - T_m)$  é uma equação linear e separável e que sua solução é dada por  $T(t) = T_m + c \cdot e^{kt}$ , onde  $c$  é um número real. Vale ressaltar nessa solução que, a constante de proporcionalidade terá  $k < 0$ , indicando que a temperatura do material observado diminua com o decorrer do tempo, ou seja, o fato da constante ser menor que zero (negativa) em alguns estudos mostram que o corpo obedece a condição do processo de resfriamento, enquanto que a constante  $k > 0$  (positivo) o processo será de aquecimento.

Segundo Silva (2010), essa constante de proporcionalidade é representada pela razão,  $k = \frac{\alpha S}{mc}$  em que,  $\alpha$  é o coeficiente de troca de calor e depende da forma, tamanho do corpo e do contato entre o corpo e o meio que o rodeia, pois, podemos verificar que quanto maior for a superfície de contato entre o corpo e o meio externo (ambiente) maior será a rapidez de resfriamento [...],  $S$  representa a área do corpo,  $m$  a sua massa e  $c$  o



calor específico do material do corpo, sabe-se que quanto maior o valor do calor específico do material do corpo, uma maior quantidade de energia será necessária para variar a sua temperatura.

### 3.3 TEORIA E PRÁTICA

Lisboa e Lucino (2015) afirmam que um dos grandes motivos para o abandono escolar, e possivelmente na dificuldade de aprendizagem é a falta de relação entre os conteúdos aplicados com as situações enfrentadas no cotidiano dos estudantes, ou seja, eles veem que o que é ensinado em sala de aula não possui aplicação alguma na vida real.

Rosa (2008) complementa que “para tornar o ensino estimulante e atrativo, o professor deverá refletir sobre sua própria prática pedagógica, transformando-se em um professor pesquisador”, assim, ele conseguirá unir a teoria e a prática no ensino da matemática trazendo para dentro da sala de aula a Matemática Realista.

Para D’Ambrósio (1986), a pesquisa é considerada o grande elo entre teoria e prática, por isso, cabe ao professor fundamentar em uma teoria princípios metodológicos que contemplem a prática em sala de aula. Desta forma, a matemática se tornará algo indispensável e essencial na vida dos alunos e também da comunidade que será conscientizada do grande valor que a matemática ocupa em suas vidas e principalmente o quanto ela é útil e necessária, nesta vertente D’Ambrósio (1986) complementa que,

O valor da teoria se revela no momento em que ela é transformada em prática. No caso da educação, as teorias se justificam na medida em que seu efeito se faça sentir na condução do dia-a-dia na sala de aula. De outra maneira, a teoria não passará de tal, pois não poderá ser legitimada na prática educativa (D’AMBROSIO, 1986).

De acordo com Javaroni (2007), para entender teoria e prática podemos utilizar a metáfora da fotografia e da janela – “ao se olhar o mundo através de fotografia, essa visão é estática, estou vendo aquilo que se mostra na foto naquele instante. No entanto, se observo o mundo através da janela, a visão é dinâmica e o que vejo na verdade são as mudanças que estão ocorrendo”.

Rosa (2008) complementa que, o ensino da matemática frequentemente é aplicado de forma quantitativa,

O ensino de matemática é mais quantitativo, enquanto deveria ser mais qualitativo, onde o aluno aprende a calcular, mas não sabe utilizar o resultado. [...] você lembra o número de telefone da sua mãe, não lembra? É um número útil, que você utiliza sempre. Com a tabuada é a mesma coisa. Se ela tiver utilidade, será lembrada” (ROSA, 2008).

A relação entre teoria e prática nas aulas de matemática propicia ao aluno a oportunidade e a necessidade de buscar por si só seus próprios interesses, adquirir novas experiências, participar ativamente das aulas e formular suas próprias opiniões, e conseqüentemente facilitar sua aprendizagem. Para evidenciar essa relação entre a teoria e a prática foi desenvolvida uma aplicação onde houve a necessidade de modelar o fenômeno observado.

### 3.4 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA APLICAÇÃO PRÁTICA

O planejamento da aplicação prática consistiu em escolher um cômodo fechado de uma casa e medir sua temperatura (ambiente), depois levar uma xícara de café quente neste cômodo e fazer as medições do líquido a cada 5 minutos, considerando o tempo total de 30 minutos. Dos materiais necessários foram utilizados:

- Uma xícara de porcelana, de aproximadamente 300ml;
- Um termômetro de ambiente com medições de -40 a 50°C, e precisão de  $\pm 1^\circ\text{C}$  (conforme informações do fabricante), sendo que o material é de plástico e o tubo de mercúrio;
- Um termômetro culinário digital com medições de -50 a 300°C, e precisão de  $\pm 2^\circ\text{C}$  (conforme informações do fabricante), em que o material da haste é de aço inox e cabo de polipropileno, mais precisamente um termoplástico;
- Um cronômetro para medir os intervalos de tempo;
- E o ambiente escolhido para a realização do experimento foi um quarto fechado.

A execução da aplicação prática deu-se da seguinte forma: Foi realizado um experimento no dia 27 de janeiro de 2019, no período da manhã após as 10 horas, em que, o termômetro de temperatura foi fixado na parede do quarto (no dia anterior ao experimento) e feita a medição da temperatura do ambiente (no dia do experimento) que se encontrava a aproximadamente 28,7°C.

Logo em seguida, o café que estava ao fogo é despejado na xícara e o termômetro de temperatura de alimentos é inserido nela, após atingir a temperatura máxima de 84°C o cronômetro é acionado, o café é levado até o quarto e são feitas as medições do líquido a cada 5 minutos, considerando o tempo previamente estipulado de 30 minutos. É importante ressaltar, que a temperatura do ambiente foi medida no início e no fim do experimento, e não houve alteração do valor. Ao final do experimento foi obtido seguintes dados:

**Tabela 4.** Resultados do experimento com intervalo de 5 minutos.

Tempo (minutos)	0	5	10	15	20	25	30
Temperatura do café (°C)	84	76,2	67,9	62	56,8	52,5	48,6

### 3.5 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA APLICAÇÃO TEÓRICA

A partir dos dados obtidos na aplicação prática foi elaborado a seguinte situação que foi resolvida por meio da Lei de Resfriamento de Newton: Num quarto fechado, cuja temperatura ambiente permanece a 28,7°C, coloca-se certa quantidade de café numa xícara a uma temperatura inicial de 84°C. Após 5 minutos o café atinge 76,2°C, determine a temperatura do café após atingir 10, 15, 20, 25 e 30 minutos.

Aplicando a equação  $\frac{dT}{dt} = -k(T - T_m)$  com  $T_m = 28,7^\circ\text{C}$ , temos

$$\frac{dT}{dt} = k(28,7 - T)$$

$$\frac{dT}{28,7 - T} = k(dt),$$

Integrando os dois membros da equação,

$$\int \frac{dT}{(28,7 - T)} = \int k dt,$$

$$\ln|28,7 - T| = kt + c,$$

Aplicando a função exponencial nos dois membros da equação,

$$\begin{aligned} e^{\ln(28,7-T)} &= e^{kt+c} \\ e^{kt+c} &= 28,7 - T \\ T &= 28,7 - e^{kt} \cdot e^c \\ T &= 28,7 - ce^{kt}, \end{aligned} \tag{3.5.1}$$

Fazendo  $e^c = c$ . Para obter o valor da constante  $c$  da equação (3.5.1), tomamos os valores de  $t = 0$  e  $T = 84^\circ\text{C}$ :

$$\begin{aligned} 84 &= 28,7 - ce^{k(0)} \\ 84 - 28,7 &= -c(1) \\ 55,3 &= -c \cdot (1) \\ c &= -55,3, \end{aligned}$$

Substituindo o valor encontrado de  $c$  na equação (3.5.1), temos:

$$T = 28,7 + 55,3 e^{kt}, \tag{3.5.2}$$

Para  $t(5) = 76,2^\circ\text{C}$ , substituindo na equação (3.5.2):

$$\begin{aligned} 76,2 &= 28,7 + 55,3 e^{(5)k} \\ 76,2 - 28,7 &= 55,3 e^{5k} \\ 47,5 &= 55,3 e^{5k} \\ \frac{47,5}{55,3} &= e^{5k} \\ 0,86 &= e^{5k} \end{aligned}$$

Resolvendo esta equação exponencial, temos que,

$$\begin{aligned} \ln 0,86 &= \ln e^{5k} \\ -0,15 &= 5k \\ \frac{-0,15}{5} &= k \\ k &= -0,03 \end{aligned}$$

Portanto, a função que descreve a temperatura do café em relação ao tempo é:

$$T = 28,7 + 55,3 e^{-0,03 t} \quad (3.5.3)$$

Neste momento, podemos determinar a temperatura nos tempos 10, 15, 20, 25 e 30 minutos utilizando a equação (3.5.3),

Para  $t(10) = ?$

$$\begin{aligned} T &= 28,7 + 55,3 e^{-0,03 t} \\ T &= 28,7 + 55,3 e^{-0,03 (10)} \\ T &= 28,7 + 55,3 e^{-0,3} \\ T &= 28,7 + 55,3 (0,74) \\ T &= 28,7 + 40,9 \\ T &\approx 69,6^{\circ}C \end{aligned}$$

Após atingir 10 minutos o café tem aproximadamente  $69,6^{\circ}C$ .

Para  $t(15)=?$

$$\begin{aligned} T &= 28,7 + 55,3 e^{-0,03 t} \\ T &= 28,7 + 55,3 e^{-0,03 (15)} \\ T &= 28,7 + 55,3 e^{-0,45} \\ T &= 28,7 + 55,3 (0,64) \\ T &= 28,7 + 35,4 \\ T &\approx 64,1^{\circ}C \end{aligned}$$

Após atingir 15 minutos o café tem aproximadamente  $64,1^{\circ}C$ .

Para  $t(20)=?$

$$\begin{aligned} T &= 28,7 + 55,3 e^{-0,03 t} \\ T &= 28,7 + 55,3 e^{-0,03 (20)} \\ T &= 28,7 + 55,3 e^{-0,6} \\ T &= 28,7 + 55,3 (0,55) \\ T &= 28,7 + 30,4 \\ T &\approx 59,1^{\circ}C \end{aligned}$$

Após atingir 20 minutos o café tem aproximadamente 59,1°C.

Para  $t(25)=?$

$$T = 28,7 + 55,3 e^{-0,03 t}$$

$$T = 28,7 + 55,3 e^{-0,03 (25)}$$

$$T = 28,7 + 55,3 e^{-0,75}$$

$$T = 28,7 + 55,3 (0,47)$$

$$T = 28,7 + 26$$

$$T \approx 54,7^{\circ}C$$

Após atingir 25 minutos o café tem aproximadamente 54,7°C.

Para  $t(30)=?$

$$T = 28,7 + 55,3 e^{-0,03 t}$$

$$T = 28,7 + 55,3 e^{-0,03 (30)}$$

$$T = 28,7 + 55,3 e^{-0,9}$$

$$T = 28,7 + 55,3 (0,41)$$

$$T = 28,7 + 22,8$$

$$T \approx 51,5^{\circ}C$$

Após atingir 30 minutos o café tem aproximadamente 51,5°C.

Ao final da aplicação teórica, foram obtidos os seguintes resultados:

**Tabela 5.** Resultados da aplicação teórica.

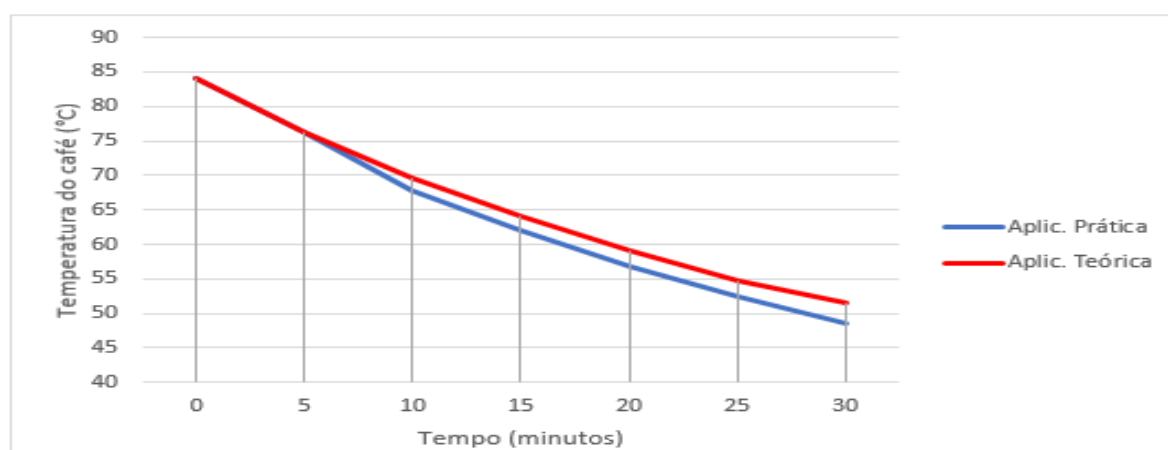
Tempo (minutos)	0	5	10	15	20	25	30
Temperatura do café (°C)	84	76,2	69,6	64,1	59,1	54,7	51,5

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS DAS APLICAÇÕES PRÁTICA E TEÓRICA

A tabela 3 e a figura 1 contém o comparativo entre as temperaturas das aplicações prática e teórica.

**Tabela 6.** Relação aplicação prática e aplicação teórica.

Tempo (Minutos)	Aplicação Prática	Aplicação Teórica
0	84°C	84°C
5	76,2°C	76,2°C
10	67,9°C	69,6°C
15	62°C	64,1°C
20	56,8°C	59,1°C
25	52,5°C	54,7°C
30	48,6°C	51,5°C



**Figura 1.** Comparativo das aplicações prática e teórica.

Verifica-se na figura 1 que os dados obtidos nas duas aplicações estão bem próximos, desta forma, será apresentado a seguir uma análise mais detalhada por meio da estatística.

Moita e Neto (2010) explicam que a estatística é uma ferramenta de todas as ciências e ensina que não há medida sem erro a ela associado. “Portanto, uma medida quantitativa só é científica quando posso avaliar o seu erro. Querer uma medida sem erro (certeza absoluta) é querer abarcar o universo (100% da totalidade). Ora, fazer isto é inútil ou divino”, por isso, para iniciar nossa análise é importante observar que “qualquer medida está sujeita aos mais variados tipos de erros”. Monico et al. (2009) afirma que,

Como consequência dos erros [...], o valor verdadeiro de uma grandeza, a rigor, nunca é conhecido, muito embora a qualidade de uma medida, grandeza ou



parâmetro possa ser melhor que a de outra [...], teoricamente, o valor verdadeiro de uma grandeza é um conceito abstrato. Na prática, no entanto, pode-se dispor de uma grandeza com qualidade superior a outra, podendo-se considerá-la como de referência [...] ou verdadeira (MONICO et al., 2009).

Cabral (2004) complementa que é necessário identificar e quantificar as fontes de erros,

Uma das principais tarefas de um experimentador é identificar as fontes de erro que podem afetar o processo de medição, e quantificar essas fontes de erro. Essa “falta de perfeição” é designada, atualmente, por “incerteza”. A palavra “erro”, que durante largos anos foi utilizada com esse mesmo significado, está hoje em dia reservada para designar o afastamento entre o valor absoluto numa medição e o correspondente valor verdadeiro, o qual é, em geral, desconhecido (CABRAL, 2004).

Para Cabral (2004), exatidão denomina a maior ou menor aproximação dos resultados obtidos com o valor verdadeiro, enquanto que precisão está associada a dispersão de valores obtidos através de diversas repetições do experimento, assim, a exatidão dos resultados dependerá sempre da sofisticação dos aparelhos, da habilidade do pesquisador ou dos princípios físicos estudados.

É evidente que qualquer descrição matemática de um fenômeno físico não é mais do que uma modelização teórica de algo, para permitir a sua compreensão. Essa modelização, mesmo que seja feita com um elevado grau de rigor, nunca corresponde em absoluto ao verdadeiro fenômeno em causa [...]. Por outro lado, qualquer medição é efetuada com sistemas físicos (os instrumentos de medição) com os quais procuramos quantificar determinadas características de outros sistemas físicos (os objetos a medir). Todos os sistemas físicos reais se afastam em maior ou menor grau do comportamento “ideal” previsto pelos modelos matemáticos com os quais os procuramos descrever. Mesmo após a correção de todos os erros devidos aos efeitos (sistemáticos) conhecidos, subsistem inexatidões em todos os valores medidos (CABRAL, 2004).

Neste trabalho ouve o esforço de amenizar o máximo de erros possíveis, no entanto, esse esforço nunca será plenamente alcançado. No quarto em que foi realizado a aplicação prática tentou-se isolar portas e janelas com sacos plásticos, isopor e fita isolante para que não houvesse alteração da temperatura dentro do ambiente, pois os efeitos das condições ambientais como pressão atmosférica, temperatura e umidade podem comprometer ainda mais na exatidão do experimento, por isso, foram feitas medições do local (quarto) no início e no fim da aplicação e verificou-se que a temperatura permaneceu constante.

Para Gonçalves (s.d.), a temperatura não muda apenas com a posição no interior do corpo, mas também com o tempo em uma mesma posição; tanto a taxa de

transferência de calor através do corpo, como a energia interna do corpo mudando com o tempo, o corpo acumula ou desacumula energia interna. Bonjorno, Alves e Ramos (2013) explica que, a temperatura de um corpo é medida por meio da agitação entre as partículas e que essa agitação é influenciada pela energia térmica que pode ser transmitido entre um corpo e o ambiente, afetando suas temperaturas.

Como a energia não pode ser criada nem destruída, ela será cedida por um corpo e absorvida pelo outro, alterando o grau de agitação das partículas desses corpos ou de um corpo e do ambiente em que ele está. Por exemplo, se um corpo ceder certa quantidade de energia térmica, sua temperatura cairá, indicando uma diminuição no grau de agitação de suas partículas. Quanto maior a diferença de temperatura entre [...] um corpo e o ambiente, maior será o fluxo de energia térmica entre eles. Assim, em todo ambiente sempre ocorrem trocas contínuas de energia térmica entre corpos com diferentes temperaturas. (BONJORNO; ALVES; RAMOS, 2013).

Nesta vertente, ao verificar o início do experimento, desde a retirada do café do fogo até sua chegada no cômodo, pode ter ocorrido alteração na temperatura inicial do líquido (84°C), pois, a cozinha e o quarto estavam com temperaturas distintas (ambiente). Também podemos destacar a precisão do termômetro de temperatura de alimentos, pois, quando se faz uma medição em qualquer aparelho, como no termômetro, existe uma certa incerteza que no aparelho utilizado é de  $\pm 2^\circ\text{C}$ , isso significa que, durante o experimento a temperatura no mostrador pode variar de 2 graus para mais ou para menos.

Para facilitar a compreensão e a comparação dos dados foi calculado a média aritmética simples ( $\bar{x}$ ) dos resultados, ou seja, a medida de tendência central, que na aplicação prática é de 64°C e na aplicação teórica é de 65,6°C. Assim, estes valores nos servem de parâmetro na análise exploratória para dar a posição de cada medição nas aplicações, porém, em se tratando de temperatura existe uma variabilidade dos resultados em relação a tendência central, que para esse tipo de experimento o grau de confiança é dado pelo Desvio Padrão Amostral (S). As Tabelas 4 e 5 apresentam detalhadamente os valores nos quais se obteve os desvios padrão das aplicações.

**Tabela 7.** Desvio Padrão da Aplicação Prática.

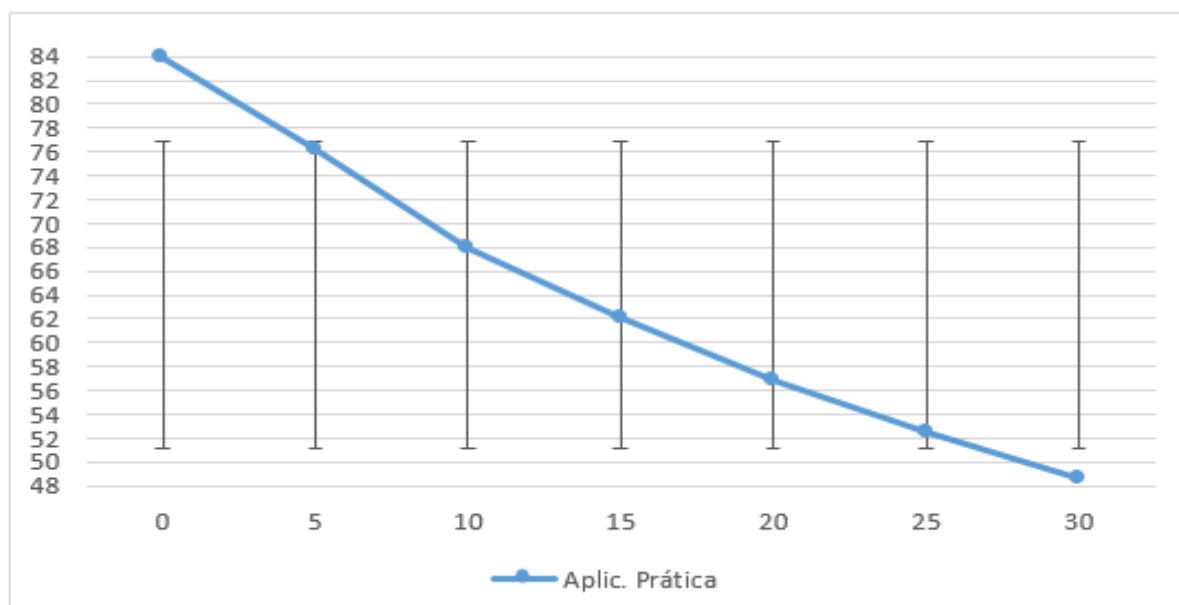
$i$	$x_i$	$d_i$	$d_i^2$	$S = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n-1}}$
1	84	+20	400	
2	76,2	+12,2	148,84	
3	67,9	+3,9	15,21	
4	62	-2	4	
5	56,8	-7,2	51,84	
6	52,5	-11,5	132,25	
7	48,6	-15,4	237,16	
$n = 7$	$\sum = 448^\circ C$	$\sum di = 0^\circ C$	$\sum d_i^2 = 989,3$	$S \approx 12,84^\circ C$

**Tabela 8.** Desvio Padrão da Aplicação Teórica.

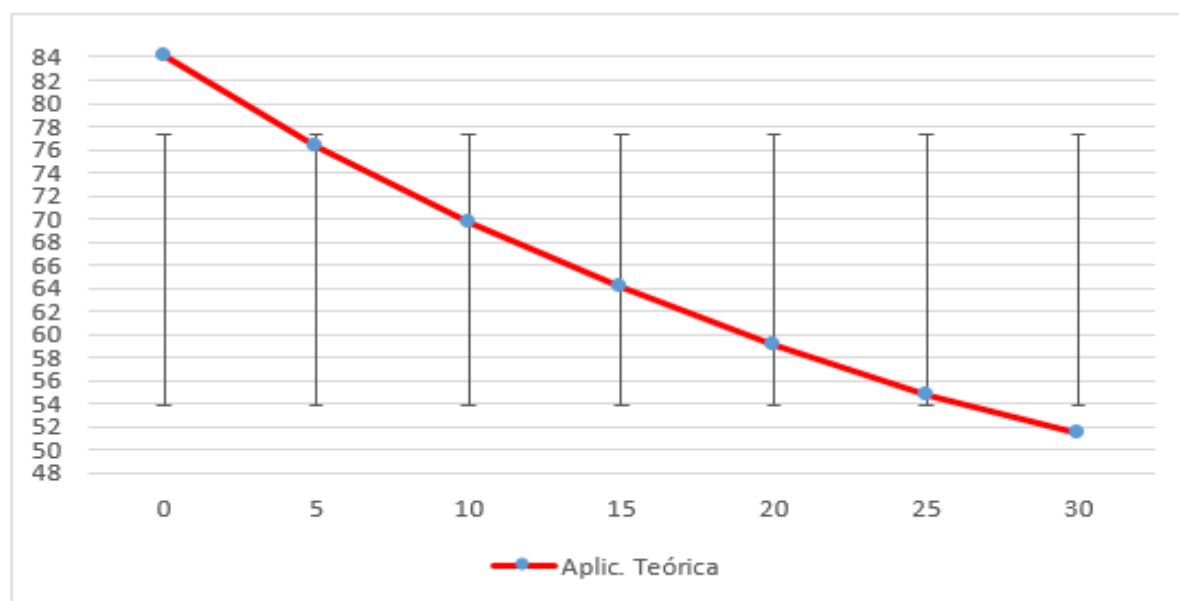
$i$	$x_i$	$d_i$	$d_i^2$	$S = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n-1}}$
1	84	+18,4	338,56	
2	76,2	+10,6	112,36	
3	69,6	+4	16	
4	64,1	-1,5	2,25	
5	59,1	-6,5	42,25	
6	54,7	-10,9	118,81	
7	51,5	-14,1	198,81	
$n = 7$	$\sum = 459,2^\circ C$	$\sum di = 0^\circ C$	$\sum d_i^2 = 829,04$	$S \approx 11,75^\circ C$

Dos dados apresentados nas tabelas anteriores temos que:  $i$  = Número de elementos;  $x_i$  = Valores das temperaturas;  $d_i$  = Desvio em relação à média;  $d_i^2$  = Quadrado dos desvios em relação à média;  $S$  = Desvio Padrão Amostral;  $\Sigma$  = Somatório e  $n$  = Número total de elementos.

Mucelin (2010) afirma que, o Desvio Padrão Amostral é calculado com base na média de uma amostra, assim, no experimento podemos considerar a amostra no intervalo de 5 em 5 minutos durante o tempo total de 30 minutos, por isso, o denominador da fórmula do Desvio Amostral é  $n-1$ . É possível observar nas figuras 2 e 3 o Desvio Padrão em relação as temperaturas de cada aplicação e suas respectivas posições.



**Figura 2.** Análise do Desvio Padrão da Aplicação Prática.



**Figura 3.** Análise do Desvio Padrão da Aplicação Teórica.

Para Ferreira (2017), as estimativas de erros podem auxiliar nas dúvidas e confiabilidade das operações nos sistemas de medições, por isso, “a média e o desvio padrão de uma amostra são naturalmente influenciados pela presença de um único valor discrepante (outlier) que pode levar a conclusões inválidas”. Barbosa; Pereira; Oliveira (2018) explicam que,

*Outlier* é uma observação, ou um subconjunto de observações, que parecem ser inconsistentes quando comparados ao restante do conjunto [...], *outlier* é uma observação que desvia muito de outras observações despertando suspeitas de que são geradas por um mecanismo diferente (BARBOSA; PEREIRA; OLIVIERA, 2018).

Na aplicação prática observa-se que a medida 84°C é o único valor com distância significativa do desvio padrão, porém, é preciso analisar o conjunto dos dados para verificar se esta temperatura pode ser considerada outlier, assim, alguns testes estatísticos são utilizados para aferir se o valor divergente torna o experimento anormal, como o teste Shapiro-Wilk utilizado para analisar se a amostra segue uma normalidade ou não na distribuição dos valores, assim,

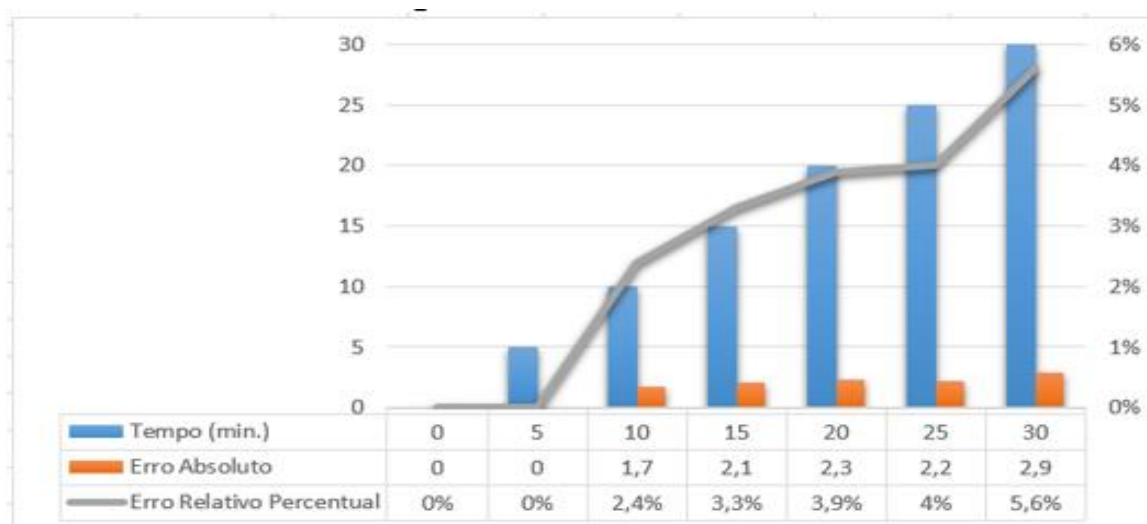
O teste de Shapiro-Wilk, apresentado em 1965, tem como finalidade calcular uma estatística de teste  $W$  e consequentemente analisar se uma determinada amostra segue uma distribuição Gaussiana. [...] o teste de Shapiro-Wilk [...], pode ser considerado como uma boa alternativa para se verificar se um conjunto de dados pode ser tratado como distribuição normal ou Gaussiana. Este teste tem como limitação o número de dados,  $n: 3 < n \leq 50$  (FERREIRA, 2017).

Foi utilizado para calcular a normalidade da amostra no teste Shapiro-Wilk o aplicativo gratuito SisEAPRO, versão 2.0, após a inserção dos dados da pesquisa em ordem crescente o aplicativo concluiu que a probabilidade de a análise ter retratado a realidade é de 95% de confiança, ou seja, o experimento seguiu uma distribuição normal das temperaturas.

Para Lima (2018) ao se verificar os Erros Absolutos como a diferença entre o valor medido e o valor verdadeiro ( $EA_y = |y - \bar{y}|$ ), ou seja,  $y$  é o valor do experimento e  $\bar{y}$  é o valor a aplicação teórica e Erro Relativo Percentual como a razão entre o Erro Absoluto e o valor verdadeiro ( $E_t = \frac{EA_y}{\bar{y}} \cdot 100\%$ ), temos na tabela 6 e na figura 4 os erros encontrados através desta pesquisa.

**Tabela 9.** Erro Absoluto e Erro Relativo Percentual.

Tempo (minutos)	$EA_y$	$E_t$
0	0	0%
5	0	0%
10	1,7	2,4%
15	2,1	3,3%
20	2,3	3,9%
25	2,2	4%
30	2,9	5,6%



**Figura 4.** Erros analisados.

Ao observar a figura 4 nota-se que o grau de afastamento entre a aplicação prática e aplicação teórica são mínimas, ou seja, o experimento se afastou em menor grau do comportamento “ideal” previsto pelos dados obtidos na Lei de Resfriamento de Newton, logo, existe exatidão em todos os valores medidos.

Portanto, podemos concluir que os resultados obtidos foram compreensíveis e satisfatórios, de modo que durante o experimento a taxa de resfriamento do café não foi influenciado pelo meio externo como condições ambientais, climáticas ou humanas.

## 4. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo apresentar de forma simplificada os conceitos, as características, os contextos históricos e as aplicações das Equações Diferenciais e da Lei de Resfriamento de Newton, além de resolver e analisar uma situação-problema unindo teoria e prática, assim, foi possível compreender a importância deste estudo em nossas vidas e em outras ciências.

A atividade experimental ofereceu condições para testar ideias e suposições sobre a Lei de Resfriamento, foi preciso aprender e unificar os conhecimentos nas disciplinas de física e estatística como forma de complementação do estudo. Esta pesquisa despertou o interesse e possibilitou realizar diversas tentativas, erros e acertos, exigiu paciência, concentração, persistência, muitas horas e dias de trabalho, ao final, trouxe satisfação e conhecimento, contribuiu para minha formação e mostrou que o estudo se tornou melhor ao unir os dois tipos de aplicações (prática/teórica).

Por isso, torna-se importante ressaltar que o professor deve tentar desenvolver estratégias pedagógicas desafiadoras para auxiliar no desenvolvimento cognitivo do aluno, pois, quando nos encontramos totalmente envolvidos com os fenômenos em estudo surge então a aquisição dos conceitos como também nos sentimos responsáveis pela nossa própria aprendizagem.

## 5. REFERÊNCIAS

ALITOLEF, Sérgio dos Santos. **Algumas Aplicações das Equações Diferenciais**. Ji Paraná: UNIR, 2011.

BARBOSA, J.J.; PEREIRA, T.M.; OLIVEIRA, F.L.P. Uma proposta para identificação de *outliers* multivariados. **Ciência e Natura**, v.40, p.e40, 2018.

BERLINGHOFF, W. P.; GOUVÊA, F. Q. **A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações Diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10.ed. Rio Janeiro: LTC, 2015.

BONJORNO, J.R.; ALVES, L.A.; RAMOS, C.M. **Física: termologia, óptica, ondulatória**. 2. Ed. São Paulo: FTD, 2013.



CABRAL, P. **Erros e Incertezas nas medições**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. 1ª ed. São Paulo: Summus, 1986.

FERREIRA, A.L.S. **Comparação de diferentes técnicas para detecção e tratamento de outliers na determinação de fatores de medidores**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2017.

GUICHARD, J.P. **História da Matemática no ensino da Matemática**. Cedic/Nathan, 1986.

GONÇALVES, C.B. **Transferência de calor em regime transiente**. Disponível em <<http://stoa.usp.br/cai0/files/1321/7491/TC+Transiente.pdf>>. Acesso em 07/02/2019.

JAVARONI, S.L. **Abordagem geométrica: possibilidades para o ensino e aprendizagem de Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias**. Tese Doutorado em Educação Matemática – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociência e Ciências Exatas, 2007.

KARAL, J.; GRIEBELER, L.C; WELTER, M.P. **A importância da história da matemática no processo de ensino aprendizagem: um relato da prática docente**. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/fe61/0dad9815bc3fa6142734620948a8e273c015.pdf>> . Acesso em 28/10/2018.

LIMA, S.F. **Erros e Medições Físicas**. Disponível em: <<http://aprendendofisica.pro.br/pmwiki.php/Main/ErrosMedidasFisicaEEtc>>. Acesso em 05/11/2018.

LISBOA, J.; LUCINO, M. A. **A importância da teoria e prática nas aulas de matemática**. Ivaiporã: FIVI, 2015.

MOITA, G.C.M.; NETO, J.M.M. **Estatística aplicada à química**. Teresina: EDUFPI, 2010.

MONICO, J.F.G.; POZ, A.P.D.; GALO, M.; SANTOS, M.C.; OLIVEIRA, L.C. Acurácia e precisão: revendo os conceitos de forma acurada. **Revista Boletim Ciências Geodésicas.**, v.15, n.3, p.469-483, 2009.

MUCELIN, C.A. **Estatística**. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.

OLIVEIRA, T.B. **Cálculo diferencial e integral aplicado em alguns sistemas físicos**. Jussara: UEG, 2010.

PROVENZANO, L. F. **Introdução às Equações Diferenciais: Um roteiro para estudo**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA0-8AE/introducao-a-equacoes-diferenciais>>. Acesso em 21/10/2018.

ROSA, A.M. **Relacionar teoria e prática na matemática no ensino fundamental e médio**. Jussara: UEG, 2008.

SILVA, J.S.F. Sobre o problema da variação de temperatura de um corpo. **Connection Line: Revista eletrônica do UNIVAG**. Várzea Grande, n.5, p.44-55, 2010.

VIGILATO, E.L.O. **Estudo e análise e/ou geométrica das soluções e algumas equações diferenciais ordinárias advindas de fenômenos clássicos**. Jussara: UEG, 2017.

ZILL, D.G. **Equações Diferenciais**. vol. 1. São Paulo: Pearson Makron/books, 2001.

## Capítulo 15

# INVESTIGAÇÃO DE ELEMENTOS-TRAÇO EM ÁREAS DE DEPOSIÇÃO DE LIXO NO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ – RONDÔNIA

**Camila Lima Chaves Oliveira<sup>1</sup>, Harianne Thayrine Muzi Rossetti<sup>2</sup>, Ana Lúcia Denardin da Rosa<sup>2</sup>, Beatriz Machado Gomes<sup>2</sup>, Maria Cristina Nery do Nascimento<sup>1</sup>, Walkimar Aleixo da Costa Júnior<sup>1</sup>, João Paulo de Oliveira Gomes<sup>3</sup>, Wanderley Rodrigues Bastos<sup>1</sup>, Elisabete Lourdes do Nascimento<sup>2</sup>**

1. Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho, Rondônia, Brasil;
2. Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil;
3. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Reserva Biológica do Jaru, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

Os resíduos sólidos, quando não são gerenciados adequadamente, podem oferecer risco de contaminação ambiental por substâncias tóxicas, como os elementos-traço, provenientes de diferentes produtos industriais, agrícolas, laboratoriais, hospitalares e residenciais. O município de Ji-Paraná, entre 1993 e 1998, dispôs seus resíduos em um lixão a céu aberto e, desde 2008, dispõe seus resíduos em uma lixeira controlada. Este estudo objetivou investigar as concentrações de elementos-traço, presentes nessas duas áreas, investigando o cobalto (Co), chumbo (Pb), cobre (Cu), cromo (Cr), ferro (Fe), manganês (Mn), níquel (Ni), e zinco (Zn). As análises destes elementos nas amostras de solo foram realizadas por espectrofotometria de absorção atômica por chama. Os valores obtidos foram comparados aos valores orientadores de qualidade (VRQ) (CETESB, 2005) e aos valores de prevenção (VP) e investigação (VI) (COMANA, 2009, 2013). Os elementos Cu, Pb, Ni e Zn apresentaram concentrações significativamente superiores aos respectivos VRQ e VP. O Pb apresentou concentração maior que o VI para solo de área agrícola no lixão e solo de área residencial na lixeira controlada. A lixeira controlada apresentou concentração de Zn maior que o VI para solo de área agrícola, bem como amostras de solo contendo concentrações de Zn maiores que o VI para solo de área residencial e industrial. O solo dos locais investigados foram classificados como Classe 4, os quais requerem ações de eliminação do perigo e redução do risco à saúde humana e ao meio ambiente, bem como instituição de ações de investigação e gestão da área pelo órgão ambiental competente.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos, Solo e poluentes inorgânicos.

## ABSTRACT

Solid waste, when not properly managed, can pose a risk of environmental contamination by toxic substances such as trace elements from different industrial, agricultural, laboratory, hospital and residential products. Between 1993 and 1998, the municipality of Ji-Paraná disposed of its waste in an open-air dump and, since 2008, disposes of its waste in a controlled dump. This study aimed to investigate the trace element concentrations present in these two areas, investigating cobalt (Co), lead (Pb), copper (Cu), chromium (Cr), iron (Fe), manganese (Mn), nickel (Ni), and zinc (Zn). The analysis of these elements in soil samples was performed by flame atomic absorption spectrophotometry. The values obtained were compared to the quality guiding values (VRQ) (CETESB, 2005) and the prevention (VP) and investigation (VI) values (COMANA, 2009, 2013). The Cu, Pb, Ni and Zn elements presented significantly higher concentrations than the respective VRQ and VP. Pb presented higher concentration than VI for soil of agricultural area in the dump and soil of residential area in the controlled dump. The controlled trash presented higher Zn concentration than VI for soil of agricultural area, as well as soil samples containing higher Zn concentrations than VI for soil of residential and industrial area. The soil of the investigated sites was classified as Class 4, which requires actions to eliminate the danger and reduce the risk to human health and the environment, as well as the institution of investigation and management of the area by the competent environmental agency.

**Keywords:** Solid Waste, Soil and inorganic pollutants.

## 1. INTRODUÇÃO

O solo exerce importantes funções no meio ambiente, tais como a regulação da distribuição, armazenamento, escoamento e infiltração da água da chuva e de irrigação; armazenamento e ciclagem de nutrientes para as plantas e outros elementos e a ação filtrante e protetora da qualidade da água, bem como é útil ao ser humano, que utiliza o solo enquanto matéria prima ou substrato para obras civis, cerâmica e artesanato (LIMA, 2001, 2003). A disposição inadequada dos resíduos sólidos promove a contaminação do solo, do ar e das águas superficiais e subterrâneas, além da proliferação de vetores de doenças, influenciando negativamente a qualidade ambiental e a saúde da população (LEITE et al., 2004).

Segundo o manual de saneamento básico, elaborado pela Fundação Nacional de Saúde (2004, 2015), existem três formas básicas adotadas pela sociedade urbana para a disposição de resíduos sólidos: vazadouro a céu aberto ou lixão, aterro controlado e aterro sanitário. Os vazadouros a céu aberto ou lixões consistem na disposição do resíduo no solo, sem qualquer tratamento ou recobrimento do lixo com solo após sua disposição.

Já no aterro controlado, o lixo é disposto em valas, geralmente sem impermeabilização e recoberto com material inerte ao final de cada jornada de trabalho. O aterro sanitário é o método que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos em uma menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo com uma camada de terra sempre que necessário, fazendo a coleta do chorume e do biogás produzidos, atendendo a todos critérios das normas vigentes (FUNASA, 2004, 2015).

Até o ano de 2008, os vazadouros a céu aberto (lixões) compunham o destino final dos resíduos sólidos em 50,8% dos municípios brasileiros, seguidos de 22,7% em aterros controlados e 27,7% em aterros sanitários, conforme revelou o PNSB (2008), onde os municípios com serviços de manejo dos resíduos sólidos situados nas Regiões Nordeste e Norte registraram as maiores proporções de destinação desses resíduos aos lixões, 89,3% e 85,5%, respectivamente.

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal do Rio de Janeiro – IBAM (2011), os diferentes tipos de resíduos podem ser agrupados em cinco classes: resíduo doméstico ou residencial, resíduo comercial, resíduo público, resíduo domiciliar especial e resíduo de fontes especiais. O resíduo doméstico ou residencial que apresentam em torno de 50% a 60% de composição orgânica, sendo o restante formado por embalagens em geral; o resíduo comercial, que são originados por estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade desenvolvida.

O resíduo público, presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza; o resíduo domiciliar especial, incluindo os resíduos da construção civil, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus e os resíduos de fontes especiais, que incluem o lixo industrial, radioativo, de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários, agrícola e os resíduos de serviços de saúde. Alguns desses resíduos são potenciais contaminadores de elementos-traço, que são considerados os poluentes inorgânicos mais tóxicos que ocorrem no solo e se encontram disseminados por toda a natureza (FERREIRA et al., 2009).

Diversos são os materiais encaminhados aos aterros sanitários e outros locais de disposição de resíduos que podem conter elementos-traço em suas composições, como por exemplo, lâmpadas, pilhas galvânicas, baterias, restos de tintas, resíduos de produtos de limpeza, óleos lubrificantes usados, solventes, embalagens de aerossóis, materiais fotográficos e radiográficos, embalagens de produtos químicos, pesticidas,

fungicidas e inseticidas, componentes eletrônicos descartados isoladamente em placas de circuitos impressos, resíduos de produtos farmacêuticos, medicamentos com prazo de validade vencidos, latarias de alimentos, aditivos alimentares e plásticos descartados (WHO, 1996).

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (2008) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, relata que são coletadas diariamente no Brasil 183.488 toneladas de lixo domiciliar em todos os municípios brasileiros. Deste montante, o estado de Rondônia contribui com 1.016 toneladas diárias e o município de Ji-Paraná, em 2009, teve uma geração aproximada de 63 toneladas de resíduos por dia.

No município de Ji-Paraná, de acordo com o Plano de Gerenciamento Ambiental da Lixeira Controlada (2008), a disposição dos resíduos, atualmente, é realizada em uma lixeira controlada e, em anos anteriores, a disposição foi realizada em lixões a céu aberto. A atual área de deposição é considerada adequada pelo Plano supracitado, devido às características de geração de resíduos do município.

Entretanto, de acordo com a lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, uma destinação final ambientalmente adequada compreende a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, do Sistema Nacional da Vigilância Sanitária – SNVS e do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária – SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos, atributos que a lixeira controlada ativa do município não contempla.

Fundamentado nas informações citadas, esta pesquisa objetivou a avaliação das concentrações dos elementos-traço cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), chumbo (Pb), Ferro (Fe), manganês (Mn), níquel (Ni) e zinco (Zn) em amostras de solo provenientes das áreas ativa e inativa de disposição de resíduos do município de Ji-Paraná, comparando-as com a legislação federal CONAMA nº420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas, alterada pela Resolução CONAMA n.º 460, de 30 de dezembro de 2013 e a decisão de

diretoria nº 195-2005- E, de 23 de novembro de 2005, da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) que dispõe os valores orientadores quanto à presença de substâncias químicas para solos e águas subterrâneas no estado de São Paulo, visto que a região não possui legislação específica.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS

O município de Ji-Paraná integra o estado de Rondônia e está localizado a uma latitude 10°53'07"S e longitude 61°57'06"W. Classifica-se como cidade de médio porte, com uma população urbana de 116.587 habitantes (IBGE, 2010). As áreas de estudo selecionadas para o desenvolvimento desta pesquisa correspondem à lixeira controlada ativa, localizada na estrada denominada Km11, lotes 37 e 37A, seção B, do loteamento rural denominado Gleba Pyrineos, com coordenadas geográficas 10°48'38"S e 62°00'07"W; e ao lixão inativo, localizado nos limites da Rua Guatemala e Linha União, no Bairro Boa Esperança, com coordenadas geográficas 10°51'30"S e 61°54'10"W.

Na lixeira controlada ativa foram coletadas 7 (sete) amostras de solo, 6 (seis) em pontos distribuídos próximos às áreas de deposição de lixo e 1 (um) ponto controle, conforme descrições no quadro 1 e distribuição na figura 1. No lixão inativo foram coletadas 5 (cinco) amostras, sendo 4 (quatro) pontos distribuídos em sua área e 1 (um) ponto controle, conforme descrições no quadro 2 e distribuição na figura 2.

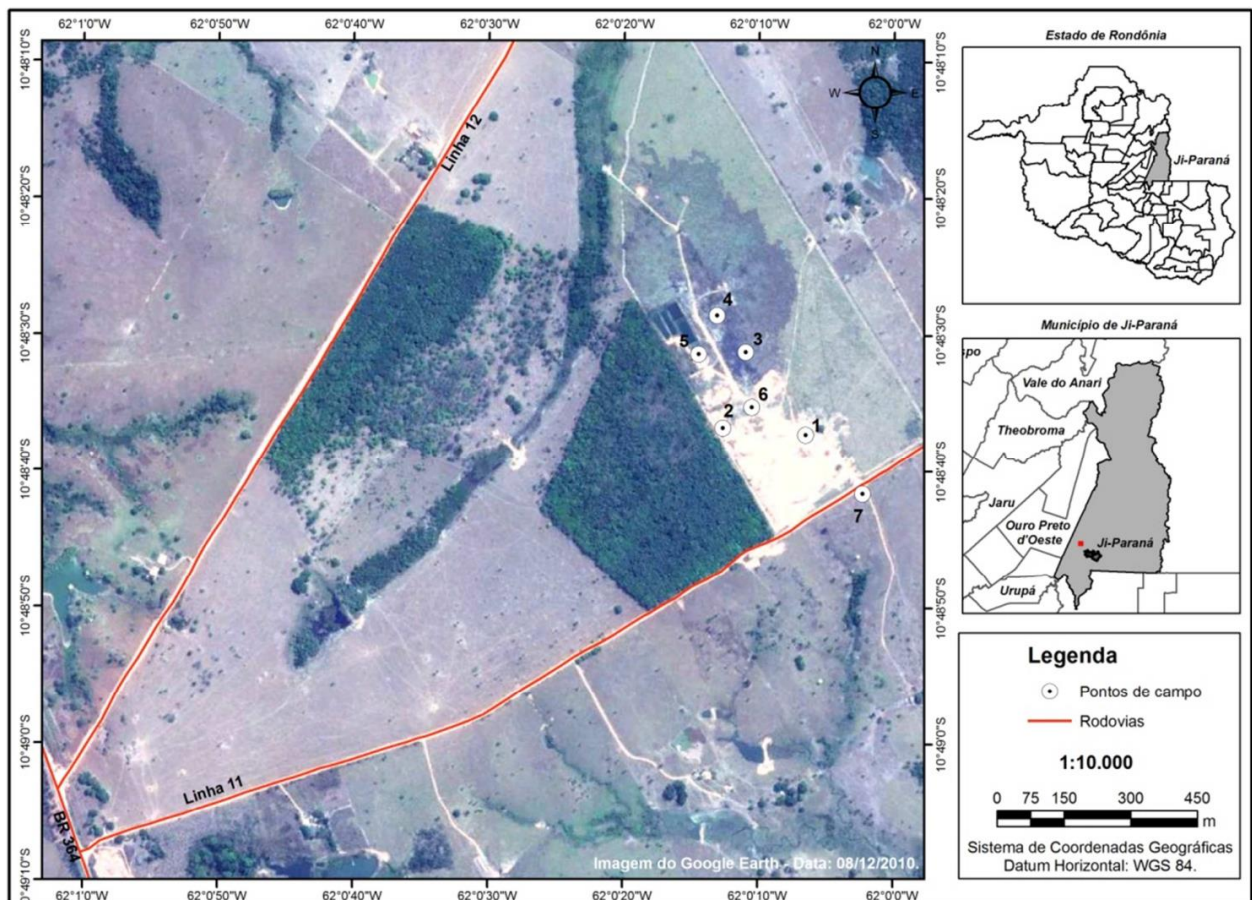
As amostras dos pontos controles foram coletadas em área de pastagem, em fazendas próximas às áreas de deposição de resíduos, tanto para o lixão inativo, quanto para a lixeira controlada ativa. Tais amostras foram utilizadas como condição natural do solo, admitindo que não havia contaminação direta por elementos-traço, visto que, segundo Fadigas et al. (2006) para avaliar a extensão da poluição de uma área é comum se comparar os teores totais de elementos-traço encontrados em determinada amostra de solo com aqueles encontrados em condições naturais ou com valores de referência. É sabido que a presença de pasto já confere uma paisagem modificada, entretanto, devido a impossibilidade de coletar em áreas florestadas próximas as áreas de estudo, as áreas de pastagens foram utilizadas como controle pontos de controle.



**Quadro 1.** Descrição dos pontos analisados na lixeira controlada ativa.

PONTO	DESCRIÇÃO	COORDENADAS	
		X	Y
P1	Entrada da lixeira	06°09'17"	88°04'85"
P2	Próximo à deposição de lixo hospitalar	06°08'98"	88°04'86"
P3	Próximo à célula de deposição de resíduos	06°09'04"	88°05'03"
P4	Presença de resíduos de construção civil	06°08'97"	88°05'12"
P5	Próximo às lagoas de despejo de esgoto	06°08'93"	88°05'03"
P6	Presença de chorume (período chuvoso)	06°09'05"	88°04'91"
P7	Ponto controle (área de pastagem)	06°09'29"	88°04'72"

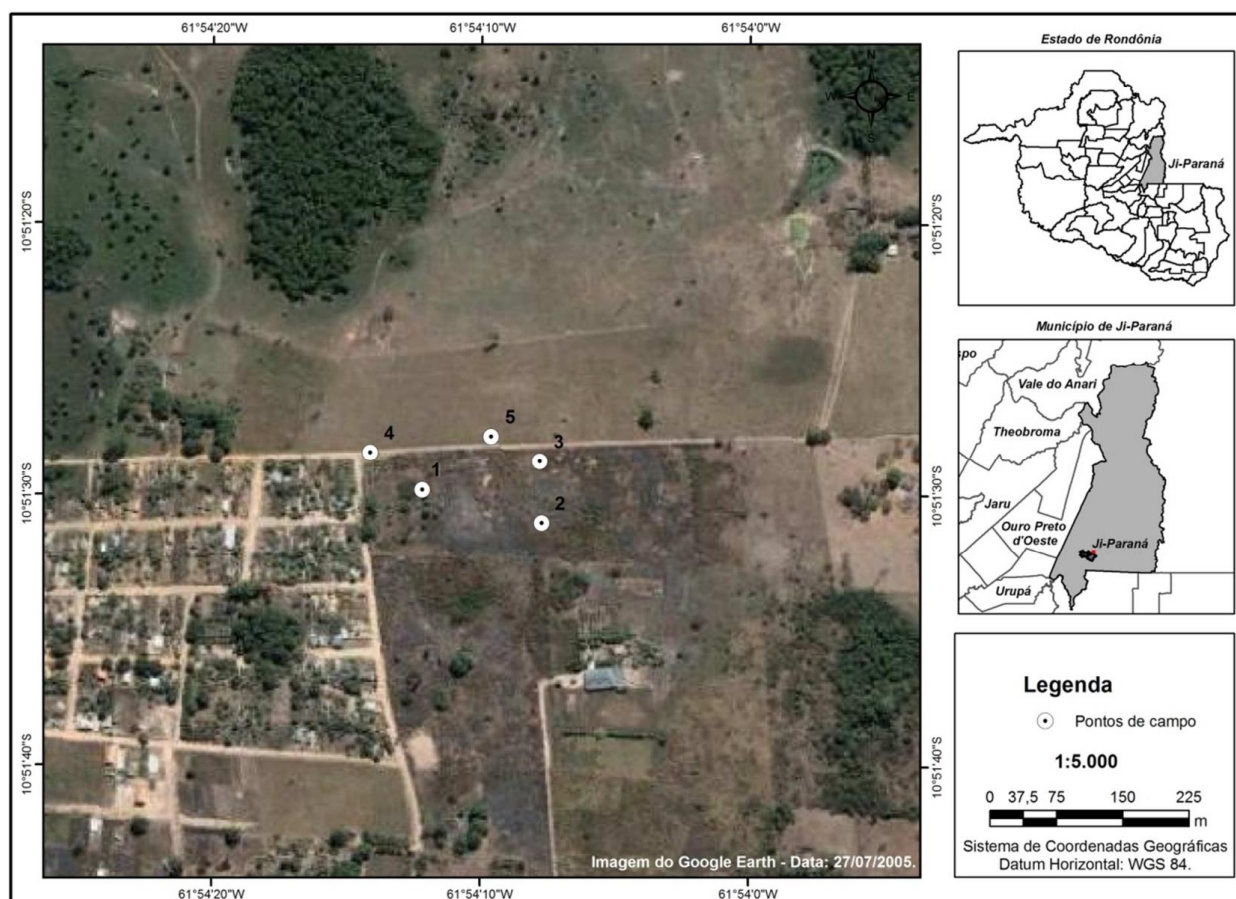
**Figura 1.** Distribuição dos pontos analisados na lixeira controlada ativa.



**Quadro 2.** Descrição dos pontos analisados no lixão inativo.

PONTO	DESCRIÇÃO	COORDENADAS	
		X	Y
P1	Presença de cinzas (junho) / Vegetação (novembro)	06°09'17"	88°04'85"
P2	Presença de vidro e plástico (junho) / Vegetação (novembro)	06°08'98"	88°04'86"
P3	Presença de vegetação	06°09'04"	88°05'03"
P4	Ponto de escoamento da água pluvial	06°08'97"	88°05'12"
P5	Ponto de controle (área de pastagem)	06°08'93"	88°05'03"

**Figura 2.** Distribuição dos pontos analisados no lixão inativo.



As amostras de solo foram coletadas nos meses de junho de 2011, representativo do período de estiagem, e novembro de 2011, representativo do período chuvoso, da região que abrange o município de Ji-Paraná, conforme o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A coleta do solo superficial foi realizada com auxílio de enxada, descartando a camada superior (aproximadamente 10cm) e coletando a amostra na camada subsequente, com profundidade aproximada de 30cm. Após coletadas, as amostras de solo foram identificadas, acondicionados em sacos plásticos e mantidas resfriadas até o momento da análise. Para a determinação dos elementos traços utilizou-se a metodologia *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, APHA (1998).

Todo procedimento analítico transcorreu com a presença de brancos, visando quantificar qualquer tipo de contaminação durante o processo de extração química. As concentrações dos elementos analisados obtidas nas análises dos brancos foram subtraídas das concentrações detectadas para cada amostra.

As análises quantitativas dos elementos-traço foram realizadas através da técnica de espectrofotometria de absorção atômica por chama (GBC, Avanta). Os comprimentos de onda utilizados para determinação de cada elemento foram: Cu = 324,7; Mn = 403,1; Zn = 213,9; Cr = 357,9; Ni = 232,0; e Pb = 217,0, com chama de ar-acetileno.

Foi realizado tratamento estatístico, no intuito de verificar possível diferença estatística nas concentrações dos elementos estudados entre os períodos de estiagem e chuvoso. Por ter sido possível a realização das coletas e análises em 7 pontos distribuídos na lixeira controlada ativa e 5 pontos no lixão inativo, utilizou-se teste não paramétrico, o qual não requer pressuposto de normalidade. Para tanto as médias de cada elemento para cada período foram analisadas através do método de Wilcoxon, com nível de significância de 5%, utilizando-se o software STATISTICA 7.0.

Como valores orientadores da análise, a fim de avaliar os níveis de elementos-traço encontrados nas amostras, utilizou-se como parâmetro o preconizado pela resolução do CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009, alterada pela Resolução CONAMA n.º 460, de 30 de dezembro de 2013 e também com a Decisão de Diretoria da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB Nº 195-2005-E de 23 de novembro de 2005.

Segundo a decisão da CETESB, são considerados valores de referência de qualidade (VRQ) as concentrações de determinada substância no solo ou na água subterrânea, que define um solo como limpo. O VRQ é estabelecido com base em interpretação estatística de análises físico-químicas de amostras de diversos tipos de solos.

Já os valores de prevenção (VP), correspondem às concentrações de determinada substância acima das quais podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo (concentração limite). Solos que apresentem concentrações de determinada substância menor ou igual ao VP são capazes de sustentar as suas funções principais, tais como: manter o ciclo da água e dos nutrientes, servir como meio para a produção de alimentos, proteger as águas superficiais e subterrâneas, entre outras.

A resolução 420/2009 do CONAMA, alterada pela Resolução CONAMA n.º 460/2013, estabelece ainda os Valores de Investigação (VI), que correspondem às concentrações de determinada substância no solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais à saúde humana, diretos ou indiretos, de acordo com o cenário de exposição. Para o solo, foi calculado utilizando-se procedimento de avaliação de risco à saúde humana para cenários de exposição Agrícola - Área de Proteção Máxima (APMax), Residencial e Industrial.

Os VRQ referentes aos elementos-traço analisados nas amostras de solo do presente trabalho estipulados pela CETESB (2005), bem como os VP e VI estipulados pela resolução 420/2009 do CONAMA são apresentados no quadro 3.

**Quadro 3.** Resumo dos valores orientadores referentes aos elementos-traço (CETESB, 2005; CONAMA, 2009).

SUBSTÂNCIA	VRQ (mg.kg <sup>-1</sup> ) CETESB (2005)	VP (mg.kg <sup>-1</sup> ) CONAMA (2009)	VI (mg.kg <sup>-1</sup> )		
			Agrícola (APMax)	Residencial	Industrial
Chumbo	17	72	180	300	900
Cobalto	13	25	35	65	90
Cobre	35	60	200	400	600
Cromo	40	75	150	300	400
Ferro	*	*	*	*	*
Manganês	*	*	*	*	*
Níquel	13	30	70	100	130
Zinco	60	300	450	1000	2000

\*Valores não definidos.



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do presente estudo, foram quantificadas as concentrações de Cobalto (Co), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Chumbo (Pb), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Níquel (Ni) e Zinco (Zn), nas amostras de solo coletadas. Os resultados estão expostos no quadro 4, que apresenta as concentrações dos elementos-traço da lixeira controlada ativa no período de estiagem (junho/2011), e no quadro 5 estão dispostas as concentrações dos elementos-traço da lixeira controlada ativa no período chuvoso (novembro/2011). O quadro 6 traz as concentrações dos elementos-traço do lixão inativo no período de estiagem (junho/2011) e o quadro 7, apresenta as concentrações do lixão inativo no período chuvoso (novembro/2011).

**Quadro 4.** Concentrações dos elementos-traço da lixeira controlada ativa, no período de estiagem (junho/2011).

PONTOS	ELEMENTOS							
	Período de Estiagem (junho/2011)							
	Co	Mn	Cr	Ni	Pb	Cu	Fe	Zn
1	3,05	98,74	28,85	3,18	7,11	11,09	55.137,99	9,09
2	3,39	105,33	29,47	3,69	5,79	12,87	52.926,65	11,52
3	3,77	121,35	26,74	3,68	6,71	12,66	58.327,53	19,12
4	3,10	267,02	19,18	3,50	354,03	12,26	28.066,73	85,96
5	8,74	534,66	22,92	8,50	421,64	49,92	52.820,98	147,92
6	3,63	242,53	25,57	3,57	7,51	18,36	47.318,88	33,54
7	3,43	226,99	29,8	3,36	4,96	12,59	43.206,57	17,76

**Quadro 5.** Concentrações dos elementos-traço da lixeira controlada ativa, no período chuvoso (novembro/2011).

PONTOS	ELEMENTOS							
	Período Chuvoso (novembro/2011)							
	Co	Mn	Cr	Ni	Pb	Cu	Fe	Zn
1	1,94	65,98	14,43	5,05	5,92	14,64	28.574,43	2,39
2	5,67	96,24	18,12	64,11	25,67	70,14	20.369,30	159,53
3	9,01	255,88	77,90	13,48	111,52	355,43	13.374,25	474,48
4	1,72	159,29	12,66	4,73	6,13	11,05	34.989,25	22,43
5	1,71	208,15	12,39	4,39	4,57	14,55	19.757,30	13,23
6	2,11	189,32	12,09	4,98	7,14	21,37	40.937,69	25,65
7	2,58	190,17	19,40	4,47	5,24	12,69	28.999,17	11,31

**Quadro 6.** Concentrações dos elementos-traço do lixão inativo, no período de estiagem (junho/2011).

PONTOS	ELEMENTOS							
	Período de Estiagem (junho/2011)							
	Co	Mn	Cr	Ni	Pb	Cu	Fe	Zn
1	2,84	267,55	15,50	5,30	33,85	55,75	16.115,77	121,63
2	7,93	553,30	32,20	21,97	439,35	184,36	34.868,59	2.367,57
3	9,81	556,75	29,88	20,99	195,63	97,76	30.373,30	1.007,26
4	4,04	454,69	13,81	20,35	30,89	27,59	16.242,46	138,18
5	1,96	389,34	11,04	3,10	11,66	10,24	9.977,66	25,02

**Quadro 7.** Concentrações dos elementos-traço do lixão inativo, no período chuvoso (novembro/2011).

PONTOS	ELEMENTOS							
	Período Chuvoso (novembro/2011)							
	Co	Mn	Cr	Ni	Pb	Cu	Fe	Zn
1	2,48	156,02	5,75	8,32	31,91	77,76	13.962,21	125,96
2	7,97	65,89	24,80	27,17	140,60	161,02	19.512,55	798,70
3	23,04	199,45	61,33	26,27	208,65	9,38	33.147,12	734,47
4	0,92	434,06	4,11	13,48	5,25	146,75	4.163,68	12,50
5	5,29	262,15	6,73	51,16	8,93	28,37	4.663,86	58,59

Por meio da análise estatística, aplicada aos dados de ambas as áreas estudadas, conforme exposto no quadro 8, foi possível observar que, para a lixeira controlada ativa apenas o elemento Fe apresentou concentrações significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) entre os períodos de estiagem e chuvoso, visto que as concentrações de Fe foram maiores no período de estiagem. Já no lixão inativo, foi possível observar diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre os períodos apenas para as concentrações de Mn, que de uma forma geral, também foram maiores no período de estiagem.

**Quadro 8.** Análise estatística dos dados obtidos.

ELEMENTO	LIXEIRA CONTROLADA	LIXÃO
	Valor de $p$	Valor de $p$
Co	0,61	0,50
Mn	0,17	0,04
Cr	0,23	0,50
Ni	0,12	0,34
Pb	0,49	0,22
Cu	0,23	0,89
Fe	0,04	0,13
Zn	0,86	0,13

Os elementos Mn e Fe não possuem valores orientadores de prevenção (VP) ou investigação (VI) na resolução 420/2009 do CONAMA, assim como também não possuem valores de referência de qualidade (VQR) na decisão de diretoria da CETESB (2005). Tendo em vista que são elementos cujas suas concentrações naturais são altamente variáveis nos diferentes de solo.

As concentrações de Mn e Fe encontradas no solo das áreas de estudo, certamente estão correlacionadas pela predominância do solo que ocorre em todo país (KER, 1998), inclusive na região do estado de Rondônia, com predominância de latossolos vermelho e amarelo, que possuem naturalmente em suas constituições químicas concentrações elevadas de Fe e Mn.

Nesta pesquisa, para a lixeira controlada ativa, no período de estiagem, obteve-se concentrações de Mn de  $98,74\text{mg.kg}^{-1}$  a  $534,66\text{mg.kg}^{-1}$  e, no período chuvoso, concentrações de  $65,98\text{mg.kg}^{-1}$  a  $255,88\text{mg.kg}^{-1}$ . Já para o lixão inativo, no período de estiagem, obteve-se valores entre  $267,55\text{mg.kg}^{-1}$  a  $556,75\text{mg.kg}^{-1}$  e, para o período chuvoso, concentrações entre  $65,89\text{mg.kg}^{-1}$  a  $434,06\text{mg.kg}^{-1}$ .

Já as concentrações de Fe, na lixeira controlada ativa, no período de estiagem, variaram de  $28.066,73\text{mg.kg}^{-1}$  a  $58.327,53\text{mg.kg}^{-1}$ . No período chuvoso, as concentrações variaram de  $13.374,25\text{mg.kg}^{-1}$  a  $40.937,69\text{mg.kg}^{-1}$ . Já para o lixão inativo, no período de estiagem, as concentrações variaram entre  $9.977,66\text{mg.kg}^{-1}$  a  $34.868,59\text{mg.kg}^{-1}$  e, para o período chuvoso, concentrações de  $4.163,68\text{mg.kg}^{-1}$  a  $33.147,12\text{mg.kg}^{-1}$ .

Observa-se que no período chuvoso os teores de Fe, assim como o Mn, foram menores que no período de estiagem. Oliveira e Jucá (2004), em seu estudo sobre o acúmulo de elementos-traço e a capacidade de impermeabilização do solo imediatamente abaixo de uma célula de um aterro de resíduos sólidos, em Recife-PE, constataram que o ferro e o alumínio foram os elementos mais acumulados pelo solo, alcançando valores de aproximadamente  $4.000\text{mg.kg}^{-1}$ . Ressalta-se que, nesse aterro, entre os anos de 1986 a 1994, a área foi utilizada como depósito de lixo a céu aberto e atualmente opera um aterro controlado. Desta forma, Oliveira e Jucá (2004) justificaram as elevadas concentrações de Fe e Al encontradas à lixiviação do solo de cobertura das células, ocasionada através da ação da água de chuva. Os autores também relacionaram os resultados obtidos à corrosão e/ou biodeterioração de materiais confinados, como peças metálicas.



No presente trabalho foram encontradas concentrações de Fe superiores em aproximadamente 15 vezes ao estudo de Oliveira e Jucá (2004), como demonstra os resultados apresentados. Tal resultado relaciona-se não somente a presença de materiais confinados na lixeira controlada ativa e no lixão inativo, mas também as características do solo local.

Da mesma forma, Santos (2006), ao quantificar as concentrações de elementos-traço em amostras de solo da lixeira urbana de Porto Velho (Rondônia), em diferentes períodos, observou que a concentração média de todos os elementos foi maior no período de maior precipitação (com exceção do Fe que se manteve constante) do que no período de estiagem. A referida autora relata que nessa época o chorume encontrava-se em maior abundância, e conseqüentemente, o chorume contribuiria para uma maior disponibilidade de elementos-traço no solo.

Dentre os elementos que excederam os valores orientadores VRQ (CETESB, 2005), VP e VI (CONAMA, 2009) em um número maior de amostras analisadas nas duas áreas de estudo, estão o Cobre (Cu), Chumbo (Pb), Niquel (Ni) e Zinco (Zn). Ocasionalmente, o Cobalto (Co) e o Cromo (Cr) também se apresentaram em concentrações acima do VRQ recomendado pela CETESB (2005).

Na lixeira controlada ativa, para o período de estiagem, observou-se que, apenas o ponto 5 ( $49,92\text{mg.kg}^{-1}$ ) apresentou concentrações maiores que o VQR estabelecido pela CETESB (2005) que é de  $35\text{mg.Kg}^{-1}$ . Este ponto se localiza ao lado da lagoa de despejo de esgoto por caminhões limpa fossas, lagoa esta que também está localizada na área da lixeira controlada ativa.

Já no período chuvoso, o ponto 2, caracterizado por material de aterro próximo a célula de resíduos de serviço de saúde, e o ponto 3, próximo a uma célula ativa de deposição de resíduos, extrapolaram o valor estabelecido pela CETESB (2005), conforme figura 7. Ressalta-se ainda que, no ponto 2, as concentrações obtidas foram maiores que o VP ( $60\text{mg.kg}^{-1}$ ) e no ponto 3 excedeu-se o VI para a área agrícola ( $200\text{mg.kg}^{-1}$ ), ambos determinados pela resolução nº 420/2009 do CONAMA.

No lixão inativo, os pontos que excederam o VRQ para Cu ( $35\text{mg.kg}^{-1}$ ) no período de estiagem foram os pontos 1 ( $55,75\text{mg.kg}^{-1}$ ), 2 ( $184,36\text{mg.kg}^{-1}$ ) e 3 ( $97,76\text{mg.kg}^{-1}$ ). Ressalta-se ainda que os pontos 2 e 3 também ultrapassaram o VP estabelecido pela resolução nº 420/2009 do CONAMA. Para o período chuvoso, os pontos 1 ( $77,76\text{mg.kg}^{-1}$ )

<sup>1</sup>), 2 (161,02 mg.kg<sup>-1</sup>) e 4 (146,75 mg.kg<sup>-1</sup>) excederam o VQR estabelecido pela CETESB (2005) e o VP estabelecido pela resolução 420/2009 do CONAMA.

As concentrações acima dos VRQ devem ser analisadas com cautela, pois de acordo com a resolução nº 420/2009 do CONAMA os valores encontrados podem indicar o início de uma contaminação, como também podem ser teores naturais do solo da região, cabendo então um estudo mais aprofundado.

Milhome et. al. (2018) avaliaram a contaminação pelos elementos-traço e sua relação com a matéria orgânica do solo nas proximidades do lixão da cidade de Iguatu, no Ceará, encontrando valores de Cu nas amostras de solo em concentrações de 182,6mg.kg<sup>-1</sup>. Os autores relacionam a contaminação à presença de Cu em equipamentos eletrônicos, encanamentos de água e em defensivos agrícolas, que podem ser descartados no lixão.

Segundo Wiesinieski (2009), altas concentrações de cobre na camada superficial do solo são uma indicação da adição de fertilizantes, lodos de esgoto e outros resíduos, fungicidas ou bactericidas, ou estrumes de suínos e cavalos. Essa informação vem ao encontro do achado no ponto 5, da lixeira controlada ativa, pois este se localiza próximo às lagoas de disposição de efluentes, de forma que o solo ali presente constantemente entra em contato com esgoto, devido aos lançamentos de pelos caminhões limpa fossas.

No mês de junho/2011 se obteve a maior concentração encontrada deste elemento para área, conforme figura 6. Desta forma, é possível que tal resultado esteja relacionado ao contato constante do solo com os efluentes lançados na lagoa.

De maneira geral, as maiores concentrações de cobre foram encontradas nas amostras de solo do lixão inativo, o que pode estar relacionado com o fato de neste local os materiais depositados já se encontrarem em intenso processo de decomposição, disponibilizando os elementos-traço que constituem os diferentes materiais ali depositados, para o meio ambiente.

Na coleta realizada em junho/2011 na lixeira controlada ativa, o Pb apresentou concentrações maiores que o VRQ (17mg.kg<sup>-1</sup>) estipulado pela CETESB (2005), nos pontos 4 e 5. Esses mesmos pontos superaram os valores de investigação estipulados pela resolução 420/2009 do CONAMA para área agrícola (180mg.kg<sup>-1</sup>) e para áreas residenciais (300mg.kg<sup>-1</sup>), entretanto foram menores que o valor de investigação para área industrial (900mg.kg<sup>-1</sup>). Tais resultados caracterizam solos impróprios para agricultura e moradia, pois, segundo a mesma resolução, representam riscos potenciais,

diretos e indiretos à saúde humana. Em novembro apenas o ponto 3 apresentou concentração maior que o VRQ, que foi de  $111,52\text{mg.kg}^{-1}$ .

No lixão inativo, em junho/2011, as concentrações de Pb ultrapassaram o VRQ nos pontos 1 ( $33,85\text{mg.kg}^{-1}$ ), 2 ( $439,35\text{mg.kg}^{-1}$ ), 3 ( $195,63\text{mg.kg}^{-1}$ ) e 4 ( $30,89\text{mg.kg}^{-1}$ ). Quanto ao valor de prevenção ( $72\text{mg.kg}^{-1}$ ), em novembro/2011, foi ultrapassado nos pontos 2 e 3, destacando-se ainda que o ponto 3 ultrapassou o valor de investigação para solo agrícola ( $180\text{mg.kg}^{-1}$ ), conforme figura 8. Desta forma, foi possível verificar que, para o elemento Pb, em ambas as áreas estudadas os valores encontrados estão acima das concentrações que seriam encontradas em um solo limpo (não poluído) conforme definição de valor de referência de qualidade (VRQ) apresentada pela CETESB (2005) ou ainda, estão acima do que seria a qualidade natural do solo, como definido pela resolução CONAMA nº 420/2009.

Alloway (1995), relata que não é comum encontrar Pb nas formas solúvel e trocável nos solos e sedimentos, a não ser em caso de contaminação recente, pois o Pb após entrar em contato com os solos, leva em média de 24-48h para ser imobilizado fortemente pelos colóides do solo. Essas constatações podem ser relevantes para os resultados encontrados no ponto 4 da lixeira controlada ativa, que também apresentou alto índice de contaminação por Pb.

Esse ponto localiza-se ao lado de uma célula de deposição ativa, com incidências de fogo, cinzas e descarregamento de resíduos da construção civil. É provável que as concentrações de Pb detectadas neste ponto estejam relacionadas à composição dos resíduos ali depositados.

Martins (2011), em seu trabalho de análise da qualidade da água subterrânea na área de influência do lixão inativo de Ji-Paraná, constatou que, na maioria das amostras coletadas no mês de maio (2011), detectou-se concentrações acima do permitido para chumbo em águas subterrâneas que é de  $10\mu\text{g.L}$  (CONAMA 396/2008). As concentrações encontradas variaram de 9,28 a  $12,69\mu\text{g.L}$ . Essa constatação pode ser um indício de contaminação das águas subterrâneas na região do entorno do lixão inativo, o que pode estar sendo causada pela proximidade das residências que utilizam poços como fonte de abastecimento de água em suas residências, na área do lixão inativo.

As concentrações de Pb, obtidas neste trabalho, somada às informações contidas no trabalho de Martins (2011), evidenciam a importância da área compreendida pelo lixão

inativo e seu entorno ser isolada, e se cumpra o seu Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, idealizado em 2008.

Quanto às concentrações de Ni nas amostras de solo analisadas, observou-se que, na lixeira controlada ativa, no período de estiagem, as concentrações registradas em todos os pontos estiveram abaixo do VRQ preconizado pela CETESB (2005), que é de  $13\text{mg.kg}^{-1}$ . No período chuvoso, pôde-se observar concentrações de Ni maiores que o VRQ estabelecido pela CETESB (2005), nos pontos 2 e 3. O ponto 2 apresentou ainda concentração maior que o VP ( $30\text{mg.kg}^{-1}$ ) preconizado pela resolução nº 420/2009 do CONAMA.

No lixão inativo, período de estiagem, os pontos 2, 3 e 4 apresentaram concentrações mais elevadas que o VRQ ( $13\text{mg.kg}^{-1}$ ). No período chuvoso, os pontos que ultrapassaram o VRQ foram, além dos pontos 2, 3 e 4, também o ponto 5, conforme figura 8. Os resultados encontrados demonstram uma tendência no aumento das concentrações de Ni no período de maior precipitação, entretanto não houve diferença estatística ( $p>0,05$ ) para os períodos estudados.

Martins (2011), encontrou na área de influência do lixão inativo, para o elemento Ni, valores abaixo do recomendado pela resolução 396/2008 do CONAMA ( $20\mu\text{g.L}^{-1}$ ), estando entre  $2,41\mu\text{g.L}^{-1}$  e  $6,92\mu\text{g.L}^{-1}$ , sendo esta a maior concentração de Ni detectada dentre os poços analisados. É válido ressaltar que o ponto 5 (ponto controle) do lixão inativo apresentou concentração de Ni maior que o VP preconizado pela resolução 420/2009 do CONAMA que é de  $30\text{mg.kg}^{-1}$ .

De acordo com Gonçalves (2009), os teores naturais de níquel no solo não oferecem riscos ao meio ambiente e a saúde pública. Entretanto tem se observado um aumento nas concentrações de Ni devido a adições de agrotóxicos, de lodos de estação de tratamento, de fertilizantes, dentre outros. Como o ponto 5 está localizado em uma área de pastagem, uma hipótese para a concentração de Ni ali encontrada seria a aplicação de herbicidas, agrotóxicos ou fertilizantes na área.

No ponto 2 da lixeira controlada ativa, também foi encontrada uma alta concentração de Ni, superior ao VP ( $30\text{mg.kg}^{-1}$ ) e ao VI ( $70\text{mg.kg}^{-1}$ ) para solo agrícola, estipulado pela resolução 420/2009 do CONAMA. O ponto 2 se localiza próximo a uma célula de deposição de resíduos do serviço de saúde, na qual, além dos resíduos ali presentes, partículas de solo adsorvidas ao Ni, decorrentes de outras áreas da lixeira

controlada ativa, podem ter contribuído para os valores encontrados neste ponto, por meio da ação dos ventos.

Quanto as concentrações de Zn da lixeira controlada ativa no período de estiagem, os pontos 4 e 5 apresentaram concentrações maiores que o VRQ estipulado pela CETESB (2005) que é de  $60\text{mg.kg}^{-1}$ . Já no período chuvoso, os pontos 2 e 3 ultrapassaram o VRQ estabelecido. Ressalta-se ainda que o ponto 3 também ultrapassou o VP ( $300\text{mg.kg}^{-1}$ ) e o VI ( $450\text{mg.kg}^{-1}$ ) para solo agrícola, estabelecido pela resolução nº 420/2009 do CONAMA.

No lixão inativo, no período de estiagem, com exceção apenas para ponto controle (ponto 5), todos os demais pontos apresentaram concentrações de Zn maiores que o VRQ ( $60\text{mg.kg}^{-1}$ ), conforme figura 8, estabelecido pela CETESB (2005). Já no período chuvoso, com exceção dos pontos 4 e 5, os demais pontos apresentaram concentrações maiores que o VRQ, preconizado pela CETESB (2005). Os pontos 2 e 3 do lixão inativo ainda excederam o VP estabelecido pela resolução 420/2009 do CONAMA e o VI para solo de área agrícola.

O zinco possui origem antrópica no meio ambiente através da combustão de madeira, incineração de resíduos, produção de ferro e aço, efluentes domésticos. Dessa forma suas concentrações encontradas no solo e nas fontes de água subterrânea podem ser oriundas da disposição inadequada de resíduos sólidos no solo (PHILIPPI JR, et al., 2004).

No presente estudo foram encontradas concentrações maiores, com máxima de  $2.367,57\text{mg.kg}^{-1}$ , no ponto 2 do lixão inativo em período chuvoso. Outros elementos-traço puderam ser quantificados acima dos VRQ estabelecidos pela CETESB (2005), nas áreas de deposição de resíduos do município de Ji-Paraná, mas não foi possível estabelecer relações de comparação sazonal entre esses resultados, pois ocorreram isoladamente. São eles o cobalto (Co), cujo VQR é de  $13\text{mg.kg}^{-1}$ , que no ponto 3 do lixão inativo no período chuvoso apresentou concentração de  $23,04\text{mg.kg}^{-1}$ ; o cromo (Cr) que excedeu o VRQ de  $40\text{mg.kg}^{-1}$  no ponto 3 da lixeira controlada ativa no período chuvoso, apresentando  $77,9\text{mg.kg}^{-1}$  e o ponto 3 do lixão inativo com  $61,33\text{mg.kg}^{-1}$  também no período chuvoso.

Deste modo, por meio desta pesquisa, foi possível observar que alguns dos elementos analisados se encontraram acima dos valores orientadores preconizados pela CETESB (2005) e pela resolução 420/2009 do CONAMA. Tais resultados certamente

estão diretamente relacionados à constituição química dos resíduos depositados no lixão inativo e na lixeira controlada ativa. Provavelmente o fato de as maiores concentrações de elementos-traço terem sido encontradas no lixão inativo, está relacionado ao maior tempo de decomposição (aproximadamente 15 anos) que os resíduos estão dispostos, sendo, portanto liberados a diferentes compartimentos ambientais, como o solo e água subterrânea, como consta no trabalho de Martins, (2011) o qual também foi desenvolvido próximo à área do lixão inativo.

Foi possível classificar o solo, conforme resolução CONAMA nº 420/ 2009 segundo a concentração de substâncias químicas e sua qualidade de uso, definindo as medidas que precisam ser tomadas em cada circunstância encontrada.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste estudo foi possível constatar a presença dos elementos-traço Co, Mn, Cr, Ni, Pb, Cu, Fe e Zn nas amostras de solo da lixeira controlada ativa e do lixão inativo, do município de Ji-Paraná. A análise estatística verificou que apenas as concentrações médias dos elementos Fe (lixeira controlada ativa) e Mn (lixão inativo) apresentaram diferença significativa entre o período de estiagem (junho/2011) e chuvoso (novembro/2011).

Ao comparar os resultados obtidos com os valores de referência de qualidade (VRQ) estipulados pela decisão de diretoria nº 195 da CETESB (2005) e com os valores de prevenção (VP) e intervenção (VI) preconizados pela resolução 420/2009 do CONAMA, os elementos Cu, Pb, Ni e Zn, apresentaram concentrações acima dos valores orientadores citados em um número maior de amostras, em ambas as áreas de estudo.

Baseando-se nestes resultados e na resolução 420/2009 do CONAMA, foi possível classificar os solos da lixeira controlada ativa e do lixão inativo como solos de Classe 4, que correspondem àqueles que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VI. Os solos de classe 4 requerem diversas ações, destacam-se a eliminação do perigo e redução do risco à saúde humana e ao meio ambiente, bem como cabe ao órgão ambiental competente instituir ações de investigação e gestão da área.



As informações aqui destacadas podem contribuir para o melhor manejo e gestão das áreas de deposição de resíduos pelos órgãos competentes do município de Ji-Paraná, no intuito de preservar a qualidade ambiental e a saúde das populações residentes próximas às áreas da lixeira controlada ativa e do lixão inativo.

## 5. REFERÊNCIAS

ALLOWAY, B. J. **Heavy metals in soils**. Glasgow: Blackie Academic & Professional, 368 p. New York: Wiley, 1995.

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Washington, D.C. 873 pg. America Public Health Association, 1998.

BRASIL, Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> Acesso em: 26/01/2013.

CETESB. Companhia de tecnologia e saneamento ambiental. **Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2005, em substituição aos Valores Orientadores de 2001, e dá outras providências**. São Paulo, SP.

CONAMA. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. 2009. **Resolução nº 420**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>> Acesso em 26/01/2013.

CONAMA. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. 2013. **Resolução nº 460**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>> Acesso em 26/01/2013.

FADIGAS, F. S.; SOBRINHO, N. M. B. A.; ANJOS, N. M. L. H. C.; FREIXO, A. A. Proposição de valores de referência para a concentração natural de metais pesados em solos brasileiros. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**., v.10, n.3, p.699-705, 2006.

FERREIRA, D. S.; SILVA, T. D. S.; ARAÚJO, M. I.; PADIM, D. F.; RIBEIRO, B.; EPOGLOU, A. Resíduos sólidos: conscientização e coleta de pilhas e baterias na região de Ituiutaba - MG. In: **VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM**, São Carlos-SP, 2009.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3 ed. Rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 4 ed. Rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2015.



GONÇALVES, V. C. **Cádmio, Chumbo e Níquel: Teores em Fertilizantes Fosfatados e Fracionamento e Sorção em Solos do Rio Grande do Sul**. Tese. Programa de Pós graduação em Ciência do Solo. Porto Alegre-RS, agosto, 2009.

IBAM. INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26/01/2013.

KER, J. C. Latossolos do Brasil: uma revisão. **Geonomos**, v5, p. 17-40, 1998.

LEITE, C. M. B.; BERNARDES, R. S. B.; OLIVEIRA, S. A. de O. Método Walkley-Black na determinação da matéria orgânica em solos contaminados por chorume. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, n.1, p.111-115. Campina Grande, PB, 2004.

LIMA, I.V.F. In: AZEVEDO, F.A.; CHOSIN, A. A. M. **Gerenciamento de toxicidade**. São Paulo: Atheneu, 2003.

LIMA, I. V.; PEDROSO. M. F. M. Ecotoxicologia do Ferro e seus compostos. **Cadernos de Referência Ambiental**. Vol. 4. Salvador, BA, 2001.

MARTINS, I. A. V. **Avaliação da qualidade da água subterrânea em área de influência do lixão inativo do bairro Boa Esperança (Ji-Paraná/RO)**. Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná-RO, 2011.

Milhome, M. A. L.; Holanda, J. W. B.; de Araújo Neto, J. R.; do Nascimento, R. F. Diagnóstico da Contaminação do Solo por Metais Tóxicos Provenientes de Resíduos Sólidos Urbanos e a Influência da Matéria Orgânica. **Rev. Virtual Quim.**, v.10, n.1, p.59-72, 2018.

OLIVEIRA, F. J. S.; JUCÁ, J. F. T. Acúmulo de metais pesados e capacidade de impermeabilização do solo imediatamente abaixo de uma célula de um aterro de resíduos sólidos. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental.**, v.9, n.3, p.211-217, 2004.

PHILIPPI JR, A.; ROMERIO, M. A; BRUNA, G. C. Controle ambiental da água. In: **Curso de Gestão Ambiental – USP**. Ed. Manole Ltda. Barueri, SP, 2004.

PLANO de **Gerenciamento Ambiental da Lixeira Controlada do Município de Ji-Paraná**. Prefeitura do Município de Ji-Paraná. Rondônia. Março de 2008.

PNSB, 2008. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2010.

SANTOS, J. P. **Caracterização de Cd, Co, Cu, Pb, Cr, Fe, Mn, Zn e Hg na lixeira urbana de Porto Velho – Rondônia**. Porto Velho: s.n., 2006.

WIESINIESK, J. A. **Estudo de mecanismo de retenção de espécies metálicas no sedimento das lagoas de decantação do Aterro Controlado do Botuquara.** (Dissertação) Mestrado em Química Aplicada - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, 2009.

WHO. World Health Organization. **Trace elements in human nutrition and health.** Geneva, 1996.

## Capítulo 16

# PERFIL SOCIOECONÔMICO DE PROFISSIONAIS DE ODONTOLOGIA GRADUADOS NO INTERIOR DE RONDÔNIA

Ana Paula Borges Santos<sup>1</sup>, Marcela Alves Souza<sup>1</sup>, Maximiliano Barroso Bonfá<sup>2</sup>,  
Juliana Henrique Lopes Santos<sup>3</sup>

1. Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), Cacoal, Rondônia, Brasil;
2. Faculdades Integradas de Cacoal (UNESC), Cacoal, Rondônia, Brasil;
3. Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), Departamento de Odontologia, Cacoal, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

Regida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (CNE/CES3/2002), a graduação em Odontologia objetiva o odontólogo com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capaz de atuar em todos os níveis de atenção à saúde, contribuindo em benefício a sociedade. Por meio de estudo quali-quantitativo a campo, buscou-se identificar o perfil socioeconômico dos egressos de Odontologia da instituição de ensino privada no interior de Rondônia (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal-FACIMED) e sua avaliação quanto à qualidade do curso. A população, 241 egressos (2015-2017), com amostra por conveniência excluindo aqueles que não iniciaram o curso na FACIMED. O instrumento de coleta semiestruturado autoaplicável cadastrado na ferramenta Googleforms®, sendo o *link* disponibilizado entre julho e setembro de 2018 via *e-mail* e Whatsapp®, o contato dos mesmos foi fornecido exclusivamente para realização do estudo (aprovação CEP/Parecer 2.716.729). Responderam ao instrumento, 91 (37,8%) egressos, sendo 76,9% do gênero feminino e 23,1% masculino. Do total, 60,7% julgaram sua formação adequada ao mundo do trabalho, atualmente 43,3% são autônomos, 14,4% assalariados, os demais concursados e docentes. O ganho médio inicial relatado de até 3 salários mínimos por 71,3% da amostra, enquanto que 62,6% informou receber atualmente entre 3 a 10 salários. Dos participantes, 54,9% (49 egressos) finalizaram o curso com emprego em vista, 37 alegaram ter conseguido o emprego que pretendia. A qualidade do curso, considerada “Ótima” por 37,8% e “Boa” por 36,7%. Com base nos dados obtidos mediante amostra estudada, o perfil do egresso é o profissional autônomo com renda média entre 3 a 10 salários, considerando o curso de formação adequado e de ótima/boa qualidade.

**Palavras-chave:** Odontologia, Formação Profissional e Enquete Socioeconômico.

### ABSTRACT

Governed by the National Curricular Guidelines (CNE/CES3/2002), the degree in dentistry aims to graduate, a generalist, humanist, critical and reflective dentist capable of acting at all levels of health care, contributing to society's benefit. Through a qualitative study in the field, we sought to identify the socioeconomic profile of the graduates of

Dentistry of the private teaching institution in the interior of Rondônia (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal - FACIMED) and its evaluation as to the quality of the course. The population, 241 graduates (2015-2017), with convenience sample excluding those who did not start the course at FACIMED. The self-administered semi structured collection instrument registered in the GoogleForms® tool, the link to access the platform was available between July and September of 2018 via email and WhatsApp®, the contacts were exclusively provided for the study (CEP approval/Opinion 2,716,729). 91(37,8%) graduates answered the instrument, 76,9,2% of the feminine gender and 23,1% masculine. Of the total, 60.7% judged their training adequate to the world of work, currently 43.3% are autonomous, 14.4% are salaried, the others are State employees and professors. The reported initial average gain was up to 3 minimum wages per 71.3% of the sample, while 62.1% reported receiving currently between 3 to 10 wages. Among the participants, 54,9% (49 graduates) finished the course with an employment in sight, where 37 claimed to have obtained the job they intended. The quality of the course was considered "Excellent" by 37.8% and "Good" by 36.7%. Based on the data obtained through the sample studied, the profile of the egress is the self-employed professional with average salary between 3 and 10, considering the adequate training course and excellent/good quality.

**Keywords:** Dentistry, Professional qualification and Socioeconomic survey.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, ocorreu um aumento significativo na quantidade de cursos de odontologia existentes. Este fato também vem ocorrendo na Região Norte que passou de, vinte e dois cursos autorizados pelo Ministério da Educação em 2016 para um total de 47 cursos autorizados a funcionar em 2019. Destes cursos dez se encontram no estado de Rondônia, sendo dois no município de Cacoal-RO. Ao todo, nove mil profissionais são formados por ano no Brasil (PARANHOS et al., 2017; CASCAES; DOTTO; BOMFIM, 2018; BRASIL, 2019).

O curso de graduação em odontologia tem como perfil do formando egresso/profissional o cirurgião dentista, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, para atuar em todos os níveis de atenção à saúde, com base no rigor técnico e científico: A formação do Cirurgião Dentista tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais: Atenção à saúde, Tomada de decisões, Comunicação, Liderança, Administração e gerenciamento, e Educação permanente (BRASIL, 2002).

É de grande importância que durante a formação do profissional, o acadêmico seja preparado para a atuar em todos os setores de atenção à saúde bucal, participando

e contribuindo com a sociedade, ciente de que a saúde é um direito de todos. Assim como conhecer técnicas e desenvolver habilidades para saber prevenir e diagnosticar doenças bucais, promover saúde, fazer um bom planejamento e executar tratamentos adequados, reconhecendo suas limitações e estar flexível a mudanças que o mercado de trabalho e as inovações tecnológicas que permeiam a vida profissional (FONSECA, 2012).

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN'S), todo curso de Graduação em Odontologia deve ter um projeto pedagógico, construído coletivamente, centrado no aluno como sujeito da aprendizagem e apoiado no professor como facilitador e mediador do processo ensino-aprendizagem. Buscar a formação integral e adequada do estudante através de uma articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão/assistência (BRASIL, 2002).

Por algum tempo a Odontologia desenvolveu seu trabalho de maneira individual, voltada para a técnica e a prática liberal, centrada na doença cárie e priorizando apenas o curativo. A profissão esteve, durante muitos anos ligada à prática da Medicina, mas era sempre vista como auxiliar e inferior por meio de uma prática eminentemente liberal. O aprendizado dos profissionais acontecia pela aquisição de títulos que recebiam dentro de uma prática artesanal, e entre os anos de 1960 a 1980 a Odontologia passou por um período de prosperidade financeira (PINHEIRO; NORO, 2016).

O ensino formal ao cirurgião dentista iniciou-se a partir do Decreto no 7.247 de 19/4/1879, que estabeleceu o curso de Cirurgia Dentária, anexo a faculdades de Medicina, onde começou a busca e o interesse pelo curso. A prática liberal deu lugar a outras atividades com maior inclusão de tecnologia, acesso a especialização, diminuiu a quantidade de profissionais, houve a inserção no setor privado e o aumento de trabalho no setor público a partir do surgimento do Sistema Único de Saúde (SUS) o qual, em suas diretrizes prevê a universalização do acesso à saúde (FERRAZ et al., 2018; PEREIRA, 2012).

O objetivo desta pesquisa foi identificar o perfil socioeconômico dos egressos do curso de Odontologia da instituição de ensino privada do interior do estado de Rondônia, a Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED) por meio de estudo qualitativo descritivo utilizando questionário eletrônico semiestruturado autoaplicável aos egressos de 2015, 2016 e 2017.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo de campo foi caracterizado como quali-quantitativo descritivo, a fundamentação teórica foi obtida por meio de pesquisas nas bases de dados Scielo, Google Acadêmico, Pubmed, Medline utilizando os termos “odontologia”, “formação profissional” e “enquete socioeconômico”.

A pesquisa teve início após sua aprovação no Conselho de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), (aprovação CEP/Parecer 2.716.729) regido pela resolução 466/12 do CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). Os contatos foram fornecidos pela coordenação do curso de Odontologia da FACIMED com o fim exclusivo de desenvolvimento do estudo.

A população estudada envolveu duzentos e quarenta e um egressos formados entres os anos de 2015 e 2017, amostra definida por conveniência sendo excluídos cinco acadêmicos transferidos de outras instituições de ensino para concluir o curso na FACIMED.

A coleta de dados foi executada entre os meses de julho e setembro de 2018, sendo empregado o questionário padrão da instituição FACIMED para o egresso (FACIMED, 2018) adaptado conforme os estudos de Mialhe, Furuse e Gonçalo (2008). O instrumento de coleta semiestruturado autoaplicável (20 questões fechadas e três abertas) foi cadastrado na ferramenta tecnológica Googleforms®.

O link do instrumento de coleta foi disponibilizado por meio do aplicativo de comunicação instantânea WhatsApp®, em grupos de turma e via *e-mail*. A medida que o participante respondia o instrumento, as respostas eram automaticamente registradas em planilha a qual as pesquisadoras acessavam diariamente, após sete dias, ao identificar que algum participante não havia respondido, o link era enviado novamente.

Para análise dos dados se utilizou de técnicas quantitativas, para tal foram realizados tratamentos estatísticos visando construir uma análise descritiva das variáveis apuradas em termos de frequências absolutas e relativas. Para a análise dos dados foram empregados os softwares Microsoft® Excel e IBM® SPSS.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram levantados a partir de questionamentos realizados aos egressos do curso de odontologia da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal FACIMED. A decisão de adjuntar a opinião dos egressos se faz pertinente para evidenciar fatores que muitas vezes passam despercebidos na prática, principalmente em relação ao exercício da profissão, salário e mercado de trabalho.

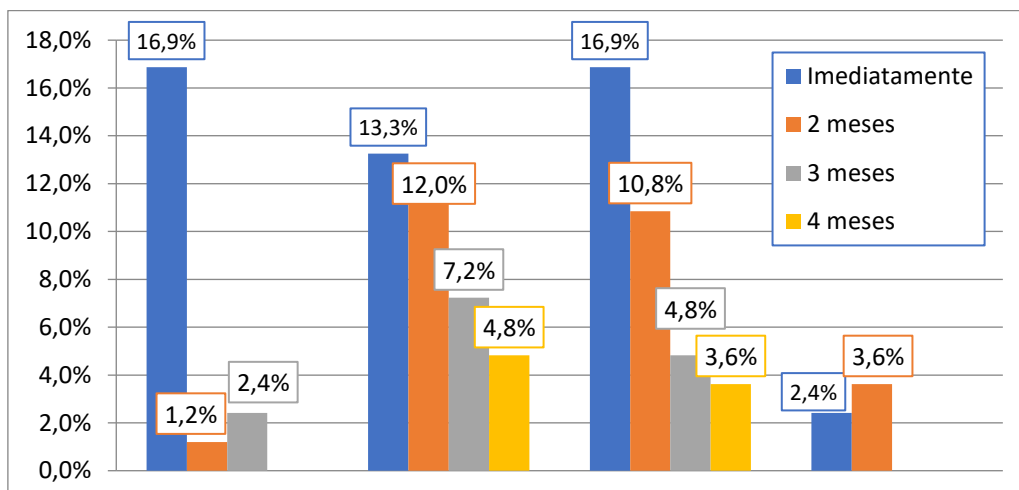
Do total de duzentos e quarenta e um egressos que receberam o questionário, obteve-se um retorno de noventa e um (91), (37,8%) um dos fatores que justificaram a não participação foi a falta de disponibilidade ou contato desatualizado. Destes, 76,9% do gênero feminino e 23,1% do gênero masculino, ou seja, a profissão é predominantemente exercida por mulheres. Entre todos que responderam, o motivo da escolha do curso foi 46,7% devido a vocação profissional, enquanto, 34,4% por influência de familiares/amigo, 17,8% visando retorno financeiro, 11,1% disseram que não foram aprovados em outro curso, 7,8% por prestígio social, 4,4% alegaram outros motivos e 1,1% comodidade.

Do total da amostra, 46,7% concluíram o curso em 5 anos, 30,0% em 4 anos, 16,7% em 6 anos, 3,3 em 7 anos 2,2% em 8 anos, e 1,1% em 3 anos. 41,1% dos egressos foram beneficiados com um tipo de bolsa para custeio do curso e 58,9% não tiveram o benefício, sendo dos beneficiados, 45,5% Financiamento Estudantil (Fies), 42,4% Programa Universidade Para Todos (Prouni) e 12,1% Programa Educativo Institucional (FACICRED) ou Programa de Financiamento Juro Zero.

Durante a graduação, 87,8% dos egressos não precisou interromper o curso, 12,1% precisou interromper, e entre estes que interromperam 42,9% dizem ser por motivos financeiros, 35,7% responderam por motivos familiares, 14,3% por outros motivos e 7,1% por desinteresse.

Na figura 1, pode-se observar o tempo de inserção dos egressos no mercado de trabalho logo após a formação, destes 49,5% disseram que foi imediatamente, 26,8% em 2 meses, 14,4 % em 3 meses e 8,4% em 4 meses.





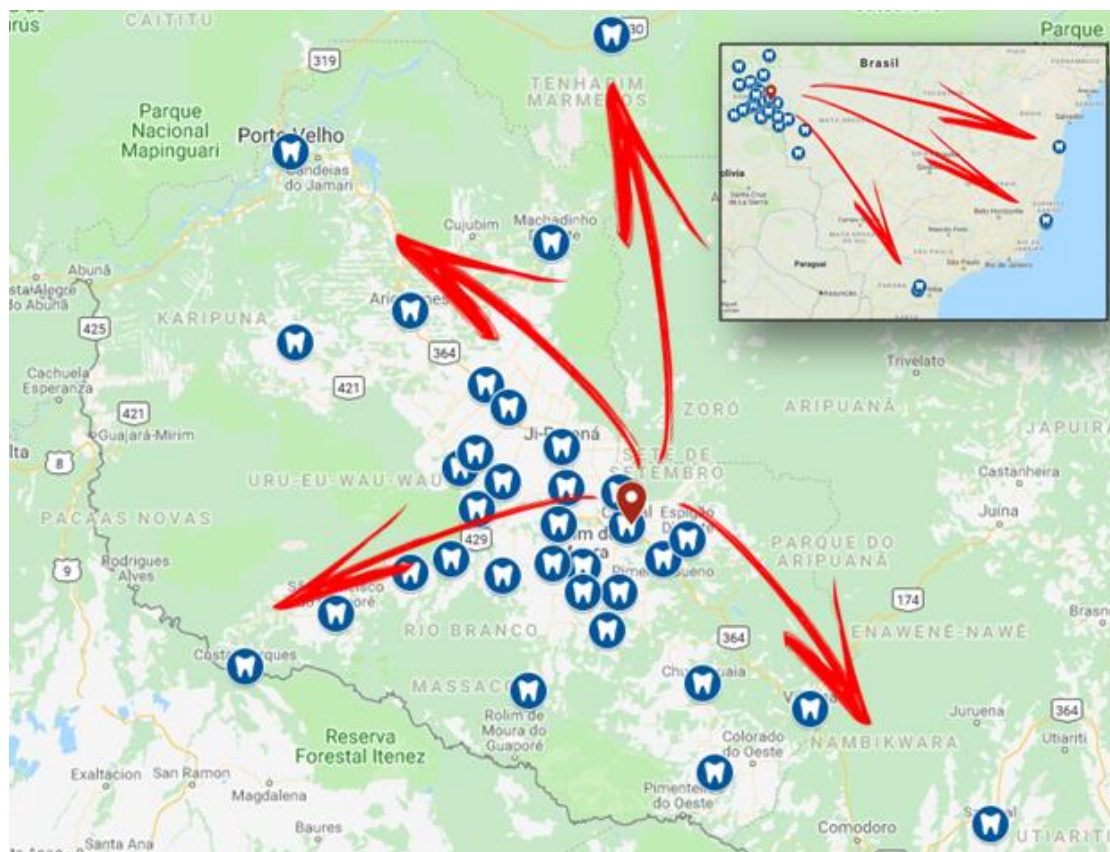
**Figura 1.** Tempo de Inserção no Mercado de Trabalho.

Quanto a principal contribuição do curso de graduação, 76,9% responderam a aquisição de formação profissional, 31,9% melhores perspectivas de ganhos materiais, 11% responderam obtenção de diploma do ensino superior, 4,4% aquisição de formação teórica.

Após a formação, 92,4% estão atuando na área, e 7,6% não estão atuando. Entre os entrevistados, 84,1% dizem ser o curso de sua intenção, e 18,2% não. Entre os egressos participante da pesquisa 54,9% finalizou o curso com emprego em vista e 45,1% não tiveram imediatamente, entre os empregados 63,4% afirmaram que era o emprego de sua intenção, e 36,6% não foi de imediato.

A maioria dos egressos entrevistados residiam em municípios do estado de Rondônia quando iniciaram o curso. Através do mapa de distribuição geográfica na figura 2, pode se observar que após a formação permaneceram no estado. A maior distância que os egressos se instalaram longe do município de Cacoal, dentro do estado de Rondônia foi de 358 km no município de Cerejeiras, enquanto que a maior distância fora do estado foi de 3.144 km na cidade de Serra/Espírito Santos.

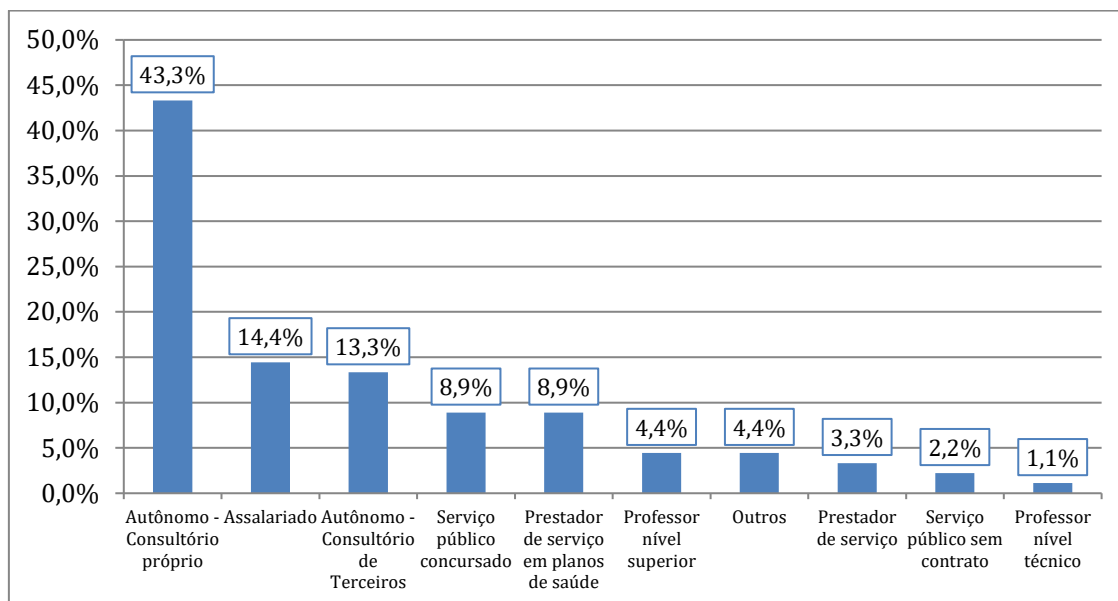
Ao responderem como se sentiram quando começaram a atuar, 14,8% se sentiu preparado e seguro devido a formação que obteve, 61,4% rapidamente se adaptou e se sentiu seguro devido a formação, 19,3% não se sentiu seguro, e acha que a formação não colaborou para este momento, e 4,5% não está atuando.



**Figura 2.** Mapa de distribuição geográfica dos egressos entrevistados.

Sobre o vínculo empregatício dos profissionais, atualmente 43,3%, são autônomos, 14,4% assalariados, 13,3% autônomo em consultórios de terceiros, 8,9% concursados, 8,9% prestador de serviços em planos de saúde, 4,4% são professores de nível superior, 3,3% prestador de serviço, 2,2% servidor público sem contrato e 1,1% professor de nível técnico (Figura 3).

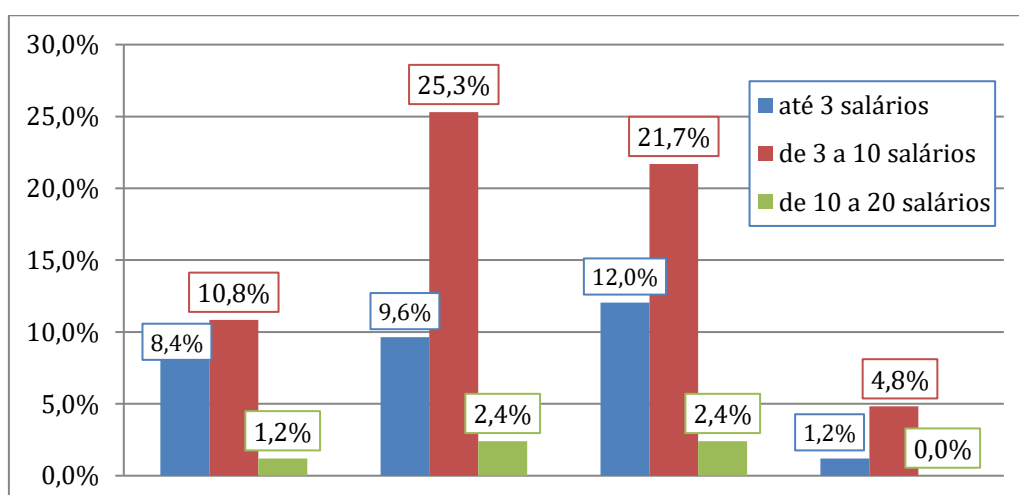
Sobre cursos de imersão ou atualização durante a graduação, 51,1%, responderam que não fizeram, e 34,8% fizeram algum curso durante a graduação, sendo dos que fizeram 18,5% foi curso de atualização 10,9% foi curso de imersão, 3,3% capacitação credenciada. Dos cursos de especialização, imersão, atualização e capacitação realizada na FACIMED, 51,4% foram devido à relevância do curso, 28,6% devido à comodidade e 22,9% diz ter sido por incentivo da faculdade, 11,4% acessibilidade financeira. E dos cursos realizados em outra instituição, 47,4% afirmam ser devido a acessibilidade financeira, 42,1% pela relevância do curso, 26,3% equipe docentes e 26,3% conhecer diferentes filosofias e 5,3% por comodidade.



**Figura 3.** Quanto ao vínculo empregatício.

A percepção dos egressos em relação estrutura curricular do seu curso de formação, foi 58,7% “Relativamente integrado”, havendo clara vinculação entre as disciplinas, 38% “Bem integrado”, 4,3% “Pouco Integrado”.

Quanto ao ganho mensal atual 31,2% apontam ganhar até 3 salários, 62,6% de 3 a 10 salários, e 6% indicam renda de 10 a 20 salários visto na figura 4.



**Figura 4.** Quanto ao ganho mensal.

Em relação à formação adequada ao mercado de trabalho, 60,7% considera o curso adequado, 33,7% diz que o curso contribuiu parcialmente com a sua formação, 3,4% não teve opinião formada, 2,2% respondeu que a formação não foi adequada.

Em relação a avaliação do curso 37,8% avaliaram como “ótimo”, 36,7% “bom”, 20% como “excelente”, e 5,6% como “regular”. A classificação de pontos positivos e negativos elencados pelos entrevistados estão representados na tabela 1.

**Tabela 1.** Pontos positivos e negativos referente ao curso de Odontologia - FACIMED

PONTOS POSITIVOS		PONTOS NEGATIVOS	
Aulas clínicas	74,4%	Infraestrutura	32,5%
Aulas Práticas	61,1%	Corpo Docente	28,7%
Corpo Docente	55,6%	Contato com o Aluno	27,5%
Est. Supervisionados	36,7%	Contato com egresso	27,5%
Infraestrutura	35,6%	Biblioteca e Acervo	26,3%
Biblioteca e Acervo	20,0%	Iniciação Científica	23,8%
Contato com o Aluno	13,3%	Inserção no PSF	20,0%
Inserção no PSF	11,1%	PPC	18,8%
Iniciação Científica	10,0%	Est. Supervisionados	15,0%
Tradição do Curso	8,9%	Tradição do Curso	3,8%
PPC	4,4%	Aulas Práticas	3,8%
Contato com egresso	3,3%	Aulas clínicas	2,5%

PSF: Programa Saúde da Família. PPC: Projeto Político Pedagógico.

Quanto ao apoio do curso em relação a eventos científicos, 63,2% disseram que tiveram e 36,8% não, em relação há horas complementares 96,7% disseram que houve o apoio da instituição e 3,3% não tiveram.

Das questões que foram realizadas para embasar essa pesquisa, algumas despontam como de suma importância, as quais os egressos apontam a renda salarial, as dificuldades existentes no início da profissão, a percepção do egresso diante ao curso de formação, entre outros, os mesmos critérios para a pesquisa foram realizados no estudo de Saliba et al. (2012).

Para tanto a pesquisa foi realizada com noventa e um egressos, onde responderam as questões pertinentes ao tema e apresentaram suas opiniões acerca do assunto. Com a primeira questão buscou-se saber os gêneros dos entrevistados, destes 76,9% são do gênero feminino e 23,1% do gênero masculino, ou seja, em achados de outros estudos pode-se observar que a profissão Cirurgião-Dentista é predominantemente exercida por mulheres dados este também encontrados no estudo de Júnior et al. (2007), Machado et al. (2010) e De Oliveira et al. (2016).

Quanto aos fatores que levaram estes a escolher o curso de Odontologia, 46,7% disseram acreditar que esta é sua vocação profissional, se assemelhando do estudo de Mialhe, Furuse e Gonçalo (2008) enquanto também afirmaram possuir influência de familiares/amigo e visando retorno financeiro. Desta forma, variados são os motivos que levam os estudantes a escolher o curso de Odontologia, porém, o motivo mais predominante é o interesse pela área.

Em relação ao primeiro emprego após a formação, dentre os entrevistados 54,9% já possuíam um emprego em vista, já 45,1% não. Deste modo, avaliando-se o tempo de inserção no mercado de trabalho 49,5% conseguiram emprego de imediato, 26,8% em 2 meses, 14,4 % em 3 meses e 8,4% em 4 meses, assim como os achados do estudo de Costa et al. (2016), onde os egressos participantes da pesquisa relataram a inserção no mercado de trabalho imediata, dados também semelhantes ao estudo Pinheiro e Noro (2016), onde a maioria os egressos tiveram emprego em até 6 meses após a formação.

A maioria dos entrevistados mantém vínculo empregatício na área da Odontologia, a atividade que predominou foi a autônoma, se comparado ao estudo realizado por Paranhos et al. (2017) que destaca o serviço privado, como um grande empregador na área, característica o perfil do profissional Cirurgião-Dentista.

Buscou-se saber ainda em quais cidades os profissionais estão atuando, com o objetivo de identificar os benefícios do curso para a região que cerca a cidade de Cacoal. Portanto, pode-se perceber que grande parte dos alunos recém-formados procura atuar em cidades do interior, onde a demanda é maior, e a concorrência menor, devido à falta de uma faculdade de Odontologia em outros municípios. Estes resultados diferem de Paranhos et al. (2017) que afirmam que o Cirurgião-Dentista procura se estabelecer nos grandes centros urbanos.

A maioria dos participantes (62,6%) afirmaram uma renda mensal até 3 salários, no primeiro emprego logo após a formação, e que ao passar do tempo, a renda teve um aumento significativo para os profissionais que participaram da pesquisa. O ganho médio mensal atualmente varia de 3 a 10 salários por mês, uma base de renda mensal que também pode ser observado no estudo de Pinheiro e Noro (2016). A jornada de trabalho varia entre 31 e 42 horas semanais.

Na avaliação da percepção de egressos quanto qualidade do curso, foi considerada “Ótima” por 37,8% e “Boa” por 36,7% e ainda quando perguntava sobre a

classificação da formação, 60,7% diz ser adequada ao mercado de trabalho, dados esses também vistos no estudo de Mialhe, Furuse e Gonçalo (2008).

A FACIMED oferece programas de bolsa para custeio do curso de formação aos acadêmicos que estejam regularmente matriculados na Instituição e que não foram contemplados com outros programas institucionais ou governamentais. Os programas são: Financiamento Estudantil (FIES), Programa Universidade Para Todos (PROUNI) Crédito Educativo Institucional (FACICRED) ou Programa de Financiamento “JURO ZERO” (FACIMED, 2014).

Os conteúdos curriculares em sua distribuição permitem ao futuro profissional adquirir conhecimentos e habilidades que lhe capacitam para atuar no âmbito de saúde pública e privada. Sendo um profissional de formação generalista estando inserido no modelo de promoção de saúde, valorizando seu compromisso social (FACIMED, 2014).

De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPC) (FACIMED, 2014) o curso de Odontologia tem uma carga horária total de 4.320 horas e 1.320 horas de clínicas. O ensino e as diretrizes curriculares do curso de Odontologia da FACIMED consideram as competências requeridas ao profissional generalista, havendo inúmeras possibilidades de flexibilização curricular. O que possibilita ao profissional competir em um mundo de trabalho cada vez mais exigente, integrado e globalizado (FACIMED, 2014).

Durante a condução deste estudo, foi possível perceber a escassez de pesquisas do perfil e satisfação do egresso, condição profissional e aspectos relacionados na região norte. Sugere-se novos estudos para representar a percepção do egresso referente a sua formação, e a influência do curso de Odontologia no estado de Rondônia e região.

## 4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos frente à metodologia e amostra utilizada, o perfil socioeconômico do egresso de Odontologia da instituição de ensino privada no interior de Rondônia (Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal-FACIMED) é predominado pelo gênero feminino, a maior parte dos egressos foi rapidamente incluída no mercado de trabalho, exercem atividade autônoma, com a renda mensal de 3 a 10 salários, consideram seu curso de formação de “ótima” qualidade e a estrutura adequada ao



mundo do trabalho. Apesar da boa avaliação a infraestrutura é a principal fragilidade relatada por eles.

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior Cadastro e-MEC**. Governamental. Disponível em: <<https://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

BRASIL. **Resolução CNE/CES 3, de 19 de fevereiro de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Odontologia. 2002.

CASCAES, A. M.; DOTTO, L.; BOMFIM, R. A. Tendências da força de trabalho de cirurgiões-dentistas no Brasil, no período de 2007 a 2014: estudo de séries temporais com dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.27, n.1, p.e201723615, 2018.

COSTA, B.A.O.; et al. Inserção de egressos de Odontologia do Tocantins no mercado de trabalho. **Revista da ABENO**, v.16, n.2, p.93–104, 2016.

FACIMED. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Odontologia**. FACIMED, , 2014. Disponível em: <<http://www.facimed.edu.br/cursos/detalhes/odontologia-32>>. Acesso em: 20 abr. 2018

FACIMED. **Sistema de Acompanhamento de Egresso**. Institucional. Disponível em: <<http://facimed.edu.br/formulario/enviar/1o>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

FERRAZ, M.A.A.L.; et al. Perfil dos egressos do curso de Odontologia da Universidade Estadual do Piauí. **Revista da ABENO**, v.18, n.1, p. 56–62, 2018.

FONSECA, E. P. As Diretrizes Curriculares Nacionais e a formação do cirurgião-dentista brasileiro. **Journal of Management & Primary Health Care**, v.3, n.2, p.158–178, 2012.

JÚNIOR, H.M.; et al. Perfil dos egressos do curso de odontologia da Universidade Estadual de Montes Claros-Unimontes-Brasil. **Arquivos em Odontologia**, v.43, n.4, p.131-136, 2007.

MACHADO, F.C.; et al. Odontologia como escolha: perfil de graduandos e perspectiva para o futuro profissional. **Revista da ABENO**, v. 10, n. 2, p. 27–34, 2010.



MIALHE, F. L.; FURUSE, R.; DA SILVA GONÇALO, C. Perfil profissional de uma amostra de egressos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde.**, v.10, n.2, p.31-36, 2008.

PARANHOS, L. R.; et al. Análise do mercado de trabalho odontológico na região Nordeste do Brasil. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo.**, v.21, n.2, p.104–118, 2017.

PEREIRA, W. Uma história da Odontologia no Brasil. **Revista História & Perspectivas.**, v. 25, n.47, p.147-173, 2012.

PINHEIRO, I. A. G.; NORO, L. R. A. Egressos de Odontologia: o sonho da profissão liberal confrontado com a realidade da saúde bucal. **Revista da ABENO.**, v.16, n.1, p.13-24, 2016.

SALIBA, N.A.; et al. Percepção do cirurgião-dentista sobre formação profissional e dificuldades de inserção no mercado de trabalho. **Revista de Odontologia da UNESP.**, v.41, n.5, p.297-304, 2012.

## Capítulo 17

# O SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS COMO INSTRUMENTO DE EFICIÊNCIA NAS LICITAÇÕES PÚBLICAS EM PORTO VELHO, RONDÔNIA - AMAZÔNIA OCIDENTAL

Francisley Carvalho<sup>1</sup>, Sandra Papadopulos<sup>1</sup>, João Batista Teixeira de Aguiar<sup>2</sup>,  
Rwrsilany Silva<sup>2</sup>, José Moreira da Silva Neto<sup>3</sup>

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Porto Velho, Rondônia, Brasil;
2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Estratégico da Gestão Pública, Porto Velho, Rondônia, Brasil
3. Universidade Federal de Rondônia, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Administração, Porto Velho, Rondônia, Brasil;

### RESUMO

O presente capítulo apresenta estudos sobre o Sistema de Registro de Preços como possível ferramenta de eficiência nas licitações públicas e a sua potencialidade para atendimento ao disposto no Art. 37, caput, da Constituição Federal de 1988. A eficiência é um princípio constitucional com origem na Ciência da Administração e muito difundida nos meios empresariais. O objetivo principal deste trabalho é verificar se a ferramenta proposta é capaz de estabelecer maior eficiência nas licitações, utilizando-se como parâmetro todos os certames licitatórios do Município de Porto Velho, realizados de 2005 a 2018, na modalidade pregão, e estabelecendo comparativos temporais em relação às licitações realizadas para formação de registro de preços. Para tanto, além dos aspectos comparativos dos certames licitatórios utilizou-se a pesquisa documental e bibliográfica. **Palavras-Chave:** Registro de Preços, Princípio da Eficiência e Licitações.

### ABSTRACT

This scientific article presents studies on the Price Registration System as a possible tool for efficiency in public bid and its potentiality to comply with the provisions of Article 37, caput, of the Federal Constitution of 1988. Efficiency is a constitutional principle with origin in Management Science and widespread in business. The main objective of this work this verify if the proposed tool is capable of establishing greater efficiency in the bids, using as parameter all the bidding processes of Porto Velho, held from 2005 to 2018, in the trading floor modality, and establishing time comparisons in relation the bids made for price registration formation. Therefore, besides the comparative aspects of the bidding processes, documentary and bibliographic research will be used.

**Keywords:** Price Registration, Principle of Efficiency and Bids.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a promulgação da Constituição Federal de 1988, conhecida como a Carta Magna Cidadã (MENDES; BRANCO, 2012), o Brasil vem apresentando estudos, cada vez mais complexos e sempre em busca de melhorias contínuas, tanto que em 1998, o Congresso Nacional consolidou o princípio constitucional da eficiência, no Art. 37, que trata das regras básicas da Administração Pública (BRASIL, 2016). Pela importância desse postulado normativo, o mesmo vem a cada dia exigindo mais atenção dos gestores e estudiosos, no enfrentamento da morosidade e ineficiência, buscando a concretização do interesse público e dos direitos fundamentais.

Cinco anos após a Constituinte, foi aprovada e publicada a Lei nº 8.666/93, conhecida como Lei Geral de Licitações e Contratos, desde então foram dezenas de alterações diretas e indiretas no ordenamento jurídico brasileiro, sempre buscando a efetivação de direitos e a maior eficiência em sua aplicabilidade, como exemplo cita-se algumas legislações relacionadas a licitações e contratos: Lei do Pregão, Lei das Micro e Pequenas Empresas, Lei da Transparência, Lei Anticorrupção, Lei do Regime Diferenciado de Contratações, Estatuto Jurídico das Empresas Estatais, Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro, entre outros. Com essa evolução surgem ferramentas importantes, das quais será abordado o Sistema de Registro de Preços (SRP).

O trabalho objetiva apresentar o Registro de Preços como ferramenta de concretização de eficiência nas licitações públicas do Município de Porto Velho, tendo como base a Constituição Federal, leis e normativos infraconstitucionais. Esses serão abordados por meio de estudos de casos concretos, estudos doutrinários, jurisprudenciais e técnicos, sempre descrevendo, relatando e quantificando a eficiência dos procedimentos adotados no Município de Porto Velho.

As licitações públicas enfrentam diuturnamente problemas das mais diversas magnitudes, que vão desde morosidade nos procedimentos a descumprimento de prazos, sendo que, a maioria deles se concentra nos executivos municipais, estaduais e federal. É possível notar em relatórios orçamentários, que a grande frustração da realização de metas orçamentárias, tem a participação direta ou indireta do procedimento licitatório, seja em sua fase interna ou externa, por isso, a busca por instrumentos capazes de tornar as compras de bens, serviços e obras, melhores e mais eficientes, é

um tema da maior relevância para a sociedade brasileira e para o Município de Porto Velho.

A pesquisa é relevante, porque aparentemente, a ferramenta do Registro de Preços demanda um tempo de maturação muito maior do que um processo licitatório para a realização de um pregão comum, ou seja, o registro de preços é prescindido por uma ampla pesquisa interna aos órgãos para consolidação das demandas de determinado objeto, enquanto, um pregão comum contém a demanda de apenas um órgão. Assim, a Administração utiliza-se de muito mais tempo para publicar um registro de preços, são vários meses e nesse mesmo período é possível realizar vários pregões comuns isolados para o mesmo objeto.

O objetivo principal é levantar informações sobre a temporalidade, qualidade e custos dos procedimentos licitatórios comuns de Pregão Eletrônico em detrimento àqueles realizados para formação de Sistema de Registro de Preços, determinando-se qual dos procedimentos é mais eficiente.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia científica utilizada consiste em pesquisa documental, na medida em que se utiliza de documentos públicos do Município de Porto Velho, e ainda, pesquisa bibliográfica, através de material já publicado em livros, revistas, artigos científicos, dissertações, teses e na imprensa escrita, dentre outros (MARCONI; LAKATOS, 2003), pois essa apresenta-se como a melhor alternativa de pesquisa da problemática proposta.

A coleta de dados se realizou por meio de relatórios anuais da Superintendência Municipal de Licitações (SML), consolidados em planilhas eletrônicas e também por meio das licitações publicados no endereço eletrônico oficial do Município de Porto Velho ([www.portovelho.ro.gov.br](http://www.portovelho.ro.gov.br)). Foram consolidados todos os certames realizados no período de 2005 a 2018, ou seja, todas as licitações válidas do Município após a regulamentação do pregão e do registro de preços, no âmbito municipal.

As licitações consolidadas foram categorizadas por tipo de objeto (consumo, permanente e serviços), e ainda, por segmento ou ramo de atividade dos objetos contratados (veículos leves, veículos pesados, expediente, construção, higiene, limpeza,

hospitalar, medicamentos, informática, escolar, esportivo, uniformes, dentre outros), essa sistemática facilitou a análise e apresentação dos estudos realizados.

Na consolidação dos dados foram identificados 176 (cento e setenta e seis) ramos de atividades, sendo que, os 10 (dez) primeiros itens da lista, concentram mais de 50% (cinquenta por cento) das licitações realizadas, assim, os dados analisados se concentraram nesses primeiros itens, ou seja, serão verificados aqueles ramos de atividades para os quais mais foram realizadas licitações na modalidade pregão, representando uma amostragem válida e muito significativa dos dados coletados.

Para a quantificação dos custos operacionais de uma licitação utilizou-se o valor de R\$14.351,50 (quatorze mil, trezentos e cinquenta e um reais e cinquenta centavos), proveniente de estudo de Oliveira (2018), que precificou as etapas do certame licitatório.

Para identificar às licitações que importam ao estudo foi considerado o tipo de objeto (consumo, permanente e serviços) determinando uma possível formação de registro de preços em detrimento a realização de vários pregões para um mesmo objeto, aplicando o custo médio estimativo para realização de uma licitação, citado anteriormente, assim foi possível quantificar o valor gasto com pregões no período estudado e determinar o quanto o Município poderia economizar com a adequações na sua governança de compras e contratações de bens e serviços.

Além das informações oficiais supramencionadas, a pesquisa se utilizou de outras fontes de pesquisas complementares, como: sites de notícias, processos administrativos do município, informações do Tribunal de Contas do Estado de Rondônia (TCE/RO), processos administrativos apuratórios e outros que forem relevantes para materialização da pesquisa ou para esclarecimentos e validação de dados.

O que é mais eficiente para a Administração, realizar um registro de preços anual para um determinado tipo de objeto de forma integrada e articulada entre os órgãos? Ou realizar vários pregões isoladamente por órgãos? Espera-se que as pesquisas, constatações e levantamentos bibliográficos, apesar de não serem conclusivos, possam responder as perguntas e apresentar o Registro de Preços como ferramenta licitatória capaz de melhorar a eficiência dos certames licitatórios, sobretudo, quanto aos resultados pretendidos na gestão das compras de bens e serviços comuns no Município de Porto Velho.

Além dos fatores citados, destaca-se que não existem estudos científicos sobre as ferramentas licitatórias da Administração Pública, quando se trata de verificação de

efetividade do princípio constitucional da eficiência e de análises comparativas entre pregão e registro de preços para aferir aspectos quali-quantitativos num período de 14 anos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Constituição Cidadã traz em seu Art. 37, caput, alguns princípios para a Administração Pública, e ainda, no mesmo artigo, Inciso XXI, apresenta comandos normativos importantes para o contexto das licitações e contratos, obrigando a sua observância por todos os entes federativos. Nos dispositivos mencionados, verifica-se o princípio da eficiência e a obrigatoriedade de licitações públicas, observando-se sempre a igualdade de condições entre os concorrentes (BRASIL, 2016)

A própria Constituição Federal já apresenta um regramento mínimo, obrigando a todos que compõe a Administração Pública, a promover licitações que atentem aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Este artigo constitucional enfatiza o princípio da eficiência por entender que o mesmo deve pautar os procedimentos administrativos, sobretudo, aqueles relacionados às licitações públicas, pois exigem planejamento, logística, controle e gestão de recursos públicos.

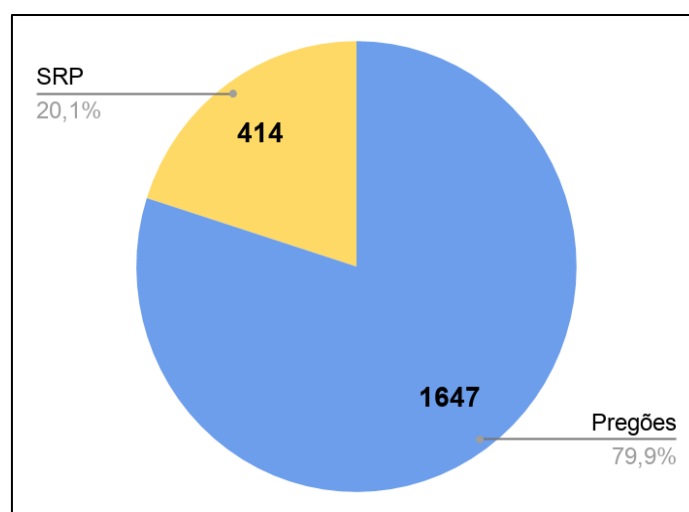
Para Silva (2007) a “eficiência não é um conceito jurídico, mas econômico”, o que significa administrar com racionalidade e quantificar custos, nesse sentido, Moraes (2007), esclarece que em respeito a esse princípio “o administrador público precisa ser eficiente, ou seja, deve ser o que produz o efeito desejado, (...) velando pela objetividade e imparcialidade”, já Bulos (2007) conclui que “a aplicação do princípio constitucional da eficiência possui o condão de gerar mudanças no comportamento funcional da Administração”. Esse comando estratégico da Constituição Federal, autoriza os gestores públicos a planejar suas ações a longo prazo, assim, é possível planejar estrategicamente a utilização de ferramentas como o Registro de Preços.

O Registro de Preços é considerado um sistema de compras e não uma modalidade de licitação (MORAES, 2014). Para Di Pietro (2015) o procedimento de registro de preços é um instituto previsto no Art. 15, da Lei de Licitações, nesse mesmo sentido leciona Fernandes (2008), destacando que os principais aspectos dessa forma de licitar são os seguintes: é um procedimento especial; efetiva-se por concorrência ou

pregão; seleciona a proposta mais vantajosa; e é realizado para futura e eventual contratação. Gasparini (2012) acrescenta que, em conformidade com o §3º, do mesmo artigo, deve-se observar as regras de obediência às peculiaridades regionais.

Assim, o município de Porto Velho regulamentou o Sistema de Registro de Preços por meio do Decreto Municipal nº 10.540, de 07 de dezembro de 2006, posteriormente alterado pelo Decreto Municipal nº 13.707, de 21 de novembro de 2014, publicado no Diário Oficial do Município nº 4.856, de 24 de novembro de 2014, e em seu Art. 2º, I, define: “Sistema de Registro de Preços como um conjunto de procedimentos para registro formal de preços relativos à prestação de serviços e aquisição de bens, para contratações futuras;” (PORTO VELHO, 2014).

Para o período de 2005 a 2018 foram consolidados 2.061 (dois mil e sessenta e um) pregões do Município de Porto Velho, sendo que desses, 414 (quatrocentos e quatorze) foram executados para a formação de Sistema de Registro de Preços, ou seja, aproximadamente, 20% (vinte por cento) das licitações na modalidade pregão foram para formar registro de preços, conforme representação gráfica dos dados:



**Figura 1.** Pregões e SRP's realizados de 2005 a 2018.

Para apresentar os dados da Figura 01 foram subtraídos 414 (quatrocentos e quatorze) pregões do total de 2.061 (duas mil e sessenta e uma) licitações, sendo possível apresentar os percentuais de realização dos procedimentos no período estudado (2005 a 2018). Assim pode-se observar que de todos os certames na modalidade pregão, somente 20,1% (vinte vírgula um por cento) foram destinados ao registro de preços.



Todas as licitações consolidadas geraram 176 (cento e setenta e seis) ramos de atividades relacionados aos objetos contratados pelo Município de Porto Velho, dos quais foram estudados os 10 (dez) primeiros, pois são os que mais se repetem no período, conforme quadro abaixo:

**Quadro 1.** Ramos de atividades dos pregões estudados

Item	Objeto	Pregões	%	Acumulado
1	Hospitalar	201	9,75%	9,75%
2	Informática	153	7,42%	17,18%
3	Mobiliário	121	5,87%	23,05%
4	Gráfica	99	4,80%	27,85%
5	Construção	91	4,42%	32,27%
6	Realização de eventos	89	4,32%	36,58%
7	Veículo leve	86	4,17%	40,76%
8	Medicamentos	68	3,30%	44,06%
9	Expediente	66	3,20%	47,26%
10	Uniformes	64	3,11%	<b>50,36%</b>
<b>Total</b>		<b>1038</b>	<b>50,36%</b>	

Considerando-se os 10 (dez) primeiros itens listados, percebe-se que esses são os mais relevantes do ponto de vista do quantitativo das licitações realizadas no período em estudo, pois esses representam 50,36% (cinquenta vírgula trinta e seis por cento) dos 2061 (dois mil e sessenta e um) pregões estudados, portanto, uma amostra válida para o estudo científico proposto.

Além disso, os ramos de atividades consolidados são representados por objetos importantes, pela frequência e usabilidade no âmbito das políticas públicas municipais, tais como: material hospitalar, informática, mobiliário, gráfica, construção, realização de eventos, veículo leve, medicamentos, expediente e uniformes.

Somente pelos termos apresentados e considerando as suas características, pode-se dizer que os mesmos representam o desenvolvimento de políticas públicas nas áreas de saúde, educação, estrutura organizacional, investimentos em infraestrutura urbana e publicidade. Portanto, o escopo selecionado é relevante para o estudo

proposto, mas também demonstra reflexos importantes no direcionamento dos recursos públicos arrecadados pelo Município.

Para a quantificação dos custos operacionais de uma licitação utilizou-se o valor de R\$ 14.351,50 (quatorze mil, trezentos e cinquenta e um reais e cinquenta centavos), proveniente de estudo de Oliveira (2018), que precificou as etapas de identificação da necessidade de bens ou serviços; análise e aprovação de aquisição; realização de pesquisa de mercado de valores e quantidade; definição da modalidade e termo de referência; a elaboração de minuta do edital, contrato e publicação; abertura de propostas e habilitação dos interessados em ato público; e a verificação em conformidade do edital, adjudicação e homologação, e publicação do resultado.

Com o parâmetro supramencionado foi possível quantificar os custos das 1038 (mil e trinta e oito) licitações, totalizando um montante de R\$ 14.896.857,00 (quatorze milhões, oitocentos e noventa e seis mil, oitocentos e cinquenta e sete reais) para os últimos 15 (quinze) anos.

Considerando que, a amostragem é composta por uma quantidade expressiva de licitações, o estudo da temporalidade de operacionalização dos certames, seja para pregão simples ou para formação de registro de preços, seguiu os seguintes parâmetros:

- 1) Foi estabelecido o detalhamento das licitações referentes aos 3 (três) primeiros itens do Quadro 01, pois representam 23,05% (vinte três vírgula cinco por cento) do universo estudado;
- 2) Desse universo destacou-se pregões executados de forma simples e pregões para formação de registro de preços, objetivando-se avaliar a temporalidade na execução dos procedimentos, desde a abertura do processo no sistema de protocolo até a homologação da licitação;
- 3) A escolha dos pregões para o estudo se deu por ordem cronológica inversa, ou seja, de 2018 para 2005;
- 4) Aplicou-se filtros para encontrar a realização de dois pregões, no mesmo exercício, sendo um simples e outro de registro de preços, e ainda, para o mesmo tipo de produto (consumo ou permanente) e com o mesmo objeto, por

exemplo, pregão para aquisição de notebook e registro de preços para aquisição de notebook. Assim, os mesmos foram incluídos para detalhamento dos estudos, que consistiu na busca pelo número do processo administrativo, data de abertura do processo e data de homologação da licitação, gerando dessa forma a temporalidade pretendida em dias;

5) Por fim, foi realizada a análise e demonstração dos dados.

Seguindo a sistemática proposta os ramos de atividades a serem detalhados foram: hospitalar; informática e mobiliário, sendo possível destacar os tipos de produtos em material de consumo e material permanente, aplicando-se os filtros propostos gerou-se o seguinte quadro:

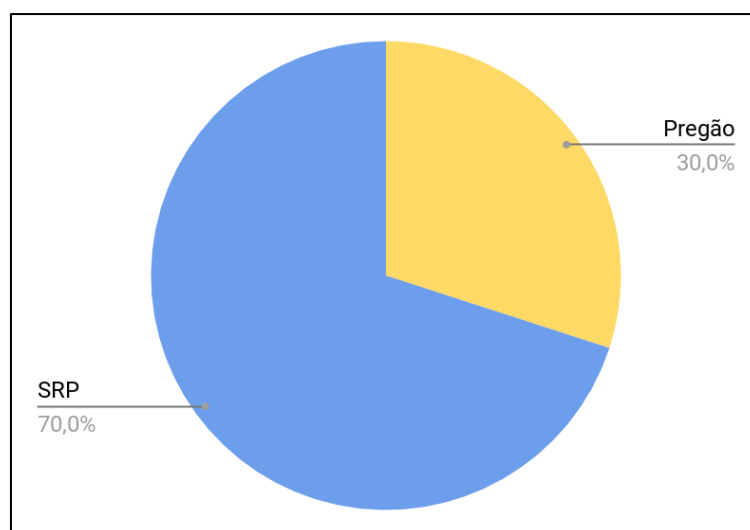
**Quadro 2.** Estudo de Temporalidade

	Nome	Objeto	Tipo	Procedimento	Abertura Processo	Data da Homologação	Total em Dias
1	Equipamentos	Hospitalar	Permanente	Pregão	17/02/17	08/11/18	629
2	Equipamentos	Hospitalar	Permanente	SRP	23/03/17	17/08/18	512
<b>3</b>	<b>Material Penso</b>	<b>Hospitalar</b>	<b>Consumo</b>	<b>Pregão</b>	<b>17/02/12</b>	<b>26/07/12</b>	<b>160</b>
4	Material Penso	Hospitalar	Consumo	SRP	05/01/12	19/10/12	288
<b>5</b>	<b>Notebook</b>	<b>Informática</b>	<b>Permanente</b>	<b>Pregão</b>	<b>15/01/14</b>	<b>23/06/14</b>	<b>159</b>
6	Notebook	Informática	Permanente	SRP	11/09/13	24/06/14	286
7	Cartuchos de Impressoras	Informática	Consumo	Pregão	05/02/10	19/08/10	195
8	Cartuchos de Impressoras	Informática	Consumo	SRP	01/06/10	11/08/10	71
<b>9</b>	<b>Móveis</b>	<b>Mobiliário</b>	<b>Permanente</b>	<b>Pregão</b>	<b>08/12/11</b>	<b>14/05/12</b>	<b>158</b>
10	Móveis	Mobiliário	Permanente	SRP	30/11/11	25/05/12	177

Notem que para os ramos de atividades hospitalar e informática foi possível identificar os tipos produtos classificados em material de consumo e material permanente, totalizando 8 (oito) licitações, já para o item mobiliário, todos os itens adquiridos são classificados como material permanente e totalizaram 2 (dois) certames.

Aparentemente os procedimentos de pregão simples são mais céleres do que aqueles realizados para a formação de registro de preços, considerando-se como marco temporal a data de abertura do processo administrativo. Isso ocorre porque teoricamente

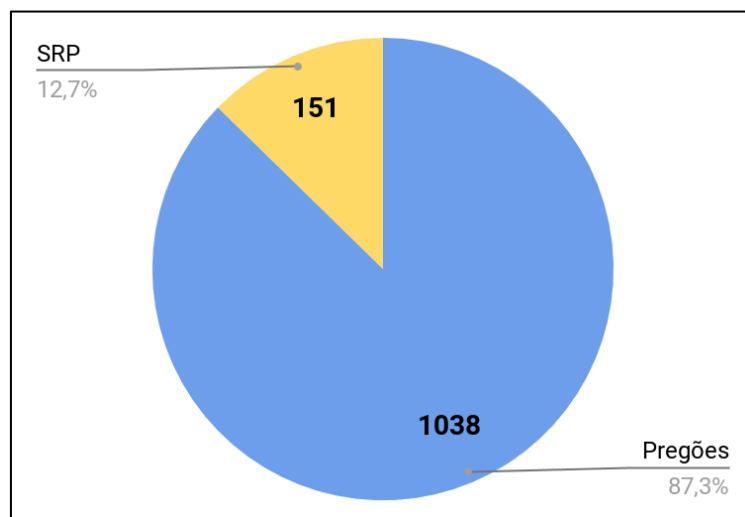
o registro de preços demanda mais procedimentos e envolve mais órgãos da Administração Pública, no entanto, após a aplicação dos critérios propostos e a consolidação das informações na Figura 02, foi possível observar que, em apenas 30% (trinta por cento) dos pregões a temporalidade foi menor do que a do registro de preços, conforme demonstrado na figura 2 a seguir:



**Figura 2.** Demonstração de Celeridade dos Procedimentos

Como se verifica na Figura 02, em 70% (setenta por cento) dos procedimentos selecionados, o registro de preços foi mais célere do que o pregão simples, demonstrando mais uma vantagem na realização do procedimento em estudo, ou seja, além de todos os benefícios ocasionados pela utilização do registro de preços, já mencionados anteriormente, os procedimentos dessa natureza, ainda são mais céleres do que um simples pregão.

O conjunto de informações das licitações realizadas para os ramos de atividades selecionados geraram dados interessantes do ponto de vista da economia de recursos financeiros, quando aplicados critérios de planejamento estratégico e governança pública de compras de forma adequada e a longo prazo, conforme figuras 3 e quadro 2.



**Figura 3.** Quantidade de pregões realizados e SRP que deveriam ser executados

**Quadro 3.** Economia que seria gerada com a utilização do SRP

Pregões	SRP	Economia
1038	151	887
<b>14.896.857,00</b>	<b>2.167.076,50</b>	<b>12.729.780,50</b>

É demonstrado na Figura 03 o total de pregões realizados e a quantidade de registros de preços que deveriam ter sido realizados, ou seja, foram realizados 1038 (mil duzentas e trinta e oito) licitações na modalidade pregão quando deveriam ter sido realizadas apenas 151 (cento e cinquenta e uma) licitações para a formação de registro de preços, o que significa que 87,3% (oitenta e sete vírgula três por cento) desses certames licitatórios não deveriam ter sido executados se houvesse o planejamento adequado nas compras do Município nos últimos 15 (quinze) anos.

Apenas o critério apresentado na Figura 03, já demonstra que registro de preços efetivamente é uma ferramenta objetiva, capaz de materializar o princípio constitucional da eficiência.

No entanto, o Quadro 03 demonstra mais um critério capaz de impor a obrigatoriedade do planejamento estratégico adequado, pois se refere a economia de recursos públicos na ordem de R\$ 12.729.780,50 (doze milhões, setecentos e vinte nove mil e cinquenta reais), ou seja, no caso concreto o Município teria economizado milhões de reais apenas promovendo mudanças estratégicas na forma de licitar.

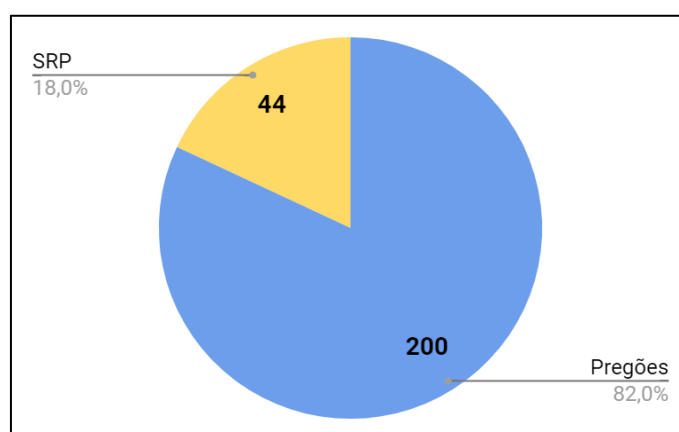
Os valores supramencionados consideraram apenas os custos diretos relacionados aos procedimentos licitatórios (fase interna e fase externa) até a homologação e publicação dos atos administrativos necessários, portanto, se considerados outros fatores como: combustível dos veículos utilizados para o trâmite processual, aquisição e manutenção de veículos, material de expediente, impressões de documentos, energia elétrica, material de informática, etc., essa economia pode ser ainda mais significativa.

Apesar das vantagens operacional, temporal e financeira demonstradas, quando se trata de planejamento estratégico para a Administração Pública, uma limitação encontra-se na Lei nº 4.320/64, no que se refere ao Plano Plurianual (PPA) que limita o planejamento a 4 (quatro) anos.

No entanto, se for considerado apenas o universo abrangido pela citada lei, que estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal (BRASIL, 1964), é possível apresentar o seguinte conjunto de dados:

Utilizando-se das mesmas premissas do levantamento anterior, selecionou-se o quadriênio de 2012 a 2015, por se tratar do período que menos ocorreram licitações no Município, para saber o quanto esse teria economizado se fosse realizado um planejamento de compras para médio prazo.

Assim, pode-se observar na figura 4, que foram realizadas 200 (duzentas) licitações na modalidade pregão quando deveriam ter sido realizadas 44 (quarenta e quatro) certames licitatórios, ou seja, 82% (oitenta e dois por cento) dos procedimentos não deveriam ter sido realizados, conforme apresentado na figura 4.



**Figura 4.** Quantidade de pregões realizados e SRP que deveriam ser executados

Com os aspectos apresentados no quadro 4 é possível verificar que a economia gerada seria de R\$ 2.238.834,00 (dois milhões, duzentos e trinta e oito mil e oitocentos e trinta e quatro reais), ou seja, mesmo considerando apenas 4 (quatro) anos, no período em que se realizou um quantidade menor de licitações, o Município teria economizado milhões de reais apenas trabalhando com procedimentos licitatórios mais eficientes.

**Quadro 4.** Economia que seria gerada com a utilização do SRP

Pregões	SRP	Economia
200	44	156
<b>2.870.300,00</b>	<b>631.466,00</b>	<b>2.238.834,00</b>

Apesar de não compor o presente estudo, uma informação importante é demonstrado na figura 5, existe uma redução das licitações em anos eleitorais, para as disputas de cargos municipais, provavelmente por causa da disputa eleitoral e algumas restrições legais impostas pela lei nº 9.504/97, que estabelece normas para as eleições (BRASIL, 1997), mas esse aspecto não será detalhado por não ser objeto do presente capítulo, considerando-se apenas como uma contestação para estudos futuros.



**Figura 5.** Redução de pregões em períodos eleitorais do município



## 4. CONCLUSÕES

O trabalho se limitou a verificar se o Sistema de Registro de Preços em comparação às licitações comuns, realizadas na modalidade de pregão eletrônico, eram mais eficientes ou não, quando verificada a temporalidade, qualidade e custos dos procedimentos.

A análise dos dados possibilitou observar que a implantação do registro de preços no Município de Porto Velho promoveu uma melhoria efetiva na execução dos procedimentos licitatórios. No entanto, essa ferramenta não foi explorada de forma eficiente ou em sua plenitude, na medida em que, foram realizados milhares de procedimentos que poderiam ter sido evitados.

Conforme demonstrado pelos estudos dos casos apresentados verifica-se melhoria do tempo de licitação e melhor organização anual dos procedimentos, com a utilização do Registro de Preços, uma vez que esse procedimento possibilita planejar uma licitação que fica válida por até um ano, beneficiando a todos os órgãos simultaneamente.

O Registro de Preços pode ser aplicado em vários tipos de aquisição de bens e serviços, permitindo ao Município de Porto Velho agregar valor em seus procedimentos, principalmente no tempo para a conclusão de certames licitatórios.

A forma de licitar promovendo o registro de preços já é bastante difundida no Brasil, alcançando quase todos os órgãos públicos, direta ou indiretamente, mas no Município de Porto Velho ainda é possível estudar algumas aplicabilidades da ferramenta, no que se refere a compras compartilhadas com outros entes e registro de preços permanente.

Contudo, com os estudos apresentados, evidenciou-se a melhoria da eficiência das licitações públicas do Município de Porto Velho, adotando-se o instrumento de registro de preços em suas diversas formas e metodologias, garantindo compras mais vantajosas e maior eficiência, sobretudo, na economia de recursos públicos.

Como demonstrado, se considerado o universo temporal de 15 (quinze) anos, seria possível ter economizado R\$ 12.729.780,50 (doze milhões, setecentos e vinte nove mil e cinquenta reais), partindo de premissas básicas de planejamento estratégico aplicado ao setor público, mas como nos ensina Drucker (1998) “quantificar não é planejar”, ou seja, existem uma série de outros fatores que devem ser observados.

Com os valores economizados seria possível promover diversas políticas públicas, sobretudo, investimentos em treinamento, especialização e melhoria contínua da equipe de compras do Município, promovendo melhores certames licitatórios, além de maiores investimentos em equipamentos e sistemas.

O procedimento de registro de preços revolucionou as metodologias de compras da Administração Pública brasileira e trouxe maior eficiência, melhorou procedimentos, reduziu custos operacionais, é realizado de forma mais célere, mas ainda existe carência na exploração de diversos benefícios que o mesmo ainda pode proporcionar quando combinado com outras metodologias como: caronas em licitações, credenciamento, caráter permanente do registro, sistemas inteligentes, dentre outras.

É possível que o Projeto de Lei nº 6814/2017, que propõe alterações nos procedimentos licitatórios, possa criar e melhorar muitos dispositivos do registro de preços, possibilitando a sua aplicação de forma ainda mais eficiente do que a forma prevista na Lei nº 8.666/93 e Decreto Federal nº 7.892/13, que regulamenta o sistema atualmente.

Por fim, conclui-se que o registro de preços é capaz de trazer muitos benefícios para a Administração Pública, como: desnecessidade de dotação orçamentária; atendimento de demandas imprevisíveis; redução de volume de estoque; eliminação dos fracionamentos de despesa; redução do número de licitações; tempos recordes de aquisição; atualidade dos preços da aquisição; participação de pequenas e médias empresas; vantagens para os licitantes; transparência das aquisições; redução de custos da licitação; maior aproveitamento de bens (FERNANDES, 2008).

E ainda, contribui para um planejamento de compras mais eficiente, atendendo aos princípios constitucionais, sobretudo o princípio da eficiência. Assim, com estratégias, metas, governança e políticas públicas de compras, que priorizem a aplicação eficiente dos recursos arrecadados é possível priorizar o registro de preços, como ferramenta obrigatória para as licitações do Administração Pública, economizando milhões de reais.

Assim, o estudo cumpriu a sua finalidade ao demonstrar que a utilização do SRP é mais eficiente do que o pregão eletrônico quando planejado de forma adequada e a longo prazo, pois melhora o tempo de aquisição e os custos operacionais dos procedimentos.

Mas, como demonstrado outros estudos sobre as licitações são necessários e podem abordar temáticas como: a variação dos procedimentos em anos eleitorais; registro de preços permanente; carona em procedimentos de registro de preços; o planejamento estratégico das compras públicas; a utilização de sistemas inteligentes na operacionalização do registro de preços; dentre outras.

Diante de tantos cenários caóticos de crises econômicas internacionais e internas, como as que ocorrem com grandes estados como o Rio de Janeiro, é preciso mudar, pois trata-se de uma questão de sobrevivência (CHIAVENATO, 2009), para tanto, é o processo de planejamento estratégico e a aplicação mais eficiente de ferramentas como o registro de preços que vão garantir a evolução de políticas públicas de forma continuada e sustentável.

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008.** Brasília: Senado Federal, 2016. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf)> acesso em 15/05/2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n.º 4.320 de 17 de março de 1964, Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e contróle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4320.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4320.htm)> acesso em 16/09/2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n.º 8.666 de 21 de junho de 1993, regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8987cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8987cons.htm)> acesso em 10/06/2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n.º 9.504 de 30 de setembro de 1997, estabelece normas para as eleições.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9504.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9504.htm)> acesso em 16/09/2019.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 7.892/2013 que Regulamenta o Sistema de Registro de Preços previsto no art. 15 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Decreto/D7892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D7892.htm)> acesso em 20/05/2019.

BRASIL. Presidência da República. **Projeto de Lei nº 6.814/2017, Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e revoga a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002, e dispositivos da Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011.** Disponível em: <[http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1523083&filename=PL+6814/2017](http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1523083&filename=PL+6814/2017)> acesso em 10/06/2019.

BULOS, U.L. **Constituição Federal Anotada.** 7ª ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento estratégico.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

DI PIETRO, M.S.Z. **Direito Administrativo.** 24 ed. São Paulo: Atlas, 2015.

DRUCKER, P.F. **Introdução à Administração.** 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

FERNANDES, J.U.J. **Sistema de Registro de Preços e Pregão Presencial e Eletrônico.** 3ª ed. - Belo Horizonte: Editora Fórum, 2008.

GASPARINI, D. **Direito Administrativo.** 17 ed. Atualizada por Fabrício Motta. São Paulo: Saraiva, 2012.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia do Trabalho Científico.** 7 ed. – 8 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2003.

MENDES, G.F.; BRANCO, P.G.G. **Curso de Direito Constitucional.** 7 ed. rev. e atual. – São Paulo: Saraiva, 2012.

MORAES, A. **Constituição do Brasil Interpretada e Legislação Constitucional.** 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MORAES, I.F. **Manual de Direito Administrativo.** 3ª ed. Curitiba: Juruá, 2014.

OLIVEIRA, A. **Você sabe quanto custa uma licitação? Custos das licitações e os efeitos para a Administração Pública.** Disponível em: <[https://www.sollicita.com.br/Noticia/?p\\_idNoticia=11895&n=voc%C3%AA%20-sabe%20-quanto%20-custa%20-uma%20-licita%C3%A7%C3%A3o?>](https://www.sollicita.com.br/Noticia/?p_idNoticia=11895&n=voc%C3%AA%20-sabe%20-quanto%20-custa%20-uma%20-licita%C3%A7%C3%A3o?>)>. Acessado em 23/06/2019.

PORTO VELHO. Gabinete do Prefeito. **Decreto nº 13.707, de 21 de novembro de 2014, que Regulamenta o Sistema de Registro de Preços no Município e Porto Velho, e dá outras providências.** Disponível em: <[https://www.portovelho.ro.gov.br/uploads/leisdom/2/dom\\_4.856\\_24-11-2014.pdf](https://www.portovelho.ro.gov.br/uploads/leisdom/2/dom_4.856_24-11-2014.pdf)> acesso em 22/05/2019.

SILVA, J.A. **Comentário Contextual à Constituição.** 3ª ed. São Paulo: Malheiros, 2007.

## Capítulo 18

# CAPACIDADE COGNITIVA DE PACIENTES COM ALZHEIMER EM UMA CIDADE NO INTERIOR DO ESTADO DE RONDÔNIA

Andressa Loose de Oliveira<sup>1</sup>, Ana Lidia Mendes<sup>1</sup>, Érika Sales Silva<sup>1</sup>, Kárita Santos da Mota<sup>1</sup>

1. Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal (FACIMED), Curso de Enfermagem, Cacoal, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

O Alzheimer é uma doença neurodegenerativa incapacitante que compromete a memória e causa uma progressiva perda cognitiva, seus sintomas variam de acordo com o estágio da doença e de cada portador. Teve-se por objetivo avaliar a função cognitiva, quanto a orientação, memória e atenção, dos pacientes portadores da doença de Alzheimer, através da escala Mini Exame do Estado Mental (MEEM) em uma cidade do interior do estado de Rondônia. Este estudo caracterizou-se por uma pesquisa de campo, quali-quantitativa, de caráter exploratório e descritivo, com delineamento transversal através de uma entrevista semiestruturada com dois instrumentos: um questionário sociodemográfico e a escala MEEM; onde realizou-se a pesquisa com 14 doentes de Alzheimer usuários da rede pública de saúde e residentes da zona urbana de Cacoal, Rondônia, Brasil. Os pacientes eram em sua maioria masculino, com faixa etária de 80-89 anos de idade, analfabetos, casados e viúvos, residiam com cônjuge e todos tinham cuidador; apresentou média de 14,14 pontos no MEEM, diretamente proporcional ao grau de escolaridade apresentado pelos mesmos e obteve uma taxa de 92,86% dos participantes com déficit cognitivo. Para que os cuidados sejam prestados adequadamente, é necessário que os profissionais da saúde responsáveis por planejar o plano de cuidado de cada paciente conheçam a realidade que abarca o município podendo, assim, desenvolver políticas públicas adequadas para melhorarem a qualidade de vida dos pacientes, familiares e cuidadores.

**Palavras-chave:** Doença de Alzheimer, Déficit cognitivo e Mini Exame do Estado Mental.

### ABSTRACT

Alzheimer's is a disabling neurodegenerative disease that compromises memory and causes progressive cognitive loss. Its symptoms vary according to the stage of the disease and each individual. The aim of this study was to evaluate the cognitive function, as well as the orientation, memory and attention of patients with Alzheimer's disease, through the Mini Mental State Examination (MMSE) scale in a country town in the state of Rondônia. This study was characterized by a field research, qualitative and quantitative, of an exploratory and descriptive character, with a cross-sectional design through a semi-structured interview with two instruments: a sociodemographic questionnaire and the MMSE scale; where the research was carried out with 14

Alzheimer's patients who were users of the public health system and residents of the urban area of Cacoal, Rondônia, Brazil. The patients were mostly male, aged 80-89 years, illiterate, married and widowed, resided with spouse and all had caregiver; presented a mean of 14.14 points in the MMSE, directly proportional to the level of schooling presented by them and obtained a rate of 92.86% of the participants with cognitive deficit. In order for care to be provided adequately, it is necessary for the health professionals responsible for planning the care plan of each patient to know the reality that encompasses the municipality and, thus, to develop adequate public policies to improve the quality of patients life, family members and caregivers.

**Keywords:** Alzheimer disease, Cognitive déficit and Mini-Mental State Examination.

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional que vem ocorrendo no planeta, está causando uma grande mudança no perfil das faixas etárias e, especialmente no Brasil, esta evolução está ocorrendo de forma mais rápida ao considerar os países desenvolvidos (BRASIL, 2010). Segundo o IBGE (2017), entre os anos de 2012 e 2016 houve um crescimento de 16% da população idosa, aumentando de 25,5 milhões para 29,6 milhões e isso vem acarretando mudanças no perfil da saúde ao considerar que determinadas doenças prevalecem nessa faixa etária, principalmente as neurodegenerativas, onde destacam-se as demências (DIAS et al., 2013).

A demência é uma síndrome caracterizada pelo declínio cognitivo que afeta o indivíduo em suas atividades ocupacionais e até mesmo sociais pelo fato desta ser uma doença incapacitante em estágios mais avançados e causa a dependência parcial ou total de um cuidador (KAMADA; MATTAR; FONTANA, 2016). Esta síndrome é um conjunto de enfermidades que compreende, entre outras, a doença de Alzheimer, a demência vascular e a demência mista, sendo que a primeira destaca-se por ser a mais comum, provocando 60% a 70% de todos os casos de demência (DIAS et al., 2013; FOLLE; SHIMIZU; NAVES, 2016; SANTOS et al., 2017).

O Alzheimer é uma doença neuronal degenerativa incapacitante, caracterizada por perda da memória e progressiva perda cognitiva podendo, com o tempo, levar a morte (BRASIL, 2016), seu início pode ser precoce (quando se desenvolve até os 65 anos) e tardio (em maiores de 65 anos) e os sintomas variam de cada portador e depende do estágio de evolução (KAMADA; MATTAR; FONTANA, 2016).

No estágio inicial pode causar comprometimento da memória recente, perda de



objetos, desorientação quanto ao tempo e espaço, perda de concentração, de atenção e de iniciativa, alterações comportamentais e até delírios. No estágio intermediário agrava-se o comprometimento da memória e outros sintomas como afasia, apraxia, dificuldade em realizar cálculos, julgamentos, planejamento, na escrita e na aprendizagem, alterações visuoespaciais e espaciais, confusões mentais, agressividade, agitação, perambulação e distúrbios do sono também podem estar presentes e no estágio final as funções cognitivas estão expressas de forma mais grave que nos demais estágios, pode ocorrer dificuldade em reconhecer até mesmo pessoas próximas e lugares que são familiares; as alterações pré-existentes se tornam mais intensas (por exemplo: a linguagem pode estar extremamente comprometida, se comunicando apenas por sons incompreensíveis e pode chegar ao estágio de mutismo); comumente estão acamados, imóveis e incontinentes acarretando várias complicações que geralmente levam ao falecimento (BRASIL, 2006).

Como a doença de Alzheimer causa uma perda no sistema cognitivo, foram criados vários instrumentos com o intuito de mensurar essa disfunção, entre esses instrumentos o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) é o mais conhecido e utilizado nacional e internacionalmente para diagnosticar, intervir e acompanhar esses pacientes através da avaliação da orientação, atenção, cálculo, memória, habilidade motora e linguagem (APÓSTOLO, 2012; FERREIRA et al., 2014; DICK, 2015; MELO; BARBOSA, 2015; SANTOS; BORGES, 2015; GRDEN et al., 2017).

Através do conhecimento do déficit cognitivo do paciente e suas principais dificuldades, os profissionais da saúde, em especial os (as) enfermeiros (as), traçam planos de cuidados adequados para cada caso, que serão colocados em prática pela família e/ou cuidador visando a melhora da qualidade de vida deste indivíduo. Mas para promover políticas públicas adequadas para essa determinada população é necessário conhecer a realidade de todos os casos, para isso esta pesquisa tem o interesse em descobrir essa realidade para assim, servir de subsídio à Secretaria Municipal de Saúde de Cacoal e para os profissionais da área da saúde da rede pública e privada conhecerem a realidade que abarca o município e para que juntos, possam traçar planos e estratégias para melhorarem ainda mais a qualidade de vida da população.

Portanto esse estudo tem como objetivo principal avaliar a função cognitiva, quanto a orientação, memória e atenção, dos pacientes portadores da doença de Alzheimer, através da escala Mini Exame do Estado Mental em uma cidade do interior



do estado de Rondônia.

E tem como objetivos específicos traçar o perfil socioeconômico dos pacientes acometidos pela doença de Alzheimer, identificar o grau de comprometimento cognitivo dos pacientes no período da pesquisa e apresentar o perfil cognitivo dos pacientes portadores de Alzheimer.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de campo, com delineamento transversal, pois a coleta de dados realizou-se em momento único; de caráter exploratório e descritivo que visa buscar os conhecimentos sobre o assunto proposto e descrever as informações que possam servir de subsídios para demais estudos. Os resultados serão apresentados sobre forma quantitativa e qualitativa, ou seja, apresentarão dados matemáticos e subjetivos, a partir de dados primários coletados através de uma entrevista semiestruturada, com perguntas previamente estabelecidas, com os próprios pacientes (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O estudo incluiu idosos com 65 a 95 anos de idade diagnosticados com doença de Alzheimer e que eram atendidos na rede de Atenção Básica da zona urbana do município de Cacoal, Rondônia, região Norte do Brasil. A pesquisa foi realizada entre os meses de Julho e Agosto de 2018.

Os critérios de inclusão foram: diagnóstico médico comprovado para doença de Alzheimer; residentes na zona urbana e usuários do serviço público de saúde de Cacoal-RO; assinar, o paciente e/ou responsável legal, o termo de consentimento livre e esclarecido e os critérios de exclusão foram: portador de deficiência visual e/ou auditiva grave; distúrbios cognitivos e/ou doenças mentais que impeçam o entendimento e execução dos procedimentos e dificuldade de movimentar as mãos por doenças reumáticas ou neurológicas, devido a complexidade da escala.

Na construção do projeto realizou-se busca com os profissionais das Unidades Básicas de Saúde e das Unidades de Saúde da Família, onde constatou-se que haviam 24 pacientes com o diagnóstico da doença de Alzheimer no município.

O presente estudo foi submetido à apreciação do CEP, via Plataforma Brasil e aprovado com o parecer número 2.680.325, considerado o que rege a resolução 466

de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012).

Durante a coleta de dados dos entrevistados (nome e endereço), foram inseridos mais 2 pacientes à pesquisa, por conta de um novo mapeamento das áreas cobertas pelas unidades, totalizando assim 26 pacientes com o diagnóstico da doença de Alzheimer no município. Dos 26 pacientes, 12 foram excluídos da pesquisa: 4 por óbito, 7 enquadraram-se nos critérios de exclusão e 1 se recusou participar do estudo. Por fim, a amostra totalizou 14 pacientes.

Durante a visita domiciliar, os pacientes, seus cuidadores e/ou familiares foram informados sobre: o objetivo da pesquisa, a garantia do total anonimato e a ausência de riscos. O preenchimento dos questionários ocorreu após a anuência em participar e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo responsável legal.

A pesquisa constituiu-se da aplicação de dois instrumentos: um questionário socioeconômico, elaborado pelas próprias pesquisadoras, e a escala de avaliação cognitiva MEEM na versão Brucki et al., (2003). Pois conforme Melo e Barbosa (2015), esta versão condiz com a realidade atual e é ajustada para ser aplicada em qualquer ambiente.

A escala compreende um total de 30 questões, onde cada uma vale um ponto e quanto menor a pontuação total, maior é o grau de comprometimento cognitivo (SANTOS; BORGES, 2015), é um instrumento validado, de fácil aplicação e não necessita de treinamento intensivo para aplicá-lo (FERREIRA et al., 2014).

Para análise dos dados, os entrevistados foram divididos em cinco grupos conforme quantidade de anos de estudos (Grupo 1 – analfabetos; Grupo 2 – de um a quatro anos; Grupo 3 – de cinco a oito anos; Grupo 4 – de nove a onze anos e; Grupo 5 – igual e acima de 12 anos de estudo) e para cada grupo foi aplicado uma nota de corte (Grupo 1 – 20; Grupo 2 – 25; Grupo 3 – 26,5; Grupo 4 – 28 e; Grupo 5 – 29 pontos), onde cada indivíduo que em seu devido grupo obtiver uma nota inferior a de corte considera-se que apresenta déficit cognitivo, conforme as recomendações do Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e do Envelhecimento da Academia Brasileira de Neurologia (MELO; BARBOSA, 2015).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 14 idosos que participaram da pesquisa a maior parte, 9 (64,3%), pertenciam ao sexo masculino; 7 (50%) estavam na condição de casado e os outros 7 (50%) na de viúvo, 100% tinham renda própria advinda de aposentadoria e/ou pensão; 7 (50%) na faixa etária entre 80 e 89 anos e com média de idade de 82,3 anos com Desvio Padrão (DP) de  $\pm 7,4$  (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização socioeconômica dos idosos com Alzheimer. Cacoal – 2018.

Variáveis	<i>n</i>	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	9	64,3
Feminino	5	35,7
<b>Idade</b>		
60-69	1	7,1
70-79	4	28,6
80-89	7	50,0
≥90	2	14,3
<b>Estado Civil</b>		
Solteiro	0	0
Casado	7	50,0
Divorciado	0	0
Viúvo	7	50,0
Vive com companheiro	0	0

Fonte: (OLIVEIRA; MENDES; SILVA, 2018).

Em um estudo realizado por Goyanna et al. (2017), que avaliou 10 idosos com diagnóstico de doença de Alzheimer no Ceará, observou que a maioria era do sexo feminino, casado e nas faixas etária entre 70-79 e 80-89 anos. Em outro, realizado por Talmelli et al. (2013), com 67 doentes de Alzheimer em São Paulo, constatou que a média de idade foi de 79 anos e que a maioria eram mulheres, viúvos e aposentados.

Os estudos confirmam o aumento da expectativa de vida brasileira, e corroboram, em partes, com os resultados do presente estudo, porém neste, quanto ao gênero ocorreu a predominância do sexo masculino.

Nos artigos buscados durante a revisão bibliográfica há o predomínio do sexo feminino que pode ser explicado por: aumento da expectativa de vida das mulheres,

uma vez que eram a elas vinculado as tarefas domésticas (trabalho menos agressivo); maior procura dessas por tratamentos e serviços de saúde; variações biológicas e genéticas exclusivas deste gênero e ao fato da educação destinada às mulheres antigamente (ALMEIA-BRASIL et al., 2016; MEDEIROS et al., 2016; GRDEN et al., 2017). Medeiros et al., (2016), complementam que o fato da expectativa de vida ser maior nas mulheres, devido ao trabalho ser menos agressivo, poderá ser mudado futuramente tornando possível a transformação desses fatores.

O resultado do presente estudo pode estar relacionado com as possíveis mudanças que já estão ocorrendo ou até mesmo por fatores próprios da localidade estudada, sendo necessário pesquisas para comprovar os fatores próprios da região que possam desencadear a doença e seu predomínio entre gêneros.

Sobre o arranjo familiar, 7 (50%) moravam cônjuge, 5 (35,7%) residiam com filhos e 2 (14,3%) com outros. Constatou-se que todos os idosos (100%) tinham cuidadores e destes, 13 (92,9%) eram familiares e apenas 1 (7,1%) não era familiar. Os estudos atuais semelhantes a esta pesquisa não levaram em consideração a quantidade de doentes de Alzheimer que tinham cuidadores e os poucos que abarcam esse tema, tinha como critério de inclusão ter cuidador.

É sabido que a doença de Alzheimer é uma síndrome degenerativa que compromete a vida social e as atividades de vida diária do doente (DELLAROZA, 2010; ARAÚJO et al., 2015; CARON et al., 2015; TAYLOR; ALMEIDA-BRASIL et al., 2016), visto que, afeta a atenção, a cognição e a memória e pode causar, dentre outras alterações, distração e esquecimento de medidas de segurança (CASTRO et al., 2011).

Em virtude das alterações ocasionados pela doença, é necessário que o paciente tenha um cuidador comprometido em ajudá-lo com os afazeres domésticos e no próprio cuidado, posto que, em estágios mais avançados, até o alimentar-se, o vestir-se e a higiene são práticas difíceis de serem realizadas pelos próprios pacientes, assim carecendo de ajuda de outras pessoas.

Apesar dos avanços da medicina, ainda não há cura à doença de Alzheimer. Porém, os tratamentos, farmacológicos e não farmacológicos, foram destacados com o intuito de melhorar a qualidade de vida, retardar a progressão da doença e aliviar os sintomas existentes (ABRAZ, 2018; ALMEIDA-BRASIL et al., 2016; CARON et al., 2015).

São considerados como tratamentos não farmacológicos as atividades físicas,

cognitivas e culturais/sociais com outras pessoas que, quando em quantidade e qualidade adequada e prazerosas, trazem diversos benefícios para os pacientes e, conseqüentemente, para seus familiares/cuidadores.

Constatou-se que 10 (71,4%) pacientes realizavam tratamento, 4 (28,6%) praticam atividade física e/ou cultural periodicamente e nenhum participa de grupos de apoio. Na pesquisa de Goyanna et al. (2017), dos 10 pacientes que avaliaram, apenas 1 praticavam atividade física e sobre as demais indagações não foram encontrados resultados nas pesquisas recentes semelhantes.

Grosso et al. (2012) realizaram um estudo implantando um programa de exercício físico generalizado e sistematizado para pacientes com doença de Alzheimer, em que se incluía no protocolo exercícios que enfatizavam trabalhar a capacidade funcional associados às tarefas cognitivas, e concluíram que este programa, realizado de maneira regular e sistematizada durante seis meses, mostrou-se uma alternativa eficaz, de baixo custo e possível na redução de sintomas depressivos de idosos com Alzheimer, enfatizando que o impacto do avanço dos sintomas provenientes da doença podem ocorrer de forma menos acentuada nos pacientes que se encontraram fisicamente ativos em relação aos que não se encontravam.

Segundo a ABRAZ (2018), os grupos de apoio que promovem o atendimento, estimulação cognitiva e física tem fundamental importância para o tratamento do doente de Alzheimer, objetivando a qualidade de vida, o retardamento do processo degenerativo e a promoção da autoestima do paciente, sendo caracterizado como tratamento não farmacológico.

Quanto ao acompanhamento médico, 7 (50%) pacientes eram acompanhados por neurologista, os demais, 7 (50%), não tinham acompanhamento com essa especialidade. Segundo Queiroz et al., (2014), o neurologista é responsável por:

Concluir o diagnóstico, entender os desejos da família, levar em consideração a posição e a circunstância desse ambiente familiar, o suporte de que o portador necessitará, quanto à terapêutica e aos cuidados de enfermagem, assim como um modo cuidar holístico, humanizado e singular de um paciente terminal de DA.

No entanto Targino e Santos (2018), deixa claro que é necessária uma interação profissional multidisciplinar e que “para se diagnosticar e assistir a pessoa com Alzheimer deve-se procurar primeiro profissionais da área médica, começando pelo

clínico, seguido de encaminhamento para neurologista, psiquiatra ou gerontólogo”. Taylor e Dellaroza (2010, p. 80) também expressão a necessidade de uma equipe “multiprofissional e integrado com nutricionistas, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, psicólogos, terapeutas ocupacionais, assistente social e enfermeiro”.

Ao serem questionados sobre os antecedentes familiares, 4 (28,6%) afirmaram que tinha alguém na família que desenvolveu o Alzheimer, 3 (21,4%) disseram que não tinha e 7 (50%) não sabiam. Considerando ainda, que não se conhece a causa específica desta doença, acredita-se na interação multifatorial entre fatores ambientais e genéticos. Os principais fatores de risco são: idade, sexo feminino, baixo nível de escolaridade, história familiar, algumas mutações genéticas, entre outros (BRASIL, 2016; CRIPPA; LOUREIRO; GOMES, 2016; MARQUES; LAPA, 2018).

Os pacientes foram avaliados com a escala MEEM, que é a escala mais amplamente empregada para avaliar a função cognitiva de doentes de Alzheimer e foram considerados os pontos de corte supracitados conforme a escolaridade. Os valores encontrados estão descritos na tabela 2.

**Tabela 2.** Valores no Mini Exame do Estado Mental. Cacoal – 2018.

	Total (%)	Média	Desvio padrão	Mediana	Nota mínima	Nota máxima
Grupo todo	14 (100,0)	14,14	6,25	14	6	25
Grupo 1	7 (50,0)	11,14	5,96	9	6	21
Grupo 2	5 (35,7)	16,20	4,82	15	10	22
Grupo 3	1 (7,1)	14,00	0	14	14	14
Grupo 4	0 (0)	0	0	0	0	0
Grupo 5	1 (7,1)	25,00	0	25	25	25

**Fonte:** (OLIVEIRA; MENDES; SILVA, 2018).

Ao considerar a escolaridade, prevaleceu os pacientes analfabetos, 7 (50%), seguido de 5 (35,7%) com um a quatro anos de estudo, 1 (7,1%) com cinco a oito anos, 1 (7,1%) com igual ou mais de doze anos e nenhum entre nove e onze anos de estudo. Taylor e Dellaroza (2010), avaliou 22 idosos com doença de Alzheimer e concluíram que 20 pacientes eram alfabetizados (14 com menos de 8 anos de estudo e 6 com mais de 8 anos). Em outro estudo, mais recente, realizado por Goyanna et al. (2017), dos 10 pacientes pesquisados, 7 eram analfabetos e 3 eram alfabetizados.

No que diz respeito ao valor médio na escala MEEM, o presente estudo encontrou os seguintes resultados: 11,14 para o grupo 1; 16,20 para o grupo 2, 14,00

para o grupo 3; nenhuma média para o grupo 4; e 25,00 para o grupo 5. No estudo de Taylor e Dellaroza (2010), que levou em consideração os pontos de corte 19/20 para analfabetos e 23/24 para os alfabetizados, obtiveram pontuação média de 15,4 no MEEM. A pesquisa de Goyanna et al. (2017), não considerou pontos de cortes e obteve os seguintes resultados: pontuações entre 11 e 18 para analfabetos e 20 e 22 pontos para os alfabetizados. Neste último estudo, o valor das pontuações foi diretamente proporcional ao grau de escolaridade, ou seja, quanto maior o grau de escolaridade dos pacientes pesquisados, maior era a pontuação no MEEM, conclusão essa que o presente estudo também corroborou, apesar de apresentar uma pequena diferença de declínio de 2,20 pontos médios do grupo 2 para o grupo 3, desconsiderando-se também o grupo 4, visto que não foram encontrados indivíduos com características deste grupo.

No estudo realizado por Talmelli et al. (2010) ao aplicarem o MEEM para avaliar o desempenho cognitivo de 67 pacientes portadores de DA atendidos no ambulatório de Neurologia Comportamental (ANCP) do HCFMRP-USP, notaram-se que 82% dos pacientes apresentaram déficit cognitivo, um número considerado elevado, sendo 86,6% no sexo masculino e 80,7% no sexo feminino. Na pesquisa realizada por Figueirêdo, Guerra e Barbosa (2016) em pacientes diagnosticados com doença Alzheimer, as autoras chegaram à conclusão de que todos os pacientes apresentaram déficit cognitivo notório. No presente trabalho, o número de pacientes com déficit cognitivos correspondeu à 13 (92,86%) pacientes, corroborando com os resultados supracitados, uma vez que todos apresentaram-se acima dos 80% em relação à amostra pesquisada, evidenciando o alto número de pacientes com déficit cognitivo.

Mensura-se a capacidade funcional de uma pessoa que envelhece através do grau de dificuldade que o idoso apresenta ao executar atividades básicas e instrumentais da vida diária (OMS, 2005). Conforme há o aumento de idade, pode-se observar que algumas funções cognitivas se mantêm de forma estável, enquanto outras acabam por declinar (ANDRADE; NOVELLI, 2015). O Mini Exame do Estado Mental, normalmente, é um dos primeiros exames a serem aplicados em idosos que apresentam sinais de déficit cognitivo e se faz presente na maioria dos trabalhos e pesquisas nas áreas da geriatria (MALLOY-DINIZ et al., 2013). A baixa escolaridade evidenciada pelo presente estudo e pelas demais pesquisas retratam a realidade passada, na qual o sistema educacional era de difícil acesso para ambos os gêneros, principalmente às mulheres (GRDEN et al., 2017). É de extrema importância



salientar que, pessoas com baixo escore no MEEM, mostram ter uma perda mais acentuada de autonomia, necessitando assim de cuidados maiores, refletindo a importância que os cuidadores têm em suas vidas (NOVELLI et al., 2009).

O presente estudo encontra suas limitações por apresentar uma amostra pequena e restrita a uma localidade específica e por utilizar apenas um método de rastreio, entretanto, o MEEM é o instrumento mais difundido no mundo das pesquisas possibilitando, assim, comparações com pesquisas nacionais e internacionais, porém, os diferentes critérios de interpretação dos resultados dificultam a comparação do presente estudo.

#### 4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos pelo presente estudo, pôde-se concluir que: o gênero masculino demonstrou-se mais acometido pela doença de Alzheimer em relação ao gênero feminino; a faixa etária de 80-89 anos de idade foi a mais prevalente; o estado civil dos pesquisados limitaram-se a casados e viúvos; o grau de escolaridade predominante foram dos analfabetos; a média 14,14 pontos no MEEM para os participantes foi diretamente proporcional ao grau de escolaridade apresentado pelos mesmos; uma taxa de 92,86% dos participantes foi considerada com déficit cognitivo.

Apesar desses resultados corroborarem com os demais estudos, é necessárias mais pesquisas para confirmar o grau de incapacidade que o déficit cognitivo pode causar, visto que, quanto maior o déficit cognitivo, maior será o grau de incapacidade, ou seja, terá maiores dificuldades para promover o autocuidado necessitando de cuidados mais intensos que geralmente são proporcionados pelo familiar/cuidador, e estes devem ser orientados por profissionais capacitados.

Cada paciente necessita de cuidados individualizados e próprios conforme seu déficit cognitivo e quem presta as devidas orientações deve conhecer a realidade de cada caso para montar o plano de cuidados adequado.

Este trabalho teve como finalidade apresentar a realidade desta região, para que os profissionais da saúde, juntamente com os órgãos competentes, possam desenvolver atividades voltadas para esse público beneficiando pacientes, familiares e cuidadores.

## 5. REFERÊNCIAS

- ABRAZ. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALZHEIMER. **História**. 2018. Disponível em: <<http://abraz.org.br/web/aabraz/>>. Acesso em: 29 set. 2018.
- ABRAZ. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALZHEIMER. **Tratamento**. 2018. Disponível em: <<http://abraz.org.br/web/sobre-alzheimer/tratamento/>>. Acesso em: 03 mar. 2018.
- ALMEIDA-BRASIL, C.C.; et al. Acesso aos medicamentos para tratamento da doença de Alzheimer fornecidos pelo Sistema Único de Saúde em Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Pública.**, v.32, n.7, p.e00060615, 2016.
- ANDRADE, N.B.; NOVELLI, M.M.P.C. Perfil cognitivo e funcional de idosos frequentadores dos Centros de Convivência para idosos da cidade de Santos, SP. **Cad. Ter. Ocup.**, v. 23, n. 1, p. 143-152, 2015.
- APÓSTOLO, João Luis Alves. **Instrumentos para avaliação em geriatria**. ESENF. Documento de apoio Maio, 2012.
- ARAÚJO, A.M.G.D.; et al. Linguagem em idosos com doença de alzheimer: uma revisão sistemática. **Rev. CEFAC.**, v.17, n.5, p.1657-1663, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **Atenção à saúde da pessoa idosa e envelhecimento** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas, Área Técnica Saúde do Idoso. Brasília, 2010
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012**. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html)>. Acesso em: 24 fev. 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. RELATÓRIO DE RECOMENDAÇÃO. **Rivastigmina via transdérmica (adesivo) para o tratamento de pacientes com demência leve e moderadamente grave do tipo Alzheimer**. Nº 224 Setembro/2016. Disponível em: <[http://conitec.gov.br/images/Relatorios/2016/Relatorio\\_Rivastigmina\\_Alzheimer\\_final.pdf](http://conitec.gov.br/images/Relatorios/2016/Relatorio_Rivastigmina_Alzheimer_final.pdf)>. Acesso em: 24 fev. 2018.
- BRUCKI, S.M.D.; et al. Sugestões para o uso do Mini-exame do estado mental no Brasil. **Arq Neuropsiquiatr.**, v.61, n.3-B, p.777-781, 2003.
- CARON, J.; et al. Alz Memory – um aplicativo móvel para treino de memória em pacientes com Alzheimer. **Rev Eletron de Comun Inf Inov Saúde.**, v.9, n.2, p.1-13, 2015.

CASTRO, S.D.; et al. Alteração de Equilíbrio na Doença de Alzheimer: Um Estudo Transversal. **Rev Neurocienc.**, v.19, n.3, p.441-448, 2011.

CRIPPA, A.; LOUREIRO, F.; GOMES, I. Vulnerabilidade social na doença de Alzheimer: busca por Direitos. **Rev Latinoam Bioet.**, v.1, p.198-219, 2016.

DIAS, F.L.C.; et al. Períl clínico e autonômico de pacientes com doença de Alzheimer e demência mista. **Rev Assoc Med Bras.**, v.59, n.5, p.435-441, 2013.

DICK, P.C. **Considerações sobre os itens do mini-exame do estado mental para população de idosos assistida pelo programa Saúde da Família.** Ministério da saúde FIOCRUZ, Rio de Janeiro, junho de 2015.

FERREIRA, L.S.; et al. Perfil cognitivo de idosos residentes em Instituições de longa Permanência de Brasília-DF. **Rev Bras Enferm.**, v.67, n.2, p.247-51, 2014.

FIGUEIRÊDO, S.G.D.; GUERRA, J.R.F.; BARBOSA, V.R.N. **Déficit Cognitivo de Idosos com Doença de Alzheimer – DA.** Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde, 2016.

FOLLE, A.D.; SHIMIZU, H.E; NAVES, J.O.S. Representação social da doença de Alzheimer para familiares cuidadores: desgastante e gratificante. **Rev Esc Enferm USP.**, v.50, n.1, 81-87, 2016.

GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOYANNA, N.F.; et al. Idosos com doença de alzheimer: como vivem e percebem a atenção na estratégia saúde da família. **Rev Fund Care Online.**, v.9, n.2, p.379-386, 2017.

GRDEN, C.R.B.; et al. Fatores associados ao desempenho no mini exame do estado mental: estudo transversal. **Online Brazilian Journal of Nursing.**, v.16, n.2, p.170-178, 2017.

GROPPO, H.S.; et al. Efeitos de um programa de atividade física sobre os sintomas depressivos e a qualidade de vida de idosos com demência de Alzheimer. **Rev Bras Educ Fís Esporte.**, v.26, n.4, p.543-51, 2012.

IBGE. 2017 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pnad 2016: População idosa cresce 16,0% frente a 2012 e chega a 29,6 milhões.** Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/18263-pnad-2016-populacao-idosa-cresce-16-0-frente-a-2012-e-chega-a-29-6-milhoes.html>>. Acesso em:17 mar. 2018, 22:43:02.

KAMADA, M.; MATTAR, A.G.N.; FONTANA, M.P. Uso do lítio no tratamento do Alzheimer. **Rev Soc Bras Clin Med.**, v.14, n.1, p.63-66, 2016.

MALLOY-DINIZ, L.F.; et al. **Exame neuropsicológico do idoso**. In: MALLOY-DINIZ, L.F.; FUENTES, D.; COSENZA, R.M. Neuropsicologia do envelhecimento: uma abordagem multidimensional. Porto Alegre: Artmed; 2013.

MARQUES, A.F.V.S.F.; LAPA, T.A.S.C. Anestesia e doença de Alzheimer – Percepções atuais. **Rev Bras Anesthesiol.**, v.68, n.2, p.174-182, 2018.

MEDEIROS, G.E.; et al. Perfil nutricional de idosos portadores de Alzheimer atendidos em Home Care. **Revista Brasileira de Neurologia.**, v.52, n.4, p.5-17, 2016.

MELO, D.M.; BARBOSA, A.J.G. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva.**, v.20, n.12, p.3865-3876, 2015.

NOVELLI, B.; et al. Quality of life impact as outcome in burns patients. **Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia.**, v.31, n.1 Suppl A, p.A58-63, 2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. **Envelhecimento Ativo: Uma política de saúde**. Brasília. Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. Disponível em: <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento\\_ativo.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2018, 20:27:03.

QUEIROZ, R.B.; et al. Cuidados paliativos e Alzheimer: concepções de neurologistas. **Rev Enferm UERJ.**, v.22, n.5, p.686-692, 2014.

SANTOS, A.L.M.; et al. Doença de Alzheimer e diabetes mellitus tipo 2: qual a relação? **Revista Brasileira de Neurologia.**, v.53, n.4, p.17-26, 2017.

SANTOS, M.D.; BORGES, S.M. Percepção da funcionalidade nas fases leve e moderada da doença de Alzheimer: visão do paciente e seu cuidador. **Rev Bras Geriatr. Gerontol.**, v.18, n.2, p.339-349, 2015.

TALMELLI, L.F.S.; et al. Doença de Alzheimer: declínio funcional e estágio da demência. **Acta Paul Enferm.**, v.26, n.3, p.219-225, 2013.

TALMELLI, L.F.S.; et al. Nível de independência funcional e déficit cognitivo em idosos com doença de Alzheimer. **Rev Esc Enferm USP.**, v.44, n.4, p.933-939, 2010.

TARGINO, E.S.; SANTOS, W.D.V. Doença de Alzheimer em suas possibilidades de tratamento. **Psicologia.** v.A1199, p-1-29, 2018.

TAYLOR, L.O.; DELLAROZA, M.S.G. A realidade da atenção a idosos portadores da doença de Alzheimer: uma análise a partir de idosos atendidos em serviços públicos. **Semina: Ciências Biológicas da Saúde.**, v.31, n.1, p.71-82, 2010.

## Capítulo 19

# EMPREGO DE PLATAFORMA DE CÓDIGO ABERTO NA CONSTRUÇÃO DE MÓDULOS DIDÁTICOS DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE ROBÓTICA

**Marcus Vinicius Lobo Costa<sup>1</sup>, Uthant Vicentin Leite<sup>1</sup>, Vanessa Francis Santana Oliveira<sup>1</sup>, Wan Song Rocha<sup>1</sup>, Naérbio dos Santos Bezerra<sup>1</sup>, Pedro Henrique de Oliveira Barreto<sup>2</sup>, Jessyca Martins de Sena<sup>2</sup>, Liliane da Silva Coelho Jacon<sup>3</sup>**

1. Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Curso de Computação, Porto Velho, Rondônia, Brasil.
2. Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Curso de Engenharia Elétrica, Porto Velho, Rondônia, Brasil.
3. Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Departamento de Computação DACC, Porto Velho, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento e o resultado de um projeto para a construção de módulos didáticos de baixo custo para o ensino de robótica. Este projeto implicou na estruturação de um ambiente de aprendizado em robótica com suporte nas atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão nos cursos de graduação Licenciatura e de Bacharelado em Computação da Fundação Universidade Federal de Rondônia. A opção metodológica fundamenta-se na abordagem qualitativa com elementos de pesquisa-ação. As atividades práticas de construção de módulos (robôs) foi possível graças a colaboração e negociação entre os integrantes do grupo de robótica que visavam suprir a necessidade de compreender a inter-relação nos processos de construção dos módulos didáticos, bem como abordar e aprofundar assuntos relevantes para a computação, tais como: programação e eletrônica.

**Palavras-chave:** Robótica educacional, módulos de baixo custo e ensino de robótica

### ABSTRACT

This paper presents the development and the result of a project for the construction of low cost didactic modules for the teaching of robotics. This project involved the structuring of a learning environment in robotics supported by the Teaching, Research and Extension activities in the Undergraduate Degree and Computer Bachelor Degree courses of the Federal University of Rondônia Foundation. The methodological option is based on the qualitative approach with action research elements. The practical activities of building modules (robots) were made possible thanks to collaboration and negotiation between the members of the robotics group that aimed to supply the need to understand the

interrelationship in the construction processes of the didactic modules, as well as to address and deepen relevant issues. for computing such as: programming and electronics.

**Keyword:** Educational robotics, low cost modules and robotics teaching

## 1. INTRODUÇÃO

As últimas décadas testemunharam um avanço significativo na área de robótica, muito em função dos novos recursos de hardware e software desenvolvidos. É senso comum entre especialistas da área que a robótica assumirá um papel fundamental no nosso cotidiano (ROMERO et al., 2014a; ROMERO et al., 2014b).

A robótica é a ciência que estuda a montagem e a programação de robôs. Em termos de hardware, os computadores e dispositivos embarcados vêm sendo miniaturizados, tendo seus custos reduzidos e sua capacidade de processamento aumentada. Estes dispositivos têm se tornados mais robustos e poderosos e, isto também reflete na área de software através do desenvolvimento de novos algoritmos nas áreas de controle, tomada de decisão, reconhecimento de voz, processamento de imagens, entre outros.

Este projeto teve como objetivo principal propor a construção de módulos didáticos de baixo custo para serem utilizados no Ensino de Robótica Educacional. Estes módulos didáticos foram utilizados em atividades de Ensino e Extensão nos cursos de graduação em Computação da Fundação Universidade Federal de Rondônia. Os objetivos específicos foram: Incentivar o interesse e promover a criatividade do corpo discente na área de Robótica com a construção e a utilização dos módulos didáticos de baixo custo; Disseminar conhecimento multidisciplinar envolvendo a robótica no currículo dos cursos de graduação em Computação da Fundação Universidade Federal de Rondônia. Esta proposta implicou na estruturação de um ambiente de aprendizado em robótica, como suporte nas atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão nos cursos mencionados; Propor a construção dos robôs, tanto a nível gráfico como de forma concreta através de protótipos enfatizando aspectos de software e de hardware (utilização e integração de diversos componentes eletrônicos) bem como incentivar a pesquisa e inovação em programação de robôs.



Os módulos didáticos industrializados para construção de robôs, disponíveis no mercado, possuem custos elevados. A promoção de conhecimento em robótica utilizando módulos didáticos de baixo custo no ensino de robótica visa incentivar os acadêmicos a criarem seus próprios artefatos (robôs). A participação destes no processo de construção de módulos didáticos de baixo custo implica em estudos na etapa de montagem (integração dos componentes eletrônicos) bem como na programação. Sendo assim o presente estudo descreve a metodologia utilizada para o seu desenvolvimento.

### 1.1. ENSINO DE ROBÓTICA

Os robôs podem beneficiar a educação de várias maneiras e a robótica educacional é uma grande promessa como uma tecnologia e abriram novas oportunidades de aprendizado. A robótica se trata de uma área tecnológica que estimula os alunos a buscarem soluções que integram diversos conceitos e aplicações para diversos fins (ambientes domésticos, ambientes inóspitos entre outros). A aplicabilidade desta tecnologia visa à geração de novos conhecimentos.

A robótica educacional teve uma grande visibilidade no Brasil, quando a professora Débora Garofalo foi indicada entre as 10 melhores do mundo, segundo o *Global Teacher Prize 2019*, concorrendo ao o prêmio internacional mais prestigiado da área da educação. A Educadora lidera o projeto Robótica com Sucata, que oferece aos alunos da EMEF Almirante Ary Parreiras, na região do Jabaquara, Zona Sul de São Paulo, a possibilidade de ter contato com robótica, eletrônica e programação (PASSARINHO, 2019).

A literatura é abundante em relatar casos de utilização da robótica entre jovens e crianças utilizando kits com vários componentes como, por exemplo, o kit LEGO® Mindstorms. O problema enfrentado é o alto custo na aquisição dos materiais necessários para a construção dos robôs. A utilização destes kits se torna um desafio para estudantes de baixa renda, agravando o abismo educacional entre aqueles com e sem acesso a esta tecnologia. Ney e de Souza citam a desigualdade de oportunidade educacional ao mencionar a dificuldade do acesso da população mais pobre a níveis elevados de educação. Isto não só restringe a expansão do ensino, como também gera heterogeneidade educacional (DE SOUZA, 2015). Uma possibilidade para minimizar os elevados custos é a utilização de plataformas *open-source* (código aberto). De acordo



com (SOUZA et al., 2011), o Arduíno é uma plataforma de *hardware open source*, de fácil utilização, ideal para a criação de dispositivos que permitam interação com o ambiente e que utilizam sensores como entrada.

A robótica cativa professores, pais e estudantes que concordam que esta tecnologia tem acrescentado um importante papel, imersão e dimensão para os ambientes educacionais. Moreira et al. (2015) cita o potencial da robótica como ferramenta interdisciplinar, visto que a construção de um novo artifício ou a solução de um novo problema frequentemente excede a sala de aula. A robótica educacional possibilita que o aluno interaja com o *hardware* (parte concreta) e com o *software* (parte abstrata), para o desenvolvimento do conhecimento e solução de problemas. Podendo ser criados vários cenários, no qual possuam diversos componentes para montagem (sensores, motores, rodas, engrenagens), possibilitando o controle via *software*.

A robótica é a ciência que estuda a montagem e a programação de robôs para execução de sequências lógicas por meio de um computador ou de forma autônoma. Em termos de *hardware*, os computadores e dispositivos embarcados vêm sendo contemporaneamente miniaturizados, tendo seus custos reduzidos e sua capacidade de processamento aumentada. Estes dispositivos têm se tornados mais robustos e poderosos e, isto também reflete na área de *software* através do desenvolvimento de novos algoritmos nas áreas de controle e automação, tomada de decisão, reconhecimento de voz, processamento de imagens, entre outros.

Ela representa a integração de diversas áreas do conhecimento, como por exemplo, a eletrônica, a mecânica, os sistemas de controle (programação) e a computação. Sendo assim, a robótica educacional surge como uma proposta motivadora para ser utilizada em sala de aula, podendo até mesmo servir a todas as disciplinas como uma poderosa ferramenta de ensino-aprendizagem.

Os investimentos em novas ferramentas e procedimentos que objetivam a utilização de tecnologias no processo educativo para explorar as habilidades comportamentais, em sido um grande desafio na educação básica e nas universidades. O ensino de robótica vem imergindo dos currículos acadêmicos de muitos profissionais, especialmente nos cursos de áreas tecnológicas tais como Bacharelado e Licenciatura em Computação. Trata-se de uma área tecnológica que estimula os alunos a buscarem soluções que integram diversos conceitos e aplicações para diversos fins (ambientes

domésticos, ambientes inóspitos entre outros). A preeminência da aplicabilidade desta tecnologia visa à geração de novos conhecimentos.

No âmbito da Fundação Universidade Federal de Rondônia, o ensino de robótica se dá por meio de projetos institucionalizados, tais como o *Projeto "Arduino para Meninas"*, uma ação de extensão financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) voltada ao estímulo de meninas e mulheres para a área das Ciências Exatas, Engenharias e Computação, projeto vinculado ao departamento de física e matemática no campus de Jí-Paraná/RO. O projeto "*Robótica educacional: construção de robôs para participação em campeonatos e eventos*", ação de extensão financiada pelo Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), voltado à participação dos alunos dos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Computação em eventos de tecnologia, realizado no campus de Porto Velho; bem como o projeto de iniciação científica "*Construção de módulos didáticos de baixo curso para o ensino de robótica*" institucionalizado junto ao Programa Institucional de Bolsas e Trabalho Voluntário de Iniciação Científica PIBIC/UNIR/CNPQ vinculado à Pró-Reitoria de Pós Graduação e pesquisa (PROPESQ) da UNIR.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi utilizado o método pesquisa ação, sendo previstos atividades práticas de construção de módulos (robôs) através da colaboração e de negociação entre os integrantes do grupo. A pesquisa-ação permite que os acadêmicos identifiquem os problemas, discutam a teoria e encontrem as soluções possíveis para mudança de atitude, resultando também na produção de novos conhecimentos (GIL, 2008; LAKATOS, 2003; TRIPP, 2005; DAVISON et al., 2004).

As atividades a serem desenvolvidas compreenderam a identificação e a aproximação dos estudantes com sistemas computacionais (hardware e software) que foram realizados através de reuniões entre os bolsistas de Iniciação Científica e de Extensão juntamente com a coordenadora, para troca de conhecimentos na construção destes módulos didáticos (aspectos físicos de hardware e aspectos lógicos de programação).

A seguir são apresentados 3 (três) módulos didáticos construídos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 MÓDULO DIDÁTICO ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA

Neste trabalho foi construído um robô “seguidor de linha” (GIOPPO et al, 2009). Estes são robôs pré-programados cuja função é, através da leitura de sensores, detectar onde existe um caminho em uma superfície (uma linha, muitas vezes feita com fita isolante) e seguir este caminho, conforme ilustrado na figura 1.



**Figura 1.** Robô seguidor de linha

O material necessário para construção de um seguidor de linha foi: uma ponte H (LN298N), dois sensores TCRT500, jumpers, um protoboard, um kit chassi 2wd (com o chassi, dois motores DC e duas rodas), um chip de bateria de 9 volts, um interruptor e uma bateria de 9 volts.

A partir da construção destes dois robôs, foi realizada uma pesquisa sobre a utilização dos mesmos a fim de minimizar a dificuldade e evasão dos acadêmicos na disciplina introdutória de programação de computadores nos cursos da Computação da UNIR (figura 1). Aprender a programação de computadores é uma tarefa complexa para muitos estudantes, principalmente os iniciantes que enfrentam muitas dificuldades. Os cursos de programação geralmente são considerados difíceis e possuem altas taxas de reprovação e desistência. Isto acontece porque aprender a programar requer o desenvolvimento de conceitos abstratos, e os grupos de estudantes costumam ser grandes e heterogêneos e também porque é difícil desenvolver estratégias gerais que capturem as necessidades de diversos perfis de alunos (LAHTINEN et al., 2005).

Os robôs foram demonstrados para os alunos participantes do estudo de lógica de programação, em sala de aula (sala do 1º período do curso de computação na UNIR), conforme ilustra a **Erro! Fonte de referência não encontrada**. Ressalta-se que os robôs mencionados foram construídos com o Arduino (MCROBERTS, 2015).

A atividade foi realizada na aula do dia 17 de abril de 2019, na disciplina de Programação I – duração 4 horas (das 8 às 12 horas) – Local – sala do 1º período do curso de Bacharelado e Licenciatura em Computação da UNIR (Bloco J). Com o total de alunos participantes: 49 (quarenta e nove).

A aplicação foi dividida em 3 (três etapas): introdução, aplicação e avaliação. A etapa de introdução envolveu atividades de demonstração do robô, bem como explicação da codificação/implementação necessária para realizar os movimentos dos robôs (gitar sentido horário, gitar sentido anti horário, andar frente entre outros). Foi enfatizada a visualização dos comandos de seleção (IF) e de repetição (FOR e WHILE) através da execução dos movimentos realizados pelo robô. Na etapa de aplicação, foram lançados pequenos desafios e as soluções discutidas em sala eram resolvidas na lousa (figura 2). A última etapa foi a da avaliação, na qual um problema foi proposto como desafio para que os alunos buscassem uma solução. Ou seja, após a aplicação em sala de aula, os alunos participantes tiveram uma semana que entregar um exercício resolvido. Esta solução foi entregue aos acadêmicos do Grupo de Robótica.

Os alunos participantes puderam observar a equiparação dos comandos aprendidos na disciplina de Programação I (linguagem de programação C) com a aplicação dos mesmos comandos e princípios para realizar a movimentação dos robôs (programação para plataforma Arduino). A introdução da robótica educacional nas aulas

de programação teve o objetivo alcançado, que foi o de estimular e despertar a motivação principalmente entre aqueles que já apresentavam um fraco desempenho em programação. Este estudo constatou um grande interesse por parte dos alunos, mostrando que a robótica educacional pode ser uma estratégia interessante para minimizar a problemática de evasão e abandono de disciplinas introdutórias de programação.

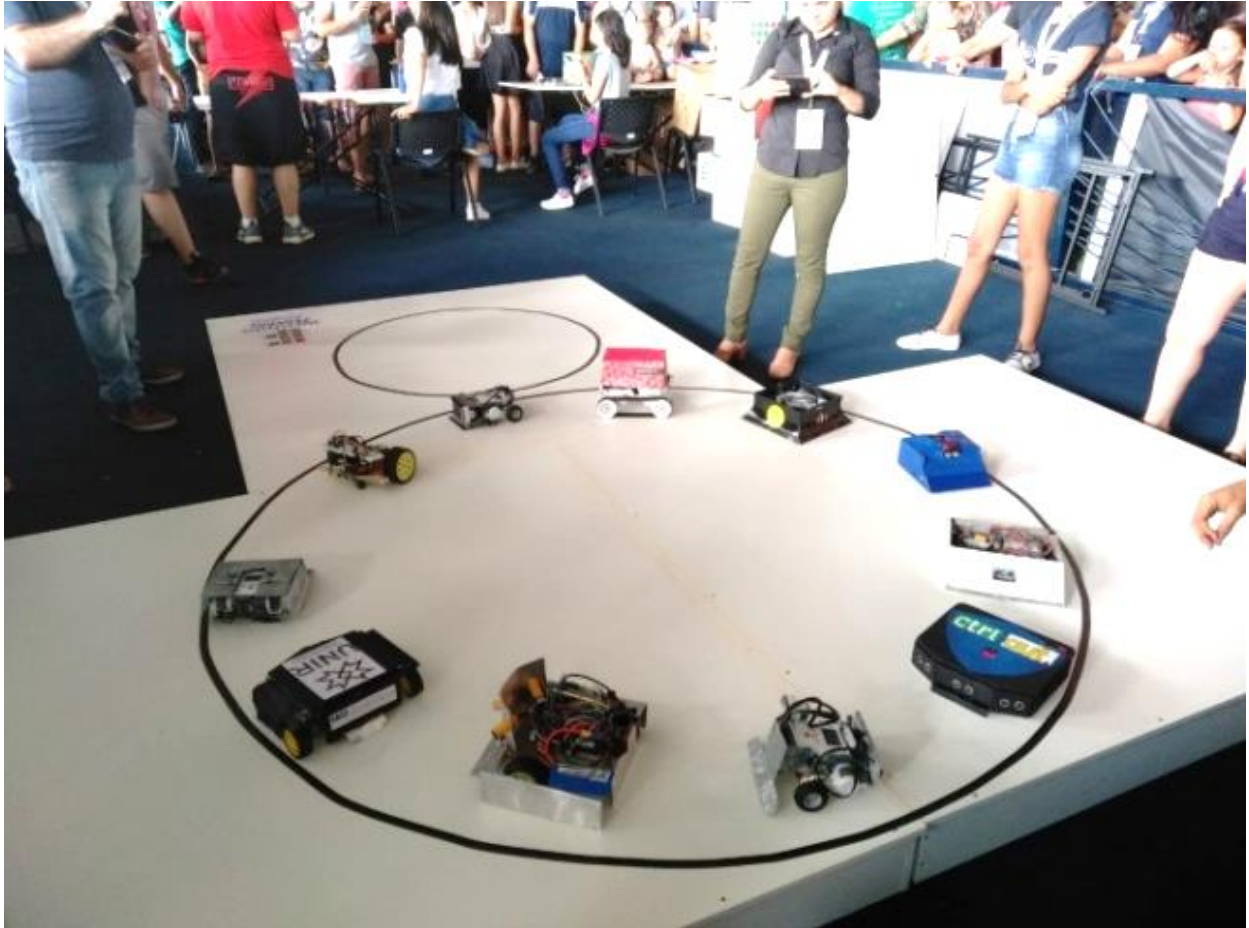
### 3.2 MÓDULO DIDÁTICO ROBÔ GLADIADOR DE SUMÔ

Este módulo teve por objetivo realizar a construção de um robô “gladiador de sumô”. A luta de robôs sumô é um desafio no qual dois ou mais robôs competidores se empurram como objetivo de levar o oponente para fora da área estabelecida como arena (também denominada “dojô” ilustrado na figura 2). O robô construído pelos acadêmicos recebeu o nome de “Joelson” (figura 3) e foi construído no período compreendido entre agosto e outubro de 2018, numa sala reservada para o grupo de robótica (prefeitura 101 5C) e também na residência da coordenadora do grupo e contou com os seguintes equipamentos: multímetro, estação de solda, dois computadores e vários componentes eletrônicos. A construção deste robô sumô (Joelson) possibilitou a participação do grupo de extensão em Robótica no campeonato da Campusparty em 2018 (figura 3) .

O robô Joelson contou com os seguintes componentes: **Bateria LiPo:** para a alimentação dos motores de 2200mAh com 11.1v; **Motor:** foram utilizados dois motores DC (AK555/11.1) comum numa aplicação de robótica. Os motores DC encontrados são motores de alta rotação e pequeno torque e foi a principal forma de propulsão com partes mecânicas; **Arduino:** A parte principal da placa é o microcontrolador. O arduíno é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware e software, projetado como um micro controlador ATMEL contendo suporte de entrada e saída; **Sensor ultrasônico:** Foi utilizado o modulo HC-SR04 para atender a necessidade de encontrar o adversário no Dojô; **Sensor infravermelho:** foi utilizado o sensor de refletância QRE1113 para delimitar os limites de percurso do robô (não sair fora da arena); **Chassi:** serve para proteção das partes internas do robô, onde se apóia os motores, sensores e controladores. O chassi fosse construído com um material leve, porém resistente e utilizou o material chamado ACM (material de alumínio composto) na parte de baixo do



robô e placas de ferro na estrutura lateral do mesmo; sendo que algumas peças foram confeccionadas numa impressora 3D.

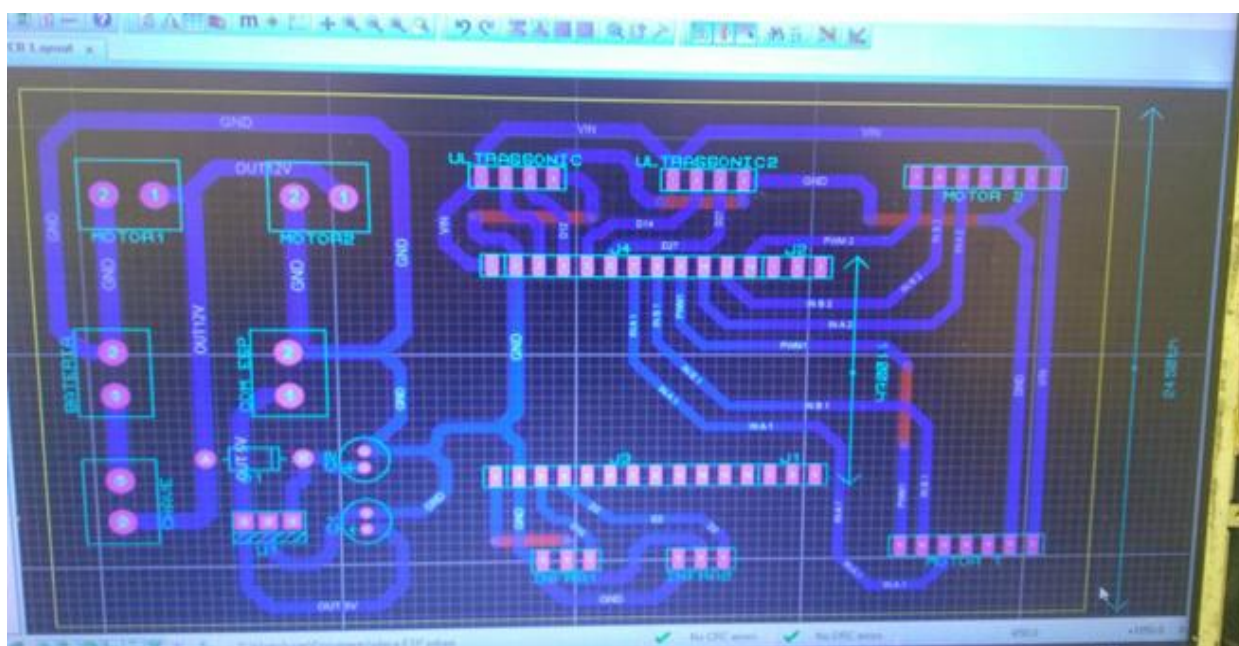


**Figura 2.** Dojô (arena) de competição.



**Figura 3.** Participação Campusparty.

Foi criada uma placa específica para o robô. Na placa construída foi incorporado o chip ATMEGA 328P, que é um componente da placa UNO (Arduíno UNO é uma placa baseada no microcontrolador Tmega328 que é conhecida e utilizada mundialmente, possuindo vasta documentação na web). A placa é constituída por: Um diodo 1N4007 com o objetivo de proteger o circuito eletrônico contra a inversão de polaridade; Conectores para os motores para eliminar a emenda de fios que havia para conectar os motores a alimentação de 12V; Malha de aterramento com o objetivo de eliminar as trilhas de GND da placa e também garantir maior estabilidade da polaridade negativa dos componentes; Um conector SIL para o módulo *bluetooth* com o objetivo de evitar fazer solda de fios na placa para o seu funcionamento e Adição de conectores para os *leds* de alto brilho com o intuito de evitar emenda de fios por falta de conectores. A figura 4 ilustra o processo para construção da placa realizada através de um software simulador.



**Figura 4.** Layout das trilhas de soldas que foi projetado através de software simulador – visão 2D.

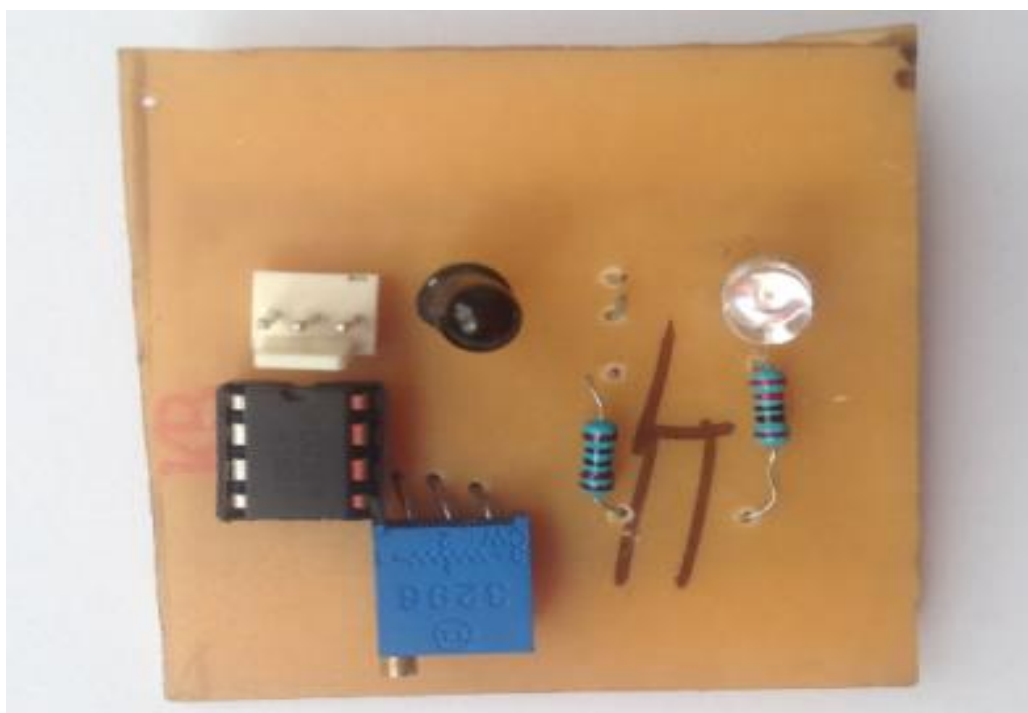
### 3.3 MÓDULO DIDÁTICO COM OLHOS ROBÓTICOS

Foi construído um módulo robótico com dois olhos mecânicos. A utilização de servomotores possibilitou a realização de movimentos nos olhos mecânicos deste



módulo. Todos os procedimentos realizados por essa equipe foram no Laboratório Didático de Circuitos Elétricos do Departamento Acadêmico de Engenharia Elétrica da Fundação Universidade Federal de Rondônia, bem como a disponibilização dos materiais necessários. O grupo subdividiu o plano para construção dos olhos robóticos em três etapas, descritas a seguir:

- a) **Etapa de sensoriamento:** Essa etapa foi responsável pela a verificação em tempo real a identificação dos obstáculos em relação a distância definida pelo usuário. Na construção final do sensor foi adotada a metodologia de prototipagem que consiste a confecção de placa de circuito impresso utilizando o processo por termo transferência. Após a simulação o circuito foi montado *protoboard* e realizado os testes e verificando os sinais de todos os nos estágios do circuito. O circuito (ilustrado na figura 7) realiza a detecção do obstáculo próximo do robô, direcionando o movimento do globo ocular (esquerdo/direito) e o movimento das pálpebras (abrir/fechar). O sinal digital é lido pelo módulo de aquisição de dados responsável pelo controle dos servos-motores. Este sensor possui um potenciômetro ajustável para controle da sensibilidade da distância de detecção que pode ficar entre 2 cm a 30 cm.



**Figura 5.** Etapa de sensoriamento.

- b) **Etapa de aquisição de dados:** Essa etapa foi responsável pela parte lógica do robô (programação). O circuito realiza a leitura dos sinais digitais do módulo de sensoriamento (*input*) por meio da programação e envia o sinal PWM (*Pulse Width Modulation*) para o servo-motor (*output*) que está conectado no módulo mecânico. Os servo-motores foram responsáveis pelo estabelecimento da direção das pálpebras e dos globos oculares dos olhos do robô. Foi utilizada uma placa Arduino para fazer a programação (parte lógica) do projeto.
- c) **Etapa mecânica:** Essa etapa teve por objetivo a construção da estrutura mecânica do robô (globos oculares e pálpebras) ambos conectados no servo-motores, também responsável pelo posicionamento dos módulos de sensoriamento e de aquisição de dados na estrutura do robô. Essa equipe também foi responsável pelo acabamento organização do hardware na estrutura. Materiais utilizados: 30 cm de arame metálico de 1 mm de diâmetro; 01 pacote de hastes flexíveis cotonetes; 01 pacote de abraçadeira em Nylon Branca 4,8 x 300 mm; 01 Caixa de passagem PVC 15cmX15cm; 02 Bolas de árvore de natal; 01 Agulha de costura; 01 Linha de costura; 01 Pedacão de tecido de 20X20cm; e 01 Fita Adesiva transparente (etapa ilustrada na figura 6).



**Figura 6.** Etapa Mecânica.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto de construção de módulos didáticos de baixo custo para o Ensino de Robótica implicou na estruturação de um ambiente de aprendizado em robótica com suporte nas atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão nos cursos de bacharelado e licenciatura em Computação da Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Participaram do grupo 7 (sete) acadêmicos: 3(três) acadêmicos de iniciação científica, 3 (três) acadêmicos de extensão e 1 (uma) acadêmica com trabalho de conclusão de curso (2019). Neste período (2018-2019) houve a construção dos módulos didáticos e a experiência do apoio da robótica no ensino de programação de computadores envolvendo todos os acadêmicos do primeiro período de Computação (licenciatura e bacharelado) em 2019.

A construção de módulos didáticos também incentivou o grupo a participar em eventos de tecnologia em Rondônia: foram voluntários em eventos como Olimpíada Brasileira de Robótica (2018 e 2019); como competidores na Campusparty em 2018 e também competiram em Maratonas de Programação (eventos promovidos pela Sociedade Brasileira de Computação) em 2018 e 2019, inclusive com participação na etapa final brasileira. A construção dos módulos didáticos e a participação em eventos e campeonatos incentivaram estes alunos a pesquisarem novos conhecimentos em eletrônica, programação e mecânica. A cooperação entre os membros do grupo incentivou a pesquisa e a inovação tecnológica, com reflexos positivos no curso de graduação em Computação da Fundação Universidade Federal de Rondônia.

No entanto, este projeto não teve laboratório adequado, e muitas reuniões foram realizadas na residência da coordenadora responsável pelo grupo. Verificou-se a necessidade de laboratórios devidamente equipados com componentes eletrônicos para viabilizar a inserção de robótica na grade curricular dos cursos de Computação da Universidade Federal de Rondônia.

A maioria de suas aplicações educacionais relacionados à robótica exige do educador um conhecimento nas áreas de computação, eletrônica e mecânica. O ideal é que estes conhecimentos sejam adquiridos durante sua formação inicial, ou seja, na licenciatura. Para isto, cabe aos formadores de professores contribuírem no desenvolvimento destas competências na Formação Inicial. Os formadores de professores têm como incumbência a formação de profissionais com saberes específicos

que os auxiliem posteriormente no exercício da sua profissão como educadores. Portanto, a próxima etapa deste projeto é preparar os formadores de professores a desenvolver projetos de robótica educacional nas licenciaturas.

## 5. REFERÊNCIAS

DAVISON, R. M.; MAARTINSONS, M. G.; KOCH, N. Principles of canonical action research. **Information Systems Journal.**, v.14, p.65–86, 2004.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** v.6. Atlas, São Paulo, Brasil, 2008.

GIOPPO, L.L.; COSTA, R.F.; MEIRA, W.H. **Robô seguidor de Linha.** Monografia apresentada na Universidade Federal Tecnológica do Paraná no curso de Engenharia da Computação. Curitiba, 2009.

LAHTINEN, E.; ALA-MUTKA, K.; JARVINEN, H.M. A study of the difficulties of novice programmers. **Acm Sigcse Bulletin.**, v.37, n.3, p.14-18, 2005.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos da Metodologia Científica.** v.5. Atlas, São Paulo, Brasil, 2003.

McROBERTS, M. **Arduino Básico.** 2ª edição: Tudo sobre o popular microcontrolador Arduino. Novatec Editora, 2015.

MOREIRA, A. F.; SOUZA, V.R.F.; CZARNOBAY, V.; COSTA, A. G. Construção de um robô móvel teleoperado de baixo custo para aplicação em aulas práticas de robótica. In **VI Workshop de Robótica Educacional**, 2015.

PASSARINHO, N. **Professor do ano: como brasileira entre 10 melhores do mundo quer revolucionar escola pública.** NEW BBC: BRASIL. Londres, p. 1-1. 18 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47587873>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

ROMERO; R.A.F.; PRESTES, E.; OSÓRIO, F.; WOLF, D. **Introdução à robótica Móvel.** In: Robótica móvel. p. 1-12. 1ª.ed., Rio de Janeiro, LTC, 2014.

ROMERO; R.A.F.; PRESTES, E.; OSÓRIO, F.; WOLF, D. **Sensores e atuadores.** In: Robótica móvel. p. 13-25. 1ª.ed., Rio de Janeiro, LTC, 2014.

SOUZA, A. R.; PAIXÃO, A. C.; UZEDA, D. D.; DIAS, M. A.; DUARTE, S.; AMORIM, H. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC. **Revista Brasileira de Ensino de Física.**, v.33, n.1, p.1702-1701, 2011.

SOUZA PIO, J. L.; CASTRO, T. H. C.; CASTRO JUNIOR, A. N. A robótica móvel como instrumento de apoio a aprendizagem de computação. In **Brazilian Symposium on Computers in Education**, 2006.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa.**, v.31, n.3, p.443-466, 2005.

## Capítulo 20

# ENSINO DE ELETROMAGNETISMO BASEADO NA METODOLOGIA DE PROJETOS

**Moacy José Stoffes Júnior<sup>1</sup>, Paulo Renda Anderson<sup>2</sup>, Carlos Mergulhão Júnior<sup>3</sup>,  
Cléver Reis Stein<sup>2</sup>**

1. Instituto Federal do Paraná (IFPR), Departamento de Física. Telêmaco Borba, Paraná, Brasil.
2. Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Grupo de Pesquisa Meio Ambiente, Educação, Energia Renovável. Porto Velho, Rondônia, Brasil.
3. Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Departamento de Física. Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

Neste trabalho avaliamos a viabilidade do ensino de Eletromagnetismo a partir da Metodologia de Projetos. Propomos desenvolver os conteúdos tradicionalmente estudados no 3º ano do Ensino Médio por meio de projetos didáticos. Esta abordagem didática consiste em: momento de motivação, avaliação diagnóstica, apresentação da sugestão de projeto, momento da orientação, prática experimental, pesquisa bibliográfica, formalização de conceitos, documentação dos resultados, socialização dos projetos e discussão dos resultados. Os resultados mostraram que a estratégia de projetos facilita a aprendizagem dos conceitos físicos propostos, tornando a aula mais atraente, objetiva e contextualizada.

**Palavras-chave:** Eletromagnetismo, Metodologia de Projetos e Atividades Experimentais.

### ABSTRACT

In this work we evaluate the feasibility of teaching Electromagnetism from the Project Methodology. We propose to develop the contents traditionally studied in the 3rd year of high school through didactic projects. This didactic approach consists of: motivation moment, diagnostic evaluation, project suggestion presentation, orientation moment, experimental practice, bibliographical research, formalization of concepts, documentation of results, socialization of projects and discussion of results. The results showed that the project strategy facilitates the learning of the proposed physical concepts, making the class more attractive, objective and contextualized.

**Keywords:** Electromagnetism, Project Methodology and Experimental Activities.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo é resultado de uma pesquisa realizada durante o primeiro semestre do ano 2015 em 1 turma de 3º ano de curso técnico em Química integrada ao Ensino Médio no Instituto Federal de Rondônia, Campus Porto Velho Calama. Partes do trabalho compõe a dissertação de Mestrado de um dos autores, sendo que o desenvolvimento inicial deste trabalho foi feito no curso de mestrado do programa Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF).

O ensino da Física está necessitando de propostas inovadoras e contextualizadas. Moreira (2013), recorrendo sobre o tema apresenta uma série de desafios a serem superados: despreparo de professores, más condições de trabalho, reduzido número de aulas, progressiva perda da identidade no currículo e desinteresse dos estudantes. O desinteresse dos estudantes por conhecimentos científicos (NEHRING et al., 2002).

É possível organizar os temas de modo que todos engajem nas atividades pedagógicas? Visando resolver este problema, este trabalho propõe então a Metodologia de Projetos como estratégia de ensino.

Outro aspecto relevante é que o desenvolvimento do projeto sobre o dado tema envolve planejamento, execução e resultado final. Esse processo favorece a criação de estratégias que favorecem a organização e a fixação dos conhecimentos escolares adquiridos do referido tema. Também pode ser ressaltado o aspecto social importante, a interação dos indivíduos, visto que o trabalho em grupo, característico da Metodologia de Projetos, promove a interação entre os indivíduos da turma.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo Prado (2011) a Metodologia de Projetos surgiu com a escola Nova, movimento ocorrido no final do século XIX na Europa e na década de 1930 no Brasil, como reação à educação tradicional, a qual é baseada no Instrucionismo, imobilismo e conteudismo descontextualizados, que provocavam uma defasagem cada vez maior entre vida e escola.



A Metodologia de Projetos tem sua origem atribuída aos trabalhos de William Heard Kilpatrick (1871-1965) e sua implementação por John Dewey (1859-1952). Ambos, a partir da década de 1920, passaram a insistir na necessidade da educação estar centrada no desenvolvimento da capacidade de raciocínio e espírito crítico do aluno que poderia ser alcançada por meio de aprendizagem por projetos. Contudo, primorosos trabalhos de Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827) e Friedrich Wilhelm August Fröbel (1782-1852) datados do século XVIII, Nadezda Konstantinovna Krupskaja (1869- 1939) e Anton Semyonovich Makarenko (1888-1939) do início do século XX trouxeram contribuições significativas à essência da teoria (PRADO, 2011).

A Metodologia de Projetos é uma nova forma de adquirir competências, habilidades e atitudes. Aplicada inicialmente na Educação Profissional, visa preparar cidadãos para seu autodesenvolvimento, preparando-os para o convívio social e facilitando-lhes a aquisição de competências para desempenhar funções no sistema produtivo, não deixando, porém, de ser plenamente viável e eficiente em todos os níveis e modalidades educativas.

Assim, a Metodologia de Projetos representa uma nova mentalidade e abertura da escola frente a um mundo globalizado movido pela tecnologia. São planejamentos de trabalho que partem de um tema ou problema, que exigem pesquisa, trabalho em equipe, ações e tarefas que podem proporcionar uma rica aprendizagem, em tempo real, dentro e fora do ambiente escolar, fazendo surgir a autonomia, autodisciplina, criatividade, iniciativa, tornando, enfim, o processo de aprendizagem dinâmico, significativo e interessante, bem mais atraente que as exaustivas aulas expositivas nas quais conteúdos fragmentados são impostos.

Nesses projetos, o aluno pesquisa, investiga, realiza práticas experimentais, registra dados, produz textos, desse modo, gerando seu próprio conhecimento (PRADO, 2011).

Apesar do trabalho com projetos no Brasil ter desenvolvido predominantemente na Educação Profissional, sua aplicação no Ensino Básico também é totalmente viável, como já destacado as frutíferas iniciativas da professora Espíndola (2005) na Educação de Jovens e Adultos e do professor Oliveira (2011) no Ensino Médio convencional. Assim, mesmo havendo uma longa caminhada para que a educação por projetos se torne uma realidade, esta proposta didática tem um cenário promissor.

## 2.1 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS DE UM PROJETO DIDÁTICO

Contemporaneamente, os educadores espanhóis Fernando Hernández e Montserrat Ventura são os mais renomados difusores das ideias de John Dewey (MOURA; BARBOSA, 2011). Para os educadores os pontos mais essenciais de um projeto didático são:

- a escolha do tema a partir das experiências anteriores dos alunos; tal tema pode ser parte do currículo, de uma experiência, fato da atualidade ou problema proposto pelo professor;
- estabelecido tema e levantadas as hipóteses, a atividade do professor consiste em explicar o modo como o projeto pode se tornar instrumento na construção de novos conhecimentos, planejando as etapas do projeto, destacando os conteúdos conceituais e procedimentais a serem desenvolvidos e as fontes de informação a consultar;
- após a escolha do projeto, os alunos elaboram um roteiro inicial com as informações adicionais, novos questionamentos, modo de avaliação de todo o processo interno e externo durante e após o projeto;
- o educador assume o papel de facilitador do processo, com a tarefa de mediar e transformar informações em materiais de aprendizagem, movido por uma intenção crítica e reflexiva;
- durante a execução do projeto, é imprescindível a autonomia dos atores, o diálogo professo-aluno para estabelecer comparações, inferências e relações, a fim de se dar sentido à aprendizagem (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998 apud PRADO, 2011).

Ludke apud Silva et al. (2003) cita, entre outras, algumas características essenciais dos projetos didáticos: participação ativa e dinâmica dos alunos, desencadeando forças em geral inertes no modelo tradicional de ensino; construção do conhecimento pela investigação própria dos alunos; articulação entre trabalho individual e coletivo e valorização de atitudes e comportamento sociais.

Como ressalta Prado (2011), a Metodologia de Projetos não é um instrumental cartesiano, mas um processo em andamento, incerto e inacabado, como inacabado sempre foi o ser humano e o caminho que leva do simples ao complexo, da parte ao todo, do erro ao certo, buscando a consonância com os novos paradigmas.

Assim, os pontos destacados como essências de um projeto não são necessariamente rígidos e imutáveis, pois a Metodologia de Projetos é uma proposta educacional baseada na cooperação e interação, exigindo flexibilidade de educandos e professores.

## 2.2 PROCESSO AVALIATIVO NA METODOLOGIA DE PROJETOS

É frequente observarmos que os instrumentos de avaliação nem sempre são os indicados para aquilo que se quer medir. Parece que basta preparar um conjunto de perguntas, de preferência com detalhes capciosos, para termos uma prova. Isto, talvez decorra da nossa percepção histórica de considerarmos o resultado de uma avaliação independentemente de sua validação. Invariavelmente incluímos na categoria de mal avaliados todos os que discordam do método ou modelo utilizado (PRADO, 2011).

Na Metodologia Tradicional a avaliação é centrada em verificar o que ficou retido na memória, não as competências e habilidades desenvolvidas durante o processo. Destarte, não faz sentido trabalhar com a Metodologia de Projetos e aplicar uma avaliação meramente conteudista. Na Metodologia de Projetos a avaliação deve contemplar a aferição de competências, do que se sabe (saber-pensar) e do que se faz (saber-fazer), desde que não sejam separadas estas duas atividades, considerando-se a sequência cognitiva (PRADO, 2011).

A avaliação na Metodologia de Projetos deve ter um caráter processual, ou seja, deve contemplar todo o processo, desde a avaliação diagnóstica até a conclusão do projeto. Um instrumento eficaz em uma avaliação processual é a planilha de acompanhamento, pois, além das informações quantitativas como notas e conceitos, ela também pode guardar dados mais específicos do aluno, de acordo com seus aspectos qualitativos.

## 2.3 DESCRIÇÃO DO PROJETO DESENVOLVIDO

A sugestão de projeto apresentada a seguir tem a função auxiliar os estudantes a organizar suas ideias e estruturarem seus respectivos projetos sobre o tema proposto. Ao todo foram desenvolvidos 14 projetos para abordar todos os conteúdos de Eletromagnetismo do Ensino Médio, aqui apresentaremos apenas 1 deles.

### 2.3.1 Gerador de Hidrogênio

O projeto é recomendado para o estudo dos efeitos da corrente elétrica, mais específico, da eletrólise. Mas, com um pouco de criatividade e orientação do professor

pode-se utilizar também para introduzir o conceito de corrente elétrica. Apesar de em alguns momentos utilizamos palavras no imperativo, tais como, faça, repita, etc., entretanto, são apenas sugestões para dar algumas ideias iniciais para os alunos, assim, fica aberto para eles enriquecerem as atividades e explorarem ao máximo os fenômenos físicos presentes. Uma documentação por meio de fotos ou vídeos agrega valor ao trabalho (STOFFES JUNIOR; MERGULHÃO JUNIOR, 2015).

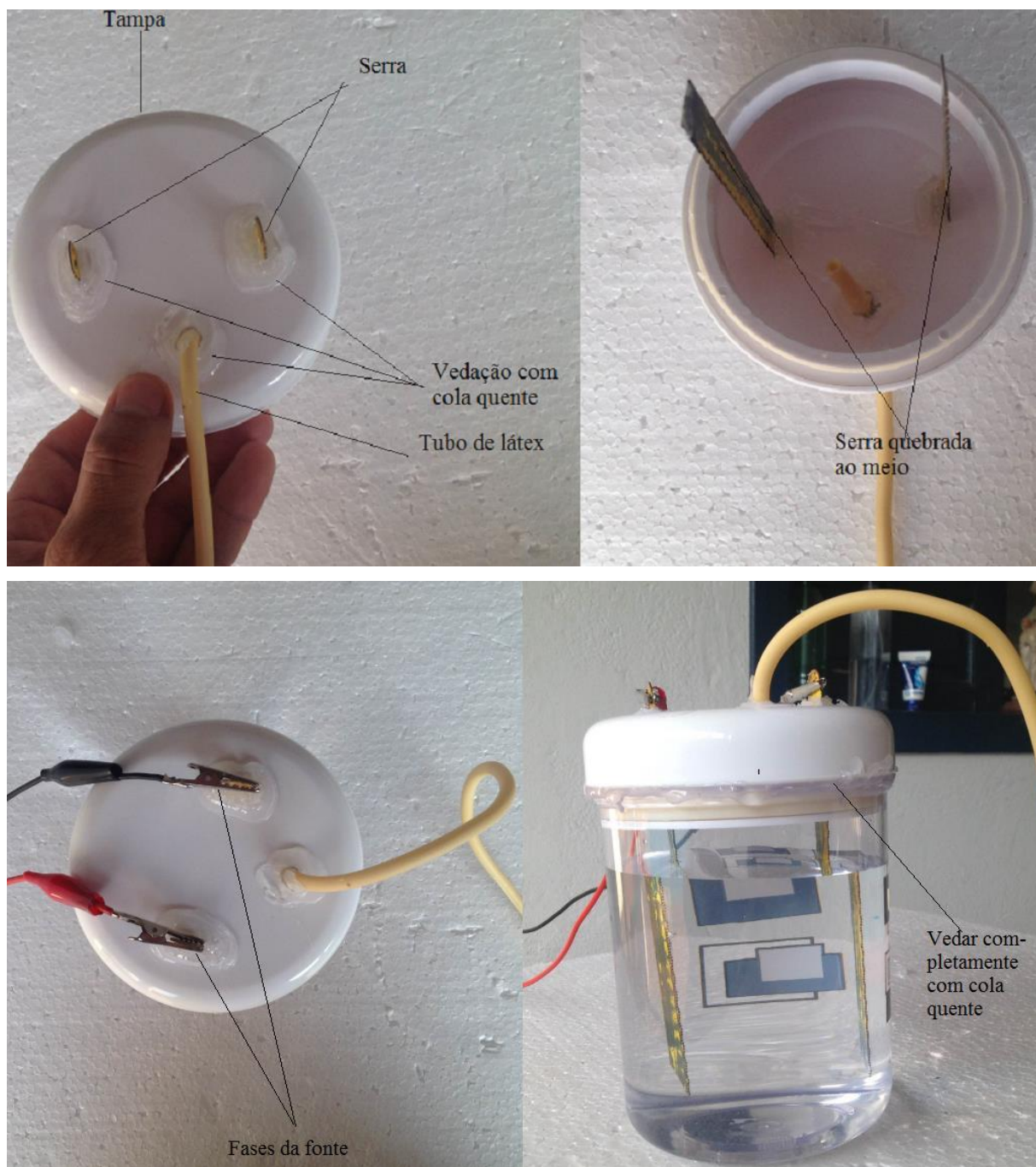
#### 2.3.1.1 Materiais

- Um recipiente de vidro de aproximadamente 1000 ml (vidro de conserva de palmito é adequado);
- Uma lamina de serra manual;
- Bicarbonato de sódio ou hidróxido de sódio (soda cáustica);
- Fonte de 12 V ou bateria de 12 V;
- Uma mangueira de soro ou tubo látex;
- Água destilada;
- Cola quente;
- Duas garras jacaré;
- Solução para bolhas de sabão;
- Um copo;
- Fita isolante;
- Caixa de fósforos.

#### 2.3.1.2 Procedimento

A construção da atividade experimental é conforme as figuras abaixo. Após a montagem conforme *setup*, adicione no recipiente de vidro 2 (duas) colheres de sopa de bicarbonato de sódio ou soda cáustica para cada 800 (oitocentos) mililitros de água destilada, vede completamente a tampa com cola quente e ligue à fonte. Adicione água no copo e solução para bolhas de sabão e insira a extremidade livre da mangueira/tubo dentro e observe a formação de bolhas de gás hidrogênio. Podemos explorar várias situações: Desligar uma fase da fonte e observar o acontecido; Após a geração do

hidrogênio, incendiá-lo; Melhorar o desempenho do gerador fazendo uma associação de células.



**Figura 5.** Detalhes da construção do gerador de Hidrogênio.

### 2.3.1.3 Sugestão de atividades pós-experimento

Uma sugestão interessante de trabalho pós-experimento é escrever um texto no formato de artigo científico, contemplando: título, autores, resumo, palavras-chave, introdução, fundamentação teórica, materiais e métodos, resultados e discussão, considerações finais e referências.

Na fundamentação teórica o estudante pode utilizar um bom livro texto para estudar e fundamentar:

- Conceito de corrente elétrica;
- Efeitos da corrente elétrica;
- Eletrólise: conceito e aplicações na indústria;
- Célula de combustível.

## 2.4 DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS EM SALA DE AULA

Como já foi dito na introdução, este trabalho é resultado de uma de uma pesquisa desenvolvida no primeiro semestre de 2015. Os conteúdos que de terceiro ano do Ensino Médio que tradicionalmente são desenvolvidos por aulas expositivas foram desenvolvidos através da Metodologia de Projetos.

Inicialmente, como os alunos nunca tinham trabalhado com a Metodologia de Projetos, foi feita uma breve apresentação da metodologia, orientação sobre toda a dinâmica do trabalho (cronograma e avaliação) e apresentação do projeto. A seguir, aplicou-se individualmente um pré-teste que consistiu em um questionário para verificar os conhecimentos prévios dos educandos, composto por 10 questões de múltipla escolha previamente selecionadas do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e de vestibulares de bancas tradicionais, sobre o projeto em pauta e suas relações com o cotidiano.

A seguir, deu-se um momento para os alunos organizarem-se em grupos, em um total de 8 equipes de 4 integrantes cada. Após a formação das equipes, as mesmas foram atendidas de forma individual pelo professor: os estudantes tiveram a oportunidade de expor as suas dúvidas, opiniões, anseios e contribuições.



A dúvida mais recorrente, mesmo após várias explicações, era em relação a avaliação, “como seriam avaliados”. O que já era esperado, uma vez que estavam habituados com sistema de provas escritas.

Com a sugestão do projeto em mãos, os grupos iniciaram a estruturação dos seus respectivos projetos. Toda a parte de divisão de gastos e compras foi feita pelos próprios alunos, sem nenhuma interferência do professor. No final da aula, os alunos já se encontravam bastante à vontade e empolgados com o projeto.

Os alunos não apresentaram dificuldades na execução dos projetos, o que, em alguns momentos, surgiram dúvidas referentes a fundamentação física dos fenômenos observados. Como as equipes se reuniam individualmente com o professor todas as semanas nos horários das aulas, assim superando tais dificuldades.

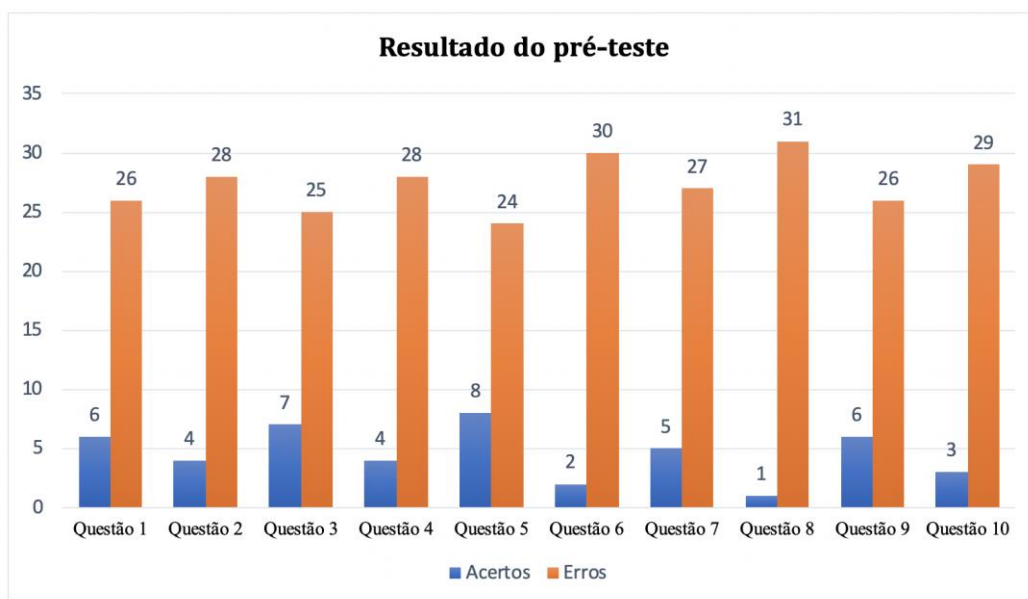
Após a conclusão do projeto, reservou-se um momento de socialização dos mesmos pelas equipes, no entanto a empolgação dos estudantes foi tamanha, que eles propuseram expor seus trabalhos no horário do intervalo, de modo que os alunos de outras turmas também tivessem a oportunidade de conhecer e interagir com seus projetos.

Na aula seguinte a conclusão do projeto, aplicou-se um teste no formato do pré-teste com o objetivo de quantificar o nível de aprendizagem. Foi informado aos discentes que o nível de desempenho no teste não interferiria em suas notas, todavia era fundamental importância o empenho deles para validação da metodologia.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

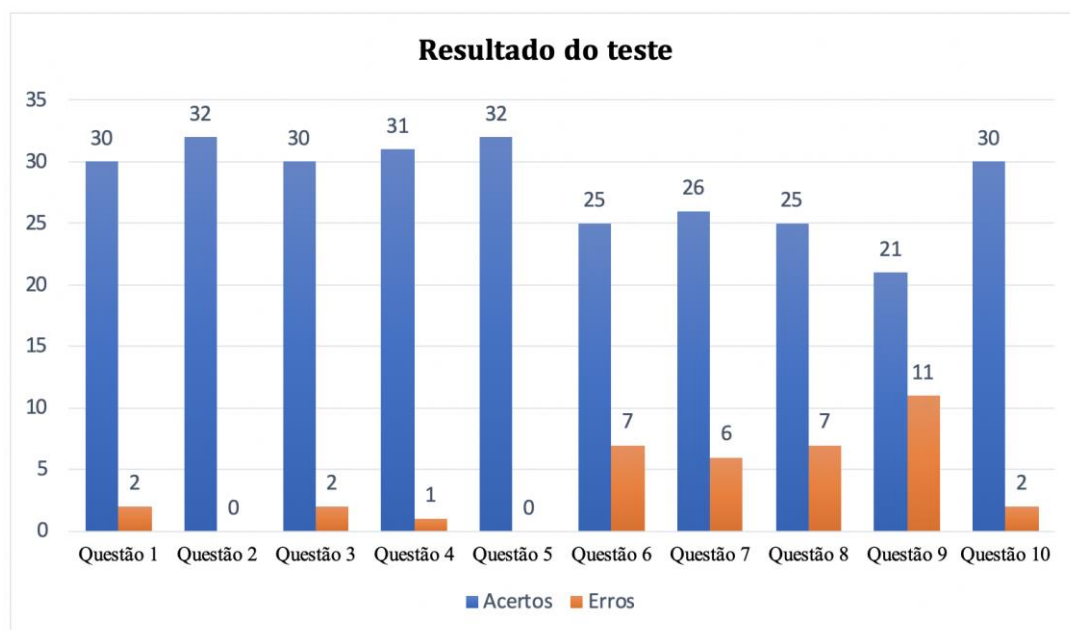
O pré-teste foi elaborado no intuito de verificar o grau de conhecimento prévio que os aprendizes possuíam relacionadas aos conceitos físicos envolvidos no projeto. O pré-teste era composto por duas partes: 5 (cinco) questões de problematização e 5 (cinco) questões conceituais. Tanto as questões conceituais quanto as de problematização foram retiradas de provas do ENEM e de vestibulares de bancas tradicionais. O teste seguiu o mesmo padrão do pré-teste, sendo mantido o mesmo nível de dificuldade, apenas substituindo as questões por outras semelhantes. A seguir apresentaremos os resultados do pré-teste:





**Figura 6.** Resultado do pré-teste.

O nível de acerto ficou próximo de 14%. Este número de acerto é baixo, levando em conta que as questões são de múltipla escolha. Também não houve diferença significativa entre o número de acerto entre as questões de problematização e questões conceituais. A figura 3 traz os resultados do teste:



**Figura 7.** Resultado do teste.

Após desenvolvimento do projeto os estudantes obtiveram, no geral, um excelente desempenho, em torno 79% de acertos. Merece evidência o bom número de acertos das questões 1 a 5, questões de problematização, onde habitualmente os estudantes tem mais dificuldades. Já nas questões 6 de 10, as questões conceituais, os estudantes tiveram um bom desempenho, contudo um pouco inferior ao observado das questões de 1 a 5. Justifica-se tal resultado pela ausência de aulas expositivas, habitualmente voltada para resolução de questões conceituais. O sucesso observado com os resultados do teste credita-se não somente a metodologia empregada, como também ao empenho dos alunos motivados com a aprendizagem por projetos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar termos encontrado algumas dificuldades em virtude principalmente da falta de experiência com o ensino a partir da Metodologia de Projetos, do tempo exíguo e da escassez de referências nesta área, foi enriquecedor desenvolver esta proposta didática.

O ensino a partir de projetos propicia a inter e transdisciplinaridade, pois desvela aos atores do processo (professores e alunos) as interfaces entre as disciplinas. Neste sentido, a principal falha cometida foi não enriquecer o trabalho envolvendo articulação de conceitos de Física com conceitos de diferentes disciplinas. Mas em projetos futuros poderá ser corrigido.

Pode-se dizer que a aplicação da estratégia didática foi bem recebida pelos estudantes, que inclusive mostraram entusiasmo em participar das aulas, indicando um aumento considerável da cumplicidade dos alunos com a rotina das atividades. Como a Metodologia de Projetos é uma proposta ancorada na cooperação e na afetividade, os alunos desenvolvem o espírito de iniciativa, tornando-se mais participativos.

Embora este trabalho não tenha a finalidade preparar os estudantes para exames, os bons resultados obtidos revelam que a Metodologia de Projetos é também eficaz para tal propósito. As etapas: organizar-se em grupos, desenvolver projetos, realizar atividades experimentais, realizar pesquisa bibliográfica, escrever um texto ou apresentação, socializar o resultado final, realmente articula os saberes escolares com

os da vida real, dando novo sentido para a aprendizagem e aumentando o interesse no estudo de temas científicos.

## 5. REFERÊNCIAS

MOURA, D.G.; BARBOSA, E.F. **Trabalhando com projetos: Planejamento e Gestão de Projetos Educacionais**. São Paulo: Vozes, 2011.

NEHRING, C.M.; et al. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.1, p.1- 18, 2002.

PRADO, F.L. **Metodologia de Projetos**. São Paulo: Saraiva, 2011.

SILVA, J.F.; HOFFMANN, J.L.M.; ESTEBAN, M.T. **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas em diferentes áreas do currículo**. Porto Alegre: Mediação, 2003.

STOFFES JUNIOR, M. J. **Ensino Significativo de Eletromagnetismo Baseado em Pequenos Projetos Didáticos: Perspectiva Construtivista**. (Dissertação) Mestrado Profissional em Ensino de Física - Sociedade Brasileira de Física, Rondônia, 2015.

## Capítulo 21

# PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE APLICATIVOS MOBILE PARA A REGIÃO NORTE: UMA CONTRIBUIÇÃO A GEOGRAFIA REGIONAL PARA A EDUCAÇÃO NO NORTE DO BRASIL

Ayrton Schupp Pinheiro Oliveira<sup>1</sup>, Ideir Coto<sup>1</sup>, Paulo Fernando Costa Telles<sup>1</sup>,  
Paulo Victor dos Santos Silva<sup>1</sup>

1. Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Cacoal, Rondônia, Brasil.

### RESUMO

Este meta-artigo propõe apresentar como recursos pedagógicos, a construção de aplicativos mobile de acordo com as características regionais do Brasil. Especialmente para a região norte do país, abrangendo os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. O grupo de trabalho neste artigo propõe a partir de problemas que se encontra no espaço educacional do Estado de Rondônia, promover a construção de aplicativos que tratam das características de Rondônia. E a partir de Rondônia, construir aplicativos para os mencionados estados. Dentro destes aplicativos, propomos apresentar as características do espaço físico e humano destes estados, como a identificação de municípios e verificar aspectos culturais. Com estes aplicativos, o grupo de trabalho propõe inserir estes dispositivos aos alunos e professores no ambiente escolar, trabalhando as perspectivas regionais de cada estado dentro da análise do campo geográfico, conhecido como Geografia Regional. Observando que muitas pessoas tem no celular a busca da informação, a área da escola ainda é ineficiente em relação ao entendimento de alunos e professores no campo da Geografia Regional. Onde a informação sobre a Geografia destes estados não esta acessível para as escolas municipais e estaduais.

**Palavras-chave:** Internet, Aplicativos Mobile e Geografia Regional.

### ABSTRACT

This meta-article proposes to present as pedagogical resources, the construction of mobile applications according to the regional characteristics of Brazil. Especially for the northern region of the country, covering the states of Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima and Tocantins. The working group in this article proposes, starting from problems found in the educational space of the State of Rondônia, to promote the construction of applications that deal with the characteristics of Rondônia. And from Rondônia, build apps for the mentioned states. Within these applications, we propose to present the characteristics of the physical and human space of these states, such as the identification of municipalities and verify cultural aspects. With these applications, the working group proposes to insert these devices to students and teachers in the school

environment, working the regional perspectives of each state within the analysis of the geographical field, known as Regional Geography. Noting that many people have information on their cell phones, the school area is still inefficient in relation to the understanding of students and teachers in the field of Regional Geography. Where geography information from these states is not accessible to state and local schools.

**Keywords:** Internet, Mobile App and Regional Geography.

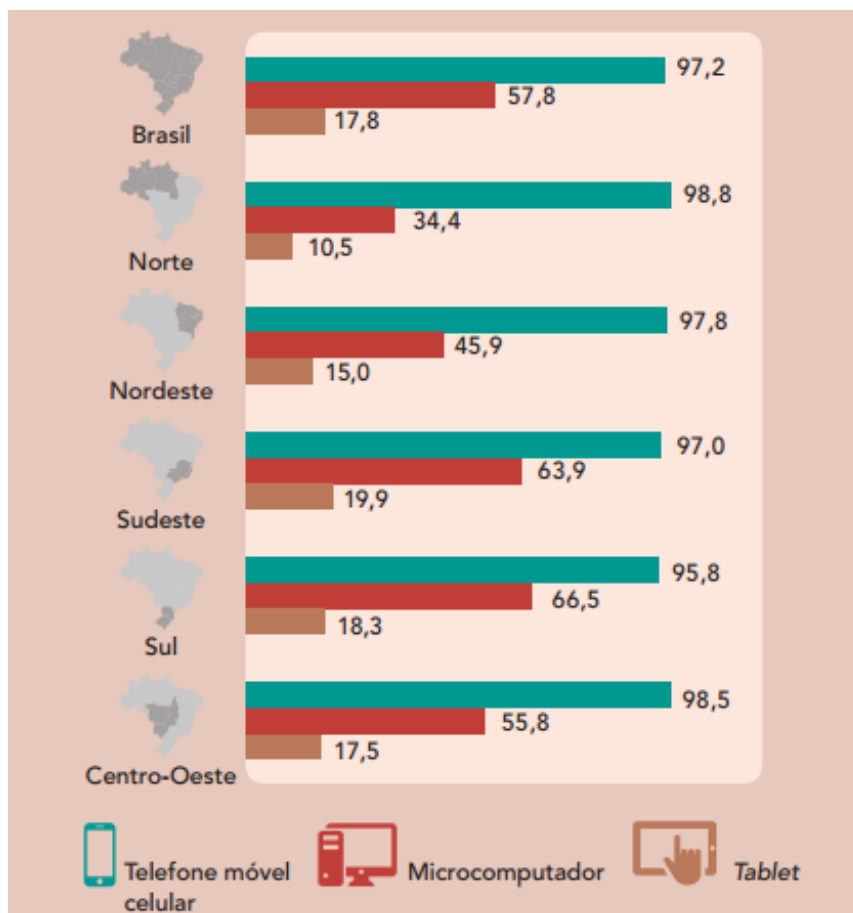
## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 A INTERNET

A tecnologia esta no nosso dia a dia. A humanidade nunca esteve tão ligada aos aparatos da técnica como na pós-modernidade do século XXI. A tecnologia concede à ciência precisão e controle nos resultados de suas descobertas, facilitando não só a relação do homem com o mundo como possibilitando dominar, controlar e transformar esse mundo (SILVEIRA, 2005). Nisto, o modo de vivência atualmente esta ligada a informação principalmente pelos celulares. Os dispositivos móveis nos garante a comunicação entre pessoas, interação com o lugar externo e aplicação de atividades diárias, sendo já utilizados no meio empresarial, no meio social, econômico e até educativo. Os celulares mudaram o nosso modo de pensar e refletir o mundo, tornando-se um elemento primordial para a execução de nossas atividades. As transformações sofridas pelo telefone celular ao longo de sua história têm feito com que esse dispositivo ocupe um papel diferente na sociedade contemporânea se comparadas à época de sua criação (SOARES; CÂMARA, 2016). Sendo o instrumento mais acessível para todos, possibilitando-os na interação a partir da Internet.

A internet atualmente é uma das ferramentas essenciais de comunicação para humanidade, pois seu surgimento na década de 1969, no território brasileiro ainda é significativo, pois o acesso à internet demonstra um incremento cada vez maior de brasileiros com acesso a Internet.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) aponta que 69,3% dos 69 318 domicílios particulares do Brasil acessam internet (IBGE, 2016). Ainda apontando o estudo, a população utiliza-se como fator a terem o acesso à internet, os dispositivos móveis para as suas atividades diárias, e a Região Norte possui uma parcela desta representatividade conforme apresentada na figura abaixo:



**Figura 1.** Domicílios com acesso à Internet, por tipo de equipamento utilizado, segundo as Grandes Regiões.

**Fonte:** Extraído de: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016.

Outro fator a ser apresentada em relação ao acesso a internet, esta no grupo social que se utiliza desta tecnologia para fazer suas atividades. Os dados apontados pela mencionada instituição indicam que são os estudantes, é o grupo social que mais se utiliza do acesso à internet, como consta na figura a seguir:

Conforme os dados apresentados, os estudantes se apresentam como o grupo que utilizam a internet, utilizando principalmente como ferramenta de busca e comunicação o celular. Sendo também apresentado nesta pesquisa, que a Região Norte com quase 99%. Entretanto, devemos nos ater ao espaço escolar. Pois é neste lugar que apresenta o paradoxo do conhecimento. Onde muitos conhecem o mundo, mais não sabem os municípios que compõem o seu estado de origem.

Condição de estudante e a rede de ensino que frequentavam	Pessoas que utilizaram a Internet (%)		
	Total	Homens	Mulheres
<b>Total</b>	<b>64,7</b>	<b>63,8</b>	<b>65,5</b>
Estudantes	81,2	79,4	82,9
Rede pública	75,0	73,3	76,7
Rede privada	97,4	97,3	97,5
Não estudantes	60,4	59,6	61,1

**Figura 2.** Pessoas que utilizaram a Internet, por sexo, segundo a condição de estudante e a rede de ensino que frequentavam.

**Fonte:** Extraído de: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016.

O estudo não propõe encerrar em apresentar métodos de ensino para a educação, especialmente para o campo geográfico. Mais apresentar ferramenta que apresente o seu contexto de vivência com ênfase mais estrita na Geografia Regional, sendo este nosso objetivo na pesquisa.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 TIPO DE ESTUDO

O tipo de pesquisa apresentado será no campo bibliográfico, qualitativo apresentando estudos sobre a formação, implantação e consolidação dos aplicativos mobile na sociedade e na educação e sobre os conceitos teóricos de Geografia Regional, especialmente da Região Norte. A pesquisa ainda esta no campo experimental, iniciada no ano de 2019, com a apresentação e aprovação projeto de pesquisa no Departamento de Extensão do Instituto Federal de Rondônia. Onde o grupo de pesquisa formado por um professor de Geografia, um professor e dois alunos do Curso Técnico Integrado de Informática, que coordenam os trabalhos de criação e distribuição do primeiro aplicativo



mobile sobre a Geografia Regional de Rondônia, sendo a *posteriori*, ampliado para o seis estados da Região Norte, aplicam seus conhecimentos para a melhoria do ensino de Geografia Regional nas escolas locais.

## 2.2 LOCAL DA PESQUISA

A proposta de pesquisa foi prontamente produzida no Instituto Federal de Rondônia, campus Cacoal, especificamente no Laboratório de Informática do mencionado campus. Utilizando os seguintes programas: Android Studio e Unit para a programação e construção dos aplicativos e o QuantunGis para a criação, confecção e construção dos mapas dos estados da região Norte.

## 3. RESULTADOS E DISCURSÕES

### 3.1 APLICATIVOS MOBILE

O acesso à internet na educação tem ampliado o leque de informação para os alunos. Especialistas colocam estes acessos como Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). As TICs segundo Souza (2016) oferecem outro espaço de aprendizagem, que vai além da sala de aula presencial. Uma ponte que liga esta fundamentação encontra-se no uso de aplicativos mobile ou APP. Atualmente massificados por conta dos celulares os aplicativos mobile. Segundo o site IG (2019) aplicativos mobile são softwares desenvolvidos para serem instalados em dispositivos eletrônicos móveis. Surgindo no início da década de 1990, os aplicativos mobile são instrumentos para indicar funcionalidades como: calculadora, previsão do tempo, calendário, relógio mundial, contatos e etc.

Atualmente são utilizados para varias funções como o meio empresarial (WILL, 2017), para saúde (BARRA et al., 2017) e na educação (JUNIOR, 2017).

De acordo com Jucá (2006) estes dispositivos têm como objetivo favorecer os processos de ensino – aprendizagem: onde são desenvolvidos especialmente para construir o conhecimento relativo a um conteúdo didático. Apresenta não como uma solução para os problemas que a educação possui, mas como ferramenta para o auxilio

na relação aluno-professor, ajudando tanto o docente, na complementação da gama de ensino como no aluno, em estar ligada a rede mundial de computadores e se aprimorando em um ambiente familiarizado atualmente, ou seja, o acesso à internet, os APPs, importante para a geração atual, que possui este acesso. Não obstante, estes aparatos tecnológicos são na visão de Scattone e Masini (2007) em um recurso psicopedagógico interativo, de interação social, que contribui para o aperfeiçoamento da evolução cognitiva do aluno.

Os APPs podem ser a estratégia de conhecimento e aperfeiçoamento na sala de aula, contribuindo para uma postura mais ativa diante do que se quer aprender e/ou ensinar, bem como para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à organização das estruturas cognitivas e, conseqüentemente, ao aprendizado (PREBIANCA et al., 2013).

Várias são as aplicações dos aplicativos mobile no Brasil e no Mundo, sendo ferramentas que contribui para o conhecimento (SILVA; MENEZES, 2009), para o desenvolvimento de manuais de instrumentação (PEREIRA; COELHO, 2017). Por este motivo se faz esclarecer que os recursos ligados às TICs, neste caso, o uso de APPs são fundamentais para a evolução educacional, especialmente, onde podemos interligar estes recursos às disciplinas escolares, como no campo da ciência da Geografia. O ensino de Geografia tem-se utilizado dos apps como forma de ensino e aprendizado no ambiente escolar. Como explica Batista e Ruiz (2017) a simulação ou reprodução de fenômenos sociais e naturais existentes no mundo real, ou até mesmo a exploração do espaço geográfico por meio de mecanismos de realidade aumentada e funções locativas.

Na ciência geográfica, especialmente aplicada em sala de aula, possui como forma de ensino o contexto visual e interativo. Um dos recursos mais utilizados esta na visualização de mapas, entender os sistemas que moldam o espaço, e aprender sobre o local de origem e vivência. Muitas vezes não muito bem apresentada em sala. Sobre a forma de aprendizado na sala de aula aplicada pelos docentes, BRAGA (2011) afirma que as inserções do aparelhamento tecnológico no sistema educacional podem despertar interesses demasiados em alunos pela disciplina de Geografia. As aplicações dos softwares de ensino são uma possibilidade de despertar o interesse dos alunos pela Geografia como recursos didáticos utilizados por (FILHO, 2014) e (SANTOS; ROSA, 2016), que proporcione em mais dinamismo dentro de sala de aula, e que pode contribuir para o ensino de Geografia Regional.

### 3.2 A GEOGRAFIA REGIONAL

Com a expansão da tecnologia, especialmente sendo o celular o principal instrumento de uso diário, temos a informação de tudo que ocorre no mundo, entretanto esta informação ainda não chegar a todos os lugares. O exemplo que vemos no dia a dia, esta no sistema educacional. Professores e alunos têm no celular, mais um instrumento na busca pela informação. Entretanto, não encontramos informações sobre o lugar de vivência que estes atores possuem, especialmente quando esta deficiência se encontra na ciência da Geografia. Conforme explica Silva e Silva (2012) a ciência geográfica possui categorias de análise, sendo estas: espaço geográfico, lugar, paisagem, território, rede geográfica e região. Todas estas categorias possuem um modo de aplicação dentro do espaço, que é o objeto de estudo da ciência geográfica, sendo do interesse do grupo de pesquisa a região.

A região na concepção de CORREA (2000) esta relacionada à organização espacial, ou seja, como determinado grupo se organiza e constrói o espaço, sendo o espaço modificado com sua necessidade. Este tipo de análise que autor apresenta se conceitua como Geografia Regional.

A Geografia Regional trabalha os regionalismos do lugar de vivência, na possibilidade de classificar as regiões em homogêneas, funcionais ou polarizadas, administrativas de forma sistemática. Constroem-se regiões cristalizadas no tempo e no espaço (CARVALHO, 2002). Quais são as regiões cristalizadas? As regiões brasileiras apresentadas, cada uma com suas particularidades. E como elas podem ser apresentadas?.

Diante de apresentar as particularidades de cada região, uma das ferramentas a ser apresentada se insere pela utilização dos aplicativos mobiles. Apresentar as características da Geografia Regional de Rondônia ou dos estados da Região Norte, verificamos a necessidade de introduzir estas ferramentas tecnológicas para o auxilio na educação, tanto para docentes e discentes no processo educacional essencialmente para a Região Norte.

A Região Norte é a demonstração de região em crescimento e rico em cultura. Com zonas urbanas, rurais, ribeirinhas e indígenas ligados com seus celulares na cidade, na floresta e nos rios, conhecendo tudo do mundo e desconhecendo sua própria região. Entretanto, por mais que conheçam o mundo, desconhecem a sua origem, em como se

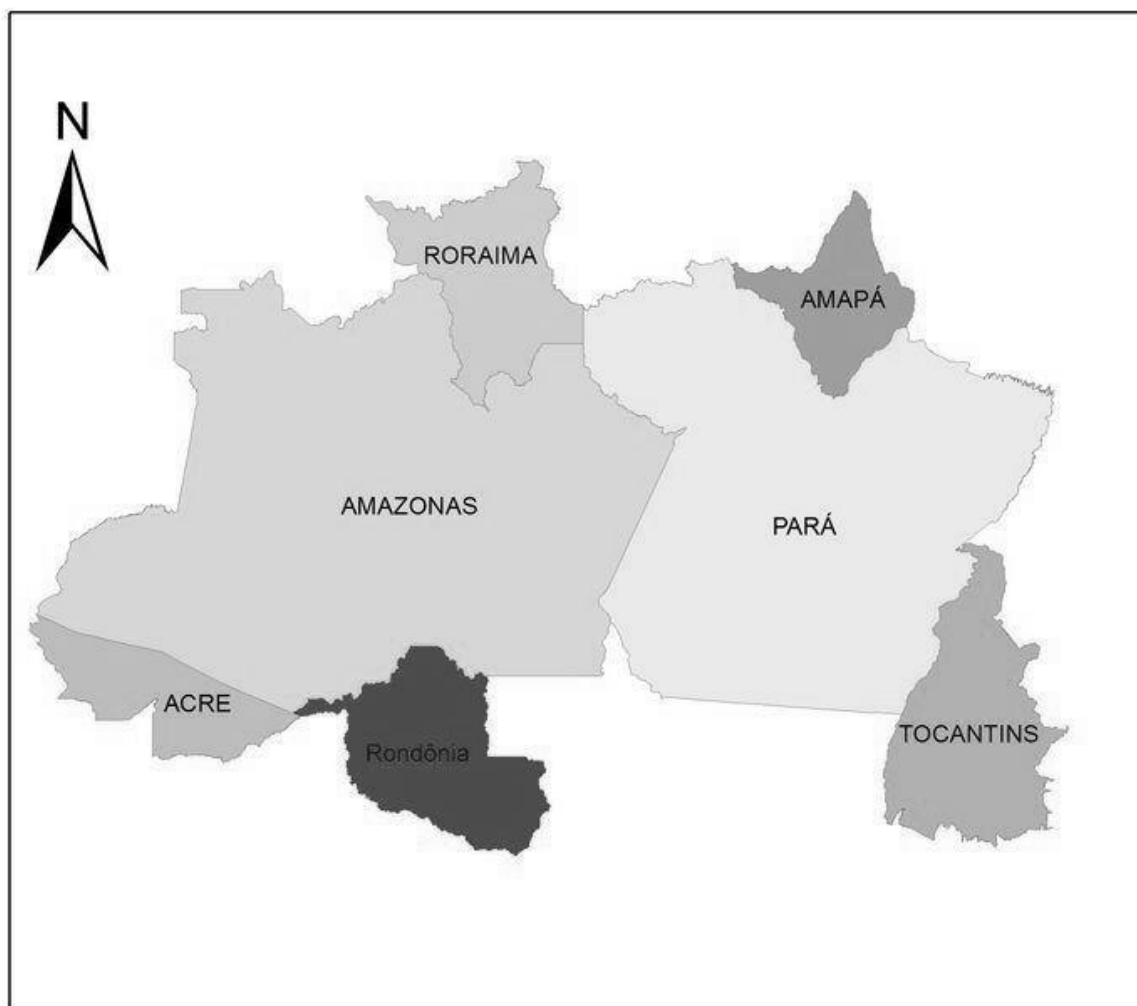
organizam no espaço, quem é, e como o espaço é organizado politicamente e administrativamente, dentro de uma perspectiva de Geografia regional.

### 3.3 APLICATIVOS MOBILE E AS PARTICULARIDADES DA REGIÃO NORTE

Com um território de 5 milhões de km<sup>2</sup>, a Região Norte possui dimensões territoriais maiores que o território europeu. Sendo não somente um grande território, mais rico em biodiversidade como a imensa floresta amazônica e a maior rede fluvial do mundo com o rio Amazonas. Conforme dados apresentados pelo IBGE (2019) a Região Norte compõem em setes estados sendo eles: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Os setes estados desta região têm seus territórios 450 municípios e 18 milhões de habitantes (IBGE, 2018). Este imenso território é desconhecido do restante das regiões do Brasil e também pelos os habitantes que residem e colocam como seu ambiente de vivência nesta imensa região, conforme o mapa apresentado abaixo.

O mapa demonstra a necessidade de fazer desta região um lugar conhecido pelos brasileiros e pelos seus habitantes locais em conhecer suas realidades. Este tipo de conhecimento só será possível no ambiente escolar, na interação em que professores e alunos podem conhecer seu lugar a partir de uma perspectiva nova e integradora, onde nesta concepção, verificamos que nos aplicativos mobiles podem ser uma das ferramentas a serem uteis no ensino como da Geografia Regional de cada estado com suas particularidades.

## MAPA DOS ESTADOS DA REGIÃO NORTE



### LEGENDA

-  Tocantins
-  Roraima
-  Rondônia
-  Para
-  Amazonas
-  Amapá
-  Acre



PROJEÇÃO: TRANSVERSAL MERCATOR  
COORDENADAS: UTM, ZONA 20  
D\_WGS\_1984

0 140 280 560 840 1.120 1.400 Km

1:17.500.000

FONTE DE DADOS IBGE - 2015.

ELABORAÇÃO: AYRTON SCHUPP PINHEIRO OLIVEIRA  
PROFESSOR EBTI INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA.  
LICENCIADO EM GEOGRAFIA,

**Figura 3.** Mapa dos Estados da Região Norte do Brasil  
**Fonte:** Mapa produzido a partir dos dados disponibilizados pelo IBGE, 2015.

## 4. CONCLUSÃO

Conforme apresentado, os aplicativos mobile são de suma importância na transmissão da informação e comunicação. Entretanto estes dispositivos inexitem na maior parte da Região Norte, especialmente no sistema educacional. Muitas escolas tem como disciplina a Geografia Regional, sendo esta disciplina que apresenta a construção do espaço regional de cada estado, não possuindo, para os mesmos, pouca informação tanto para docentes como para discentes de seus lugares de vivência. Portanto, esta é uma das propostas do grupo, criar aplicativos mobile, que auxiliem na construção do saber geográfico para estes atores da educação.

As criações de tecnologias para celulares especialmente por aplicativos mobile são de grande valia para adquirir informação em tempo real em todo mundo. Entretanto, existem ainda bolsões que mesmo possuindo um dispositivo móvel esta ausente da sua informação local, a saber, regiões longínquas pelo mundo que conhecem o mundo, mas desconhece seu modo de vida, como exemplo nossa região de vivência a “Região Norte”.

Este território gigante esta inserido no mundo pela rede mundial de computadores, entretanto este conhecimento esta longe de nossas escolas, onde docentes e discentes não conhecem suas origens e sua região. Cabendo a Geografia Regional estar inserida neste contexto, como tecnologia. Por meio do projeto que o grupo de pesquisa esta trabalhando, na missão de ser construída uma tecnologia mobile, possibilitando o conhecimento da Região Norte na palma de nossas mãos dentro do ambiente escolar.

A intenção do grupo de pesquisa do Instituto Federal de Rondônia, Campus Cacoal é criar, fomentar e distribuir aplicativos mobile aplicando o conceito de Geografia Regional nos aplicativos criados. Criando um ambiente de estudo sobre as características de cada estado e suas particularidades para a escola. Começando inicialmente no estado de Rondônia, o primeiro estado a ser contemplado para a construção do aplicativo é o estado de Rondônia. Estado esse com 52 municípios e que possuem 1, 5 milhões de habitantes. A ideia que o grupo de estudo é proporcionar um ambiente de exploração das particularidades locais do estado rondoniense, ou seja, sua Geografia Regional, englobando sua cultura no jogo. O próximo passo após este estado é contemplar os outros estados da região norte, para em um futuro próximo abranger todos os estados brasileiros.

A construção deste aplicativo será na fomentação do ensino de Geografia

Regional nas escolas, sendo mais uma ferramenta para o ensino das escolas locais do estado. Trazendo para a população local um pouco da sua história e cultura.

## 5. AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente o Instituto Federal de Rondônia, Campus Cacoal, juntamente com o Departamento de pesquisa do Campus pela realização da pesquisa e aplicação desta atividade. Ao ceder o espaço do Laboratório de Informática para esta prática. Agradeço também a Pró Reitoria de Extensão pela aprovação, auxílio e cooperação em ajudar a construir o projeto de pesquisa. Assim como também agradeço aos alunos da equipe Rondônia Interativa: Paulo Fernando Costa Telles, Paulo Victor dos Santos Silva os programadores do projeto e ao professor Ideir Coto, no auxílio do projeto.

## 6. REFERÊNCIAS

BARRA, D.C.C.; PAIM, S.M.S.; SASSO, G.T.M.D.; COLLA, G.W. Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: Revisão Integrativa da Literatura. **Texto Contexto Enferm.**, v.26, n.4, p.e2260017, 2017.

BRAGA, R. O. B. B. Algumas práticas de ensino em Geografia. **X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2011.

CARVALHO, G.L. Região: A evolução de uma categoria de análise da Geografia. **Boletim Goiano de Geografia.**, v.22, n.01, p.135-153, 2002.

CORREA, R.L. **Região e organização espacial**. Editora Ática. São Paulo – SP. 2000.

FILHO, J.F.L. A Geografia escolar e o uso de softwares educacionais como recursos didáticos. **VII Congresso Brasileiro dos Geógrafos**. 2014.

Portal IG. **Tudo sobre aplicativo**. Disponível em: <<https://www.ig.com.br/tudo-sobre/aplicativo>>, acessado em 14 de novembro de 2019.

JUCÁ, S.C.S. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. **Ciências e Cognição.**, v 8, p.22-28, 2006.



JUNIOR, W.F.S. **O uso de dispositivos móveis em sala de aula em uma perspectiva sociocomunitária.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Educação, do Centro Universitário Salesiano de São Paulo – UNISAL. Americana. São Paulo. 2017.

PEREIRA, G.H.F.; COELHO, A. Aplicativos móveis para fins educacionais: a utilização do aplicativo E-INST para a contribuição no ensino da instrumentação industrial. **Revista de Tecnologias da Informação.**, v.9, n.19, p.1-120, 2017.

PREBIANCA, G.V.V.; et al. O uso de softwares educacionais como ferramentas mediacionais e de inclusão tecnológica. **ETD – Educação Temática Digital**, v 15, n.3, p.474-494, 2013.

RUIS, L.S.; TAMARIZ, A.D.R.; BATISTA, S.C.F.; Mobile games no ensino de Geografia: Uma revisão sistemática da literatura internacional. **9º Congresso Integrando da Tecnologia da Informação.** Parque Dom Bosco - Campos dos Goytacazes, RJ. 2017.

SCATONNE, C.; MASINI, E.F.S. O software educativo no processo de ensino – aprendizagem: um estudo de opinião de alunos de uma quarta serie do ensino fundamental. **Revista de Psicopedagogia.**, v.24, n.75, p.240-250, 2007.

SILVA, F.S.; MENEZES, S.A.B. A contribuição dos softwares educativos para a construção do conhecimento. **Pedagogia em ação**, v.1, n.1, p.1-144, 2009.

SILVA, M.S.F.; SILVA, E.G. O ensino da Geografia e a construção dos conceitos científicos geográficos. **VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”** São Cristóvão – SE. 2012.

SILVEIRA, R.M.C.F. Ciência e Tecnologia: Transformando a relação do ser humano com o mundo. **IX Simpósio Internacional Processo Civilizador.** Ponta Grossa, Paraná. 2005.

SOARES, S.D.S.; CÂMARA, G.C.V. Tecnologia e subjetividade: Impactos no uso do celular no cotidiano de adolescentes. **Pretextos - Revista da Graduação em Psicologia da PUC Minas.**, v.1, n.2, p.204-223, 2016.

SOUZA, M.F.M. **A utilização da internet como ferramenta de contribuição para a aprendizagem na escola pública e privada em Campina Grande–PE.** Dissertação, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. 2016.

WILL, J.C. **Aplicativo mobile para busca de restaurantes.** Trabalho de conclusão de curso. Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, Paraná. 2017.

## ORGANIZADORES

### Renato André Zan



Possui graduação em Química pela Universidade Federal de Santa Maria (2000), Mestrado em Química pela Universidade Federal de Santa Maria (2002), e Doutorado em andamento em Química de Produtos Naturais pelo IPPN da Universidade Federal do Rio de Janeiro. É docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), onde desenvolve pesquisas na área de Química, com ênfase em síntese inorgânica e orgânica, fitoquímica e ensino de química.

### Jackson Henrique da Silva Bezerra



Possui graduação em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (2012). Especialização em Docência Universitária pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (2014). Especialização em Educação Empreendedora na Pontifícia Universidade Católica - PUC-Rio de Janeiro (2017). Mestrado em Assessoria de Administração no Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto / Instituto Politécnico do Porto - ISCAP/IPP em Porto - Portugal e reconhecido pela Universidade Federal de Pelotas - RS. Atualmente é Coordenador do Curso Técnico em Informática e docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Vice-Líder do Grupo de Pesquisa em Processo e Desenvolvimento de Software (GPPDS) IFRO/CNPq. Pesquisador do Grupo de Estudos em Temáticas Étnicas na Amazônia (GETEA) IFRO/CNPq.

### Valério Magalhães Lopes



Possui graduação em Tecnologia em Laticínios, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (2012). Especialista em Saberes e Práticas em Química. Possui formação profissionalizante de Técnico em Segurança do Trabalho. Têm experiência em química analítica nas áreas de alimentos e ambiental. Mestrando em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, pela Universidade Federal de Rondônia. É técnico de laboratório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

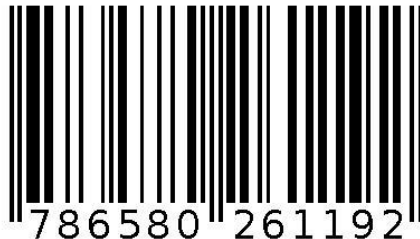
### Marco Aurélio de Jesus



Possui graduação em Física. Especialista em Ensino de Ciências e Matemática. Especialista Lato Senso em Metodologia do Ensino Superior. Mestre em Ensino de Física. É docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, Campus Ji-Paraná. Participante da Escola de Física do CERN (Genebra, Suíça, nos meses de Agosto e Setembro de 2016).

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-65-80261-19-2



9 786580 261192

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261192