

tricto
ensu
Editora

INICIAÇÃO CIENTÍFICA E SUAS MÚLTIPLAS APLICABILIDADES 1



ISBN:978-65-86283-25-9

Organizador
Rodrigo de Jesus Silva

2020

Rodrigo de Jesus Silva

(Organizador)

Iniciação Científica e Suas Múltiplas Aplicabilidades 1

Rio Branco, Acre

Stricto Sensu Editora

CNPJ: 32.249.055/001-26

Prefixos Editorial: ISBN: 80261 – 86283 / DOI: 10.35170

Editora Geral: Profa. Dra. Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti

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

Bibliotecária: Tábata Nunes Tavares Bonin – CRB 11/935

Capa: Elaborada por Led Camargo dos Santos (ledcamargo.s@gmail.com)

Avaliação: Foi realizada avaliação por pares, por pareceristas *ad hoc*

Revisão: Realizada pelos autores e organizador

Conselho Editorial

Prof^a. Dr^a. 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. Benedito Rodrigues da Silva Neto (Universidade Federal de Goiás – UFG)

Prof. Dr. Edson da Silva (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Prof^a. Dr^a. Denise Jovê Cesar (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina)

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

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

Prof. Msc. Herley da Luz Brasil (Juiz Federal – Acre)

Prof. Dr. Jader de Oliveira (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Araraquara)

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos (Universidade Federal do Piauí – UFPI)

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

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

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

Prof^a. Dr^a. 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 de Goiás)

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)

I56	Iniciação Científica e Suas Múltiplas Aplicabilidades 1 / Rodrigo de Jesus Silva (org.). – Rio Branco: Stricto Sensu, 2020.
	V.1
	285 p.: il.
	ISBN: 978-65-86283-25-9
	DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591
	1. Iniciação. 2. Pesquisa. 3. Interdisciplinaridade. I. Silva, Rodrigo de Jesus. II. Título.
	CDD 22. ed.: 001.42

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 à alteração em nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.sseditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Iniciação Científica (IC) é uma experiência de pesquisa voltada para alunos de graduação interessados em conhecer as atividades de investigação desenvolvidas nas instituições de Ciência e Tecnologia. É o momento ideal para incentivar a nova geração a ter pensamento crítico, reflexivo e científico, potencializando o surgimento de novos cientistas. Porém infelizmente muitos dos trabalhos desenvolvidos durante a IC não são publicados, ficando um conhecimento importante “engavetado”. Os livros Iniciação Científica e Suas Múltiplas Aplicabilidades 1 e 2, tem por objetivo, divulgar resultados obtidos durante as ICs, TCCs, Mestrados e Doutorados.

Prof. Dr. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti
Editor Científico Stricto Sensu Editora

SUMÁRIO

CAPÍTULO. 1.....12

ACOMPANHAMENTO ODONTOLÓGICO NA GESTAÇÃO: PERCEPÇÕES, CRENÇAS E TABUS

Luana Fernanda Konrath (Universidade Feevale)

Antônia Georgia dos Santos Viana (Universidade Feevale)

Jéssica Silveira Perreira (Universidade Feevale)

Janifer Prestes (Universidade Feevale)

Maristela Cassia de Oliveira Peixoto (Universidade Feevale)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.01

CAPÍTULO. 2.....25

ANÁLISE DO SOBREPESO E DA OBESIDADE SOBRE O PERFIL CLÍNICO E EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES COM CÂNCER COLORRETAL NOS ANOS DE 2017 E 2018

Rodrigo Augusto Rosa Siviero (Universidade Federal de Mato Grosso)

Karen Nayara de Souza Braz (Universidade Federal de Mato Grosso)

Gabriel Souza Assunção (Universidade Federal de Mato Grosso)

Kamila Alves da Silva Ferreira (Universidade Federal de Mato Grosso)

Diogo Albino de Queiroz (Universidade Federal de Mato Grosso)

Pâmela Alegranci (Universidade Federal de Mato Grosso)

Eveline Aparecida Isquierdo Fonseca de Queiroz (Universidade Federal de Mato Grosso)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.02

CAPÍTULO. 3.....39

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS IN SILICO E IN VIVO PARA ANÁLISE DO POTENCIAL GENOTÓXICO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS

Gabriel Amorim de Albuquerque Silva (Universidade do Estado da Bahia)

Ranieri Ferreira da Silva (Universidade do Estado da Bahia)

Jaine Leine da Silva Tinel (Universidade do Estado da Bahia)

Priscila Barreto de Jesus (Universidade Federal do ABC)

Aurizangela Oliveira Sousa (Universidade Federal do Oeste da Bahia)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.03

CAPÍTULO. 4.....55

ATIVIDADE PRÁTICA COM ALUNOS DO CURSO DE TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE PARA CONSERVAÇÃO DE NASCENTE DE ÁGUA NUMA AREA DO DISTRITO DE BONFIM PAULISTA

André Luiz Colantonio (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial)

Marcia Vilma Gonçalves de Moraes (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.04

CAPÍTULO. 5.....65

BOTRIOSFERANA NA DOSE DE 30 mg/Kg/dia NÃO ALTERA OS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E METABÓLICOS DE RATOS WISTAR SAUDÁVEIS

Kamila Ortega Martins (Universidade Federal de Mato Grosso)

Danielli Geraldelli (Universidade Federal de Mato Grosso)

Thaís Pereira da Silva (Universidade Federal de Mato Grosso)

Robert Frans Huibert Dekker (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Aneli Melo Barbosa-Dekker (Universidade Estadual de Londrina)

Pâmela Alegranci (Universidade Federal de Mato Grosso)

Eveline Aparecida Isquierdo Fonseca de Queiroz (Universidade Federal de Mato Grosso)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.05

CAPÍTULO. 6.....80

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE AUXINA E DE PROMOÇÃO DO CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ARROZ POR ISOLADOS DE *Azospirillum*

Iara Garces Dias (Universidade Federal de Mato Grosso)

Lucas Rodrigues Versari (Universidade Federal de Mato Grosso)

Lidia Catrinque Rodrigues (Universidade Federal de Mato Grosso)

Rafaella Teles Arantes Felipe (Universidade Federal de Mato Grosso)

Maurício Farias Couto (Universidade Federal de Mato Grosso)

Daniele Cristina Costa Sabino (Universidade Federal de Mato Grosso)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.06

CAPÍTULO. 7.....93

DENSIDADE E ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS ASSOCIADAS À RIZOSFERA DE SOJA (*Glycine max*)

Lucas Rodrigues Versari (Universidade Federal de Mato Grosso)

João Alex de Medeiros (Universidade Federal de Mato Grosso)

Jonathan Justino de Almeida (Universidade Federal de Mato Grosso)

Iara Garces Dias (Universidade Federal de Mato Grosso)

Lidia Catrinque Rodrigues (Universidade Federal de Mato Grosso)

Delis Santos Oliveira (Universidade Federal de Mato Grosso)

Daniele Cristina Costa Sabino (Universidade Federal de Mato Grosso)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.07

CAPÍTULO. 8.....107

DIREITOS HUMANOS, VIOLÊNCIAS E FORMAS DE RESISTÊNCIA EM PONCIÁ VICÊNCIO, DE CONCEIÇÃO EVARISTO, E TATU, DE PAULA ANACAONA

Laura Bezerra Rodrigues (Universidade Federal do Acre)

Yvonélio Nery Ferreira (Universidade Federal do Acre)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.08

CAPÍTULO. 9.....124

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE AUTOMATIZAÇÃO DE PRONTUÁRIO MÉDICO

Ana Júlia Boris de Mesquita (Instituto Federal de Mato Grosso do Sul)

Bruno Vinícius Magalhães Milani (Instituto Federal de Mato Grosso do Sul)

Junior Silva Souza (Instituto Federal de Mato Grosso do Sul)

Sílvio Mendes Mazarin (Instituto Federal de Mato Grosso do Sul)

Paula Renata de Moraes Gomes Freitas (Instituto Federal de Mato Grosso do Sul)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.09

CAPÍTULO. 10.....141

FATORES ESTRESSORES DO ENFERMEIRO NO ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR MÓVEL

Elisabeth de Fátima Souza Paris (Universidade Feevale)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.10

CAPÍTULO. 11.....156

FEMINICÍDIOS: ENTRE A CRIMINALIZAÇÃO E A ROMANTIZAÇÃO

Lívia Maria de Oliveira e Souza (Universidade Federal de Mato Grosso)

Francisco Xavier Freire Rodrigues (Universidade Federal de Mato Grosso)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.11

CAPÍTULO. 12.....172

INFLUÊNCIA DA COLETA REPETIDA NA QUALIDADE ESPERMÁTICA DE CACHAÇOS

Carolline Araújo Aguiar (Instituto Federal Goiano)

Davi Mendes Ferreira (Instituto Federal Goiano)

Reginaldo Neves da Fonseca (Instituto Federal Goiano)

Leonardo Gonçalo Borges (Instituto Federal Goiano)

Carolina Fonseca Osava (Instituto Federal Goiano)

Fabício Carrião dos Santos (Instituto Federal Goiano)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.12

CAPÍTULO. 13.....179

INICIAÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL: UMA EXPERIÊNCIA EXITOSA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – IFMG

Ana Cristina Magalhães Costa (Instituto Federal de Educação de Minas Gerais)

Neimar de Freitas Duarte (Instituto Federal de Educação de Minas Gerais)

Vivienne Denise Falcão (Instituto Federal de Educação de Minas Gerais)

Janaina Pamplona da Costa (Universidade Estadual de Campinas)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.13

CAPÍTULO. 14.....200

LITERATURA PARA ENSINAR HISTÓRIA: A CRIANÇA, A OBRA E SEU CRIADOR

Patrícia Berlini Alves Ferreira da Costa (Instituto Federal de Rondônia)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.14

CAPÍTULO. 15.....211

**MICROENCAPSULAÇÃO DE EXTRATO DE *Hymenaea stigonocarpa* Mart.:
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO**

Raiane Moreira da Silva (Universidade Federal do Mato Grosso)

Pablo Soares de Macedo Filho (Universidade Federal do Mato Grosso)

Sebastião Junior Moreira dos Santos (Universidade Federal do Mato Grosso)

Eliane Augusto Ndiyae (Universidade Federal do Mato Grosso)

Karina da Silva Chaves (Universidade Federal do Mato Grosso)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.15

CAPÍTULO. 16.....224

**PREVALÊNCIA E INFLUÊNCIA DO SOBREPESO E OBESIDADE EM PACIENTES COM
CÂNCER DE MAMA EM SINOP-MT NO TRIÊNIO DE 2016 A 2018**

Kamila Alves da Silva Ferreira (Universidade Federal de Mato Grosso)

Fernanda Antunes Dias (Universidade Federal de Mato Grosso)

Vilian Veloso de Moura Fé (Universidade Federal de Mato Grosso)

Vitória Paglione Balestero de Lima (Universidade Federal de Mato Grosso)

Diogo Albino de Queiroz (Universidade Federal de Mato Grosso)

Pâmela Alegranci (Universidade Federal de Mato Grosso)

Eveline Aparecida Isquierdo Fonseca de Queiroz (Universidade Federal de Mato
Grosso)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.16

CAPÍTULO. 17.....242

QUALIDADE DE VIDA EM MULHER NO CLIMATÉRIO

Thais Costa Franco de Lima (Universidade Católica Dom Bosco)

Lizandra Álvares Félix Barros (Universidade Católica Dom Bosco)

Aucely Corrêa Fernandes Chagas (Universidade Católica Dom Bosco)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.17

CAPÍTULO. 18.....249

QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE GRÃOS DE MILHO TRATADOS E ARMAZENADOS EM PROTÓTIPOS DE SILO

Thiago Henrique da Cruz Salina (Universidade Federal de Rondonópolis)

Niedja Marizze Cezar Alves (Universidade Federal de Rondonópolis)

Augusto da Silva Moura (Universidade Federal de Rondonópolis)

Alex Victor Ferreira de Souza (Universidade Federal de Rondonópolis)

Karolaine Luzia Mendes da Silva (Universidade Federal de Rondonópolis)

Nahyara Batista Caires Galle (Universidade Federal de Rondonópolis)

Thiago Aurelio Arruda Silva (Universidade Federal de Rondonópolis)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.18

CAPÍTULO. 19.....260

TECNOLOGIA PARA ARMAZENAMENTO DE PRONTUÁRIOS DE TECIDO OCULAR NA CENTRAL DE TRANSPLANTES DO AMAZONAS

Francisca Félix da Rocha (Secretaria de Estado de Saúde do Amazonas)

Leny Nascimento Motta Passos (Fundação de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas)

Gecilene Seixas Nascimento Castelo Branco (Secretaria de Estado de Saúde do Amazonas)

Maria Gleny Barbosa Soares (Secretaria de Estado de Saúde do Amazonas)

Andrea Carla de Lima Rocha (Secretaria de Estado de Saúde do Amazonas)

Neicy Arraes Suwa (Secretaria de Estado de Saúde do Amazonas)

Ádria Vitoria Oliveira de Souza (Centro Universitário do Norte)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.19

CAPÍTULO. 20.....272

TRIAGEM ANTIBACTERIANA DE PLANTAS MEDICINAIS DA MICRORREGIÃO DO NORTE DO ARAGUAIA E AVALIAÇÃO DO MECANISMO DE AÇÃO DA PLANTA SELECIONADA

Luis Felipe da Cruz Macedo (Universidade Federal de Mato Grosso)

Everton Bruno Castanha (Universidade Federal de Mato Grosso)

Darley Maria Oliveira (Universidade Federal de Mato Grosso)

Eduarda Pavan (Universidade Federal de Mato Grosso)

Domingos Tabajara de Oliveira Martins (Universidade Federal de Mato Grosso)

DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591.20

ORGANIZADOR.....	281
ÍNDICE REMISSIVO	282

ACOMPANHAMENTO ODONTOLÓGICO NA GESTAÇÃO: PERCEPÇÕES, CRENÇAS E TABUS

Luana Fernanda Konrath¹, Antônia Georgia dos Santos Viana¹, Jéssica Silveira
Perreira¹, Janifer Prestes² e Maristela Cassia de Oliveira Peixoto¹

1. Universidade Feevale, Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul.

RESUMO

Durante a gestação o corpo da mulher sofre várias alterações hormonais, comportamentais, fisiológicas e psicológicas, causando desconforto e preocupação, no entanto, se preocupam com o bem estar físico, deixando de lado cuidados básicos como alimentação saudável e higiene oral. A prevenção contra problemas odontológicos em gestantes é de inteira responsabilidade da Equipe de Saúde das Estratégias da Saúde da Família (ESF) e Equipes de Saúde Bucal nas ESF, no que diz respeito à saúde pública. Porém, esse atendimento ainda é cercado de medos, por parte não apenas da gestante, mas também do profissional que irá prestar a assistência. O presente estudo teve como objetivo geral, conhecer a percepção das gestantes atendidas em uma Unidade de Saúde da Família de um município da Região do Vale do Rio dos Sinos-RS, acerca do atendimento odontológico no ciclo gravídico. Para tanto foi realizado um estudo descritivo exploratório com abordagem qualitativa. Nas considerações finais, evidencia-se a falta do trabalho interdisciplinar entre os integrantes da Equipe de saúde da família como os médicos, enfermeiros e cirurgião dentista e outros para uma melhor promoção de saúde às gestantes.

Palavras-chave: Saúde Bucal, Gestação e Equipe da Saúde da Família.

ABSTRACT

During the pregnancy the woman body suffers many hormonal, behavioral, physiological and psychological changes, causing discomfort and worry, however, they care about the physical well-being, leaving aside basic cares as healthy eating and oral hygiene. Prevention of dental problems in pregnant women is the responsibility of Health Team of Family Health Strategies (FHS) and oral Health Team on FHS, regarding public health. However, this service is still surrounded by fears, by not only the pregnant woman, but also from the professional who will provide the assistance. The present study had as general objective, to know the perception of pregnant women attended in a Family Health Unit of a City in the region of Vale do Rio dos Sinos – RS, about the dental care in the pregnancy cycle; For that, a descriptive exploratory study with a qualitative approach was done. On final considerations, it is evident the lack of interdisciplinary work among members of Family Health Team such as doctors, nurses, dental surgeons and others for a better health promotion to pregnant women.

Keywords: Oral Health, Pregnancy and Family health team.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos surgiu um novo conceito de saúde, onde se acompanha e reflete não apenas um cenário social, mas também questões políticas, econômicas e culturais de cada época, visando o bem estar mental, físico e social da população; tornando o atendimento à saúde um dos principais desafios para a saúde pública, dentre esses encontra-se a assistência humanizada e efetiva para a saúde materna-infantil (CAVALCANTI; OLIVEIRA NETO; SOUSA, 2015).

A adesão ao pré-natal e seu acompanhamento rigoroso, tendem a minimizar muitos danos à saúde da mãe e bebê, visto que, no decorrer das consultas quaisquer alterações ou queixas que venham surgir poderão ser solucionados antes que causem algum malefício a ambos. A equipe de enfermagem tem um papel fundamental quando realiza o acolhimento a esta gestante, minimizando suas angustias e preocupações, além de exercer papel fundamental quando a partir de orientações, influência positivamente na vida da gestante (ROCHA; BARBOSA; LIMA, 2017).

Durante a gestação o corpo da mulher sofre várias alterações hormonais, comportamentais, fisiológicas e psicológicas, e muitas vezes estas alterações causam desconforto e preocupação, no entanto, observa-se que no período do pré-natal as gestantes se preocupam apenas com o bem estar físico, deixando de lado cuidados básicos como alimentação saudável e higiene oral (SÃO PAULO, 2010).

A prevenção contra problemas odontológicos em gestantes é de inteira responsabilidade da Equipe de Saúde das Estratégias da Saúde da Família (ESF) e Equipes de Saúde Bucal nas ESF, no que diz respeito à saúde pública. Porém, esse atendimento ainda é cercado de medos, por parte não apenas da gestante, mas também do profissional que irá prestar a assistência (DUARTE et al., 2017). Estudos ainda apontam a existência de barreiras ao acesso do tratamento odontológico, como problema com agendamento ou ainda por atitude pessoal do cirurgião dentista, que adiam ou se recusam atender-las, muitas vezes por falta de informações e conhecimentos atualizados. O atendimento odontológico não coloca em risco a vida da mãe nem do bebê; ele tem se tornado cada vez mais seguro, principalmente no segundo e terceiro trimestres da gravidez, mas ressaltando que é de suma importância que os profissionais das ESF orientem esta gestante da maneira correta e que a mesma procure atendimento odontológico, podendo ser ele apenas uma breve revisão (SILVEIRA; ABRAHAM; FERNANDES, 2017).

Algumas complicações da gravidez como: bebês pré-termo, prematuros e com baixo peso, são determinadas por diversos fatores oriundos de diferentes naturezas causando graves consequências muitas vezes necessitando de cuidados intensivos em Unidades de Tratamento Intensivo (UTI's) neonatais com grande aumento da taxa de mortalidade perinatal. Estudos apontam para uma associação direta entre a periodontite e situações adversas graves na gestação, onde as infecções periodontais influenciam no desfecho da gestação, já que bactérias transitórias são comuns em inflamações gengivais junto ao acúmulo de placas bacterianas. Tornando uma porta aberta para que as bactérias adentrem aos fluidos amnióticos e afetem tanto tecidos maternos como fetais (PEREIRA et al., 2017).

No início dos anos 80 o Ministério da Saúde lançou o Programa de Atenção Integral à Saúde da Mulher (PAISM) dando ênfase a ações educativas e cuidados básicos de saúde. Visando uma melhora nos indicadores epidemiológicos, foi implantado em 2006 o Programa de Saúde da Família (PSF), nele incluso a participação do Enfermeiro, sendo ela de suma importância na assistência à população como um todo, desenvolvendo ações individuais e em grupos, o acompanhamento dos usuários e a promoção de saúde. O enfermeiro está apto a realizar o acompanhamento do pré-natal, sendo ele capaz de identificar agravos e fatores de risco à saúde da mulher, uma de suas atribuições é a abertura do pré-natal junto ao Sistema de Informações de Saúde (SISPRENATAL), solicitação de exames, orientações quanto aos cuidados e ao parto, orientação para o cuidado com o recém-nascido, amamentação, caderneta da vacina e a importância do acompanhamento mensal do bebê (MATOS; RODRIGUES; RODRIGUES, 2016).

Na grande maioria das vezes, a visita ao cirurgião dentista se dá não para fazer um acompanhamento com foco na promoção, mas sim quando já se tem algum problema de saúde bucal instalado. A profilaxia e a visita ao cirurgião dentista deveriam ser realizadas desde a descoberta da gestação, da mesma maneira que é feita ao ser agendado a abertura do pré-natal (VASCONCELOS et al., 2012).

As Equipes de Saúde da Família foram estruturadas com o objetivo de reorganizar a Atenção Primária de acordo com os princípios doutrinários do SUS, a universalização, equidade e integralidade. Na construção deste novo modelo de atenção à saúde, trabalha-se na ótica de que o processo de saúde/doença pode ser influenciado por vários determinantes, sendo necessária ação conjunta entre os diversos setores sociais, para atingir índices satisfatórios de promoção à saúde teve a inclusão das Equipes de Saúde Bucal (ESB) através da Portaria 1.444 de dezembro de 2005, essa deve avaliar como as doenças orais e problemas dentários podem interferir na vida e saúde dos indivíduos, o

cirurgião dentista é o principal responsável por orientar e motivar cuidados com a saúde bucal. Entretanto, médicos e enfermeiros atuam diretamente junto aos grupos prioritários na Atenção Primária, o que faz com estes profissionais assumam uma posição privilegiada no cuidado em saúde bucal (ANDRADE et al., 2016).

A equipe de saúde bucal apresenta-se como parte integrante e importante para a saúde da população. Nesse sentido, a Política Nacional de Saúde Bucal propõe a implementação de ações que busquem a promoção e proteção em saúde, a educação em saúde está sendo pouco descrita nos estudos, existe um direcionamento dos estudos preventivos para grupos específicos, principalmente escolares. A regularidade e frequência do procedimento preventivo, das ações voltadas aos diferentes problemas bucais e a outras faixas etárias são escassas (ALMEIDA; FERREIRA, 2008).

2. MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo de caráter descritivo, exploratório, com abordagem qualitativa. O estudo descritivo tem por finalidade descrever algumas características observadas em determinada população ou estabelecimento, utilizando técnicas de levantamento de dados a partir da coleta de informações, podendo ser ela em forma de questionário ou apenas observação (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A pesquisa exploratória, em sua fase preliminar, tem por finalidade proporcionar maiores informações quanto ao estudo abordado, suas áreas de abrangência, fixando os objetivos e facilitando então a delimitação do tema (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Entende-se por pesquisa qualitativa uma categoria onde a investigação tem como objeto o estudo de forma mais aprofundada, podendo ela ser realizada com um grupo, um sujeito ou uma comunidade. Se fazendo necessário alguns requisitos para sua realização como objetivação, originalidade, severidade e coerência (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Quanto à população do referido estudo, foram entrevistadas gestantes que realizaram o acompanhamento de pré-natal de baixo risco em uma Unidade de Saúde da Família de um município da região do Vale do Rio dos Sinos-RS. Para atingir os objetivos do estudo, a amostra se constituiu de 8 gestantes, esse quantitativo foi definido a partir do método de saturação dos dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A saúde bucal durante o período gestacional tem íntima relação com a saúde geral da gestante e pode influenciar no bem estar do bebê. A prevenção, desde o início da vida, auxilia no desenvolvimento de algumas atitudes e comportamentos mais saudáveis, que irão refletir na manutenção da saúde bucal do indivíduo durante toda a sua vida. Conforme SCLAR (2007), o conceito de saúde não se limita à ausência de doença ou enfermidade, mas deve ser entendido como um conjunto de elementos que proporcionem o bem estar social, mental e físico.

De acordo com protocolos do Ministério da Saúde e protocolos municipais de atenção à saúde, à consulta odontológica durante o período da gestação, é tão importante quanto às consultas de pré-natal realizadas pelos demais profissionais da equipe. Segundo o protocolo de Saúde Bucal (2008), por alguns anos, a inclusão deste serviço e de práticas odontológicas vinculadas a Atenção Básica deu-se de forma paralela e individual dos processos de organização dos demais serviços da saúde. Atualmente, tal situação vem sendo revertida, observando grande esforço para promover uma maior integração da saúde bucal junto aos demais serviços de saúde.

Conforme Oliveira et al. (2014) a resistência das gestantes ao acompanhamento odontológico durante a gestação é uma realidade, são inseguras, e têm em mente que o tratamento odontológico pode causar anormalidades congênitas, aborto ou pode influenciar negativamente o curso da gestação e provocar danos à mãe e ao bebê. A equipe de saúde bucal tenta desmistificar crenças populares, ainda hoje bastante enraizadas.

As dúvidas sobre o atendimento odontológico durante o período gestacional podem estar relacionadas a vários motivos, entre eles: Uma equipe médico/odontólogo mal preparada e insegura e a baixa percepção das gestantes, tanto pela falta de interesse, comodismo ou medo dos procedimentos realizados pelo profissional odontólogo. Por isso é de suma importância que as unidades façam capacitações internas para toda a equipe e que seja ofertado rodas de conversa ou grupos para as gestantes. Cada uma destas atitudes partindo das equipes podem trazer grandes melhorias na atenção à saúde integral dos usuários, entre elas, a procura pelo acompanhamento odontológico, visando atendimento preventivo, conseqüentemente a redução no número de atendimentos de urgência em pacientes gestantes (OLIVEIRA et al., 2014).

É notória importância da inclusão de ações nos programas de saúde bucal, voltadas à mulher durante o período do pré-natal, visando à promoção da saúde do binômio mãe/filho. Os programas de educação em saúde bucal já existentes concentram-se em esforços de ações preventivas, estimulando a mudança de hábitos e comportamentos saudáveis no ambiente familiar, mas ainda com bastante deficiência.

Contudo Garbin et al. (2011) reafirma que há uma grande resistência por parte das gestantes e dos profissionais da saúde em realizar procedimentos preventivos odontológicos no decorrer da gestação, por receio de prejudicar mãe e filho. Mas além do medo, existe um despreparo do profissional para atender esse grupo especial de pacientes, e juntando o modelo curativo, aliado a crenças e mitos populares, dificulta o trabalho dos profissionais, os quais encontram dificuldades em adotar uma postura de promotor de saúde.

O Ministério da Saúde, através das secretarias de políticas de saúde, desde 2000, visa garantir o bem estar da gestante, implementando o manual de assistência pré-natal, onde afirma que a gestante deve ser referenciada ao atendimento odontológico como uma ação complementar durante o pré-natal. Durante o pré-natal odontológico, a gestante obtém informações sobre a importância da saúde bucal, sobre as manifestações orais características do período gestacional, sobre a necessidade de cuidados redobrados durante a gestação quanto a alimentação e higiene bucal, e também sobre a necessidade de cuidados profissionais (BRASIL, 2000b).

Soares et al. (2009) reafirma que durante muito tempo a prática odontológica voltada para às gestantes ficou apenas voltada ao tratamento das urgências. A mulher grávida já sabia que deveria esperar o nascimento do bebê para submeter-se a qualquer tratamento odontológico. Crenças e mitos que relacionavam negativamente a odontologia e a gestação dificultavam a implantação de um serviço odontológico destinado à gestante.

Nogueira (2012) também reafirma a importância de entender como as próprias gestantes percebem sua condição bucal, bem como seu comportamento acerca da percepção, pela importância dada a ela, pelos seus valores culturais e experiências vivenciadas no sistema de saúde neste período. O mesmo autor ainda demonstra em seu estudo que mesmo nos países mais desenvolvidos e que oferecem inclusive serviços odontológicos a população, uma grande parcela não se utiliza destes, porque não tem a percepção de sua necessidade.

Existem muitas razões para que se busque o tratamento odontológico, conforme Nogueira (2012), a gravidez, atua diretamente como fator modificador do organismo, fazendo com que apareçam situações crônicas preexistentes, muitas vezes ocasionando o

agravamento de alguns problemas dentários, como caries e gengivites, e isso se deve a uma série de alterações hormonais e as mudanças nos hábitos alimentares.

Conforme o protocolo de Atenção Básica da Saúde da Mulher (BRASIL, 2016), na primeira consulta de pré-natal além de realizar anamnese, exame físico, questionamentos sobre histórico familiar, queixas, se investiga antecedentes ou história atual de sangramento gengival, mobilidade dentária, dor, lesões na boca, infecções, cáries, doença periodontal ou outras queixas, verificando também quando foi a última vez que a mulher consultou com um cirurgião dentista e assim orientando a mesma a procurar o profissional.

Conforme Oliveira et al. (2014), o trabalho interdisciplinar pode ser considerado como uma troca intensa de saberes profissionais em diversos campos, exercendo, dentro de um mesmo cenário, uma ação de reciprocidade e mutualidade, que pressupõe uma atitude diferenciada diante de um determinado problema. Conforme o autor supracitado o trabalho, as condutas, vivências e experiências devem ser compartilhadas e repassadas para futuros profissionais.

Felden et al. (2005), ressalta a importância deste acompanhamento na rotina do médico para que as gestantes possam receber orientações adequadas sobre a saúde bucal para ela e seu futuro bebê, ainda reforça a importância da gestante ser motivada a assumir um papel como sujeito ativo e responsável pela própria saúde bucal e de sua família.

Conforme o protocolo de Saúde Bucal no Sistema Único de Saúde (2018) a atenção à saúde bucal deve ser parte integrante do cuidado pré-natal, dado o reconhecido impacto dela na saúde geral, melhorar a condição de saúde bucal durante a gravidez pode otimizar não somente a saúde geral da mulher, mas também contribuir na saúde do bebê (BRASIL, 2018).

O processo de trabalho da Equipe de Saúde da Família junto à equipe de saúde bucal se articula através das relações sociais e técnicas, desenvolvidas pela equipe através de orientações, capacitações e práticas institucionais de diversas maneiras, que irão determinar qual a melhor forma de realizar o trabalho, ou seja, o seu modo de produção. Conforme Rodrigues, Santos e Assis (2010) o agente comunitário de saúde (ACS), integra comunidade e serviços de saúde, produzindo um território comum, ele atua como um sujeito que possibilita a comunicação entre os usuários e os trabalhadores de saúde, articulando escuta e fala, sendo um facilitador na criação do vínculo interpessoal.

Conforme Sartori e Van Der Sand (2004) a participação em grupos, por parte das pessoas envolvidas com o processo de gestar, tem se mostrado de grande valia. Em especial os grupos de gestantes, em relação aos aspectos terapêuticos e suporte a estas famílias,

criando um espaço onde as gestantes podem relatar seus problemas e refletir sobre os mesmos. Nesta perspectiva há o incentivo para a troca de experiências e informações entre as gestantes e os profissionais que coordenam os grupos, o que gera mobilizações entre os participantes.

O trabalho dos agentes comunitários de saúde, inseridos nas Equipes de Saúde da Família, diferencia-se da prática dos demais profissionais, pois estabelecem uma relação com a comunidade sendo responsáveis pela aproximação do usuário com a equipe. No cotidiano de sua prática, assumem atividades que ultrapassam as ações determinadas nas normas do Ministério da Saúde, na tentativa de dar respostas positivas às demandas da população eles reorganizam suas tarefas (RODRIGUES; SANTOS; ASSIS, 2010).

Conforme afirma Tabosa (2010), os planos educacionais melhoram a saúde bucal das gestantes, destacando que o cirurgião-dentista, enquanto profissional, tem a função de promover a saúde geral e a saúde oral a partir da assistência integral à gestante. Desta forma, o acolhimento odontológico neste período contribui na melhoria da saúde bucal da própria gestante, na redução de afecções bucais infectocontagiosas para a criança, bem como na prevenção primária dos principais agravos da cavidade oral.

O acolhimento na recepção colabora na qualificação dos sistemas de saúde, de forma que possibilita ao usuário o acesso a um atendimento justo e integral, por meio da multiprofissionalidade e da intersetorialidade, a mesma sendo uma ferramenta capaz de possibilitar que o SUS efetive seus princípios constitucionais. Conforme o Caderno 32, o acolhimento é uma ação que pressupõe a mudança da relação profissional e usuário, o mesmo não se constitui apenas como uma etapa do processo, mas sim como uma ação que deve ocorrer em todos os locais da mesma maneira (BRASI, 2012a).

O protocolo de Atenção Básica da Saúde da Mulher é claro e com acesso livre há todos os profissionais de saúde com enfoque no cuidado, prevenção e promoção de saúde, não sendo ele apenas destinado a enfermagem, sendo obrigatório que se cumpra de forma multiprofissional. Conforme PNAB, uma das atribuições comuns a todos os profissionais é realizar ações de atenção à saúde conforme a necessidade da população, bem como as previstas em protocolos de caráter municipal, estadual, federal ou Distrito federal. Em adendo ao mesmo questionamento a lei 8.080 atribui a União, ao Estado e aos Municípios em seu âmbito administrativo definir as instâncias e mecanismos de controle, avaliação e fiscalização de ações e de serviços de saúde (BRASIL, 1990; BRASIL, 2017).

Pereira et al. (2017) complementa que em virtude de bactérias transitórias comuns em inflamações gengivais juntamente com o acúmulo de placas bacterianas, torna uma porta

aberta para as bactérias adentrem aos fluidos amnióticos e afetarem tanto tecidos maternos como fetais. Portanto todos os integrantes da equipe que prestam assistência para a mulher durante o período gestacional devem estar capacitados e ser responsável pelas orientações e encaminhamentos adequados.

Conforme Leal (2006) a procura pelo atendimento odontológico durante a gravidez muitas vezes é desestimulada pelos seus familiares, amigos e colegas, que alertam para riscos e desaconselham essa intervenção.

O uso de anestesia local para tratamento odontológico é seguro e o Cirurgião dentista deverá saber qual o melhor anestésico a ser usado e a dose ideal para não oferecer riscos a gestante e ao bebê (VASCONCELOS, 2012). Conforme Leal (2006), a anestesia é um fármaco muito usado nas consultas odontológicas, e quando necessário deve ser utilizado também para eliminação da dor, pois o estresse e ansiedade podem causar uma descarga de adrenalina podendo causar mal-estar a mãe e ao feto.

Neves (2013) afirma que os médicos, enfermeiros, dentistas dentre outros profissionais da saúde, ajudam a promover o bem estar da gestante e do feto. Entretanto, há muitos fatores que fazem com que estes profissionais deem pouca importância aos cuidados básicos e necessários à saúde oral. Neste aspecto o autor ainda ressalta a responsabilidade de todos os profissionais pelo acompanhamento odontológico da gestante, isso dependendo do grau de formação e da capacidade que cada um tem de orientá-la, bem como, pelo estímulo da promoção e prevenção.

De acordo com o Caderno 17 de Atenção Básica do Ministério da Saúde, procedimentos como exodontias não complicadas, restaurações dentárias e outros tipos de procedimentos devem ser realizados de preferência no segundo trimestre e com segurança. Já os tratamentos seletivos, como cirurgias mais invasivas sem necessidade neste momento, podem ser programados para serem realizados após o parto (BRASIL, 2006).

Conforme Nascimento et al. (2012) a postergação do atendimento ou a realização de algum procedimento mais complexo até o nascimento do bebê, ao invés de sanar imediatamente o problema odontológico já diagnosticado, pode resultar em possíveis danos em função do desenvolvimento da doença; Sendo necessária uma boa avaliação e anamnese realizada pelo cirurgião dentista, e o mesmo apresentar conhecimento suficiente para tomar tal atitude.

A conduta, o conhecimento e a maneira de abordagem dos profissionais neste período tão delicado e único na vida da mulher, em relação ao atendimento odontológico, vêm modificando-se com o passar do tempo, demonstrando a real importância do atendimento

para a saúde do binômio mãe e bebê. No entanto, conforme Olivo (2013) há diversos mitos, crenças e preconceitos em torno do atendimento odontológico as gestantes, que em algumas situações, acabam deixando de lado o acompanhamento odontológico por ouvir falar ou achar contraindicado à consulta odontológica. A literatura nos demonstra o quanto este acompanhamento é importante, sendo este um período em que a mulher se encontra mais suscetível a desordens na saúde bucal.

Estes mitos e crenças têm suas raízes no passado onde, devido às alterações fisiológicas no organismo da mulher, a gestação era considerada um impedimento para qualquer tratamento odontológico, a incerteza vinda dos profissionais sobre os riscos a que estariam expondo gestantes e fetos acabavam postergando o tratamento odontológico até o nascimento do bebê. Entretanto, com muitos estudos, hoje se sabe que procedimentos de rotina, preventivos e de emergência, são realizados, com cautela e um bom planejamento. Porém, mesmo com respaldo da literatura, alguns profissionais de odontologia ainda se utilizam de ideias concebidas no passado e acabam por não atender pacientes gestantes em sua rotina, compartilhando dos mesmos temores que as próprias gestantes apresentam (OLIVO, 2013).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O referido estudo, teve por objetivo conhecer a percepção de gestantes em relação ao acompanhamento odontológico, vinculadas e assistidas na unidade de Estratégia e Saúde da Família de um município da Região do Vale do Rio dos Sinos. O acompanhamento odontológico no período gestacional é tão importante quanto o realizado pela enfermagem ou médico, visto que o período gestacional trata-se de um momento onde ocorrem diversas mudanças fisiológicas e psicológicas na vida da mulher, dessa forma pode trazer como consequência algumas modificações no organismo e na cavidade oral da mulher.

As equipes de saúde para acompanhar as mulheres no decorrer da gestação deveriam ser constituídas por uma equipe multidisciplinar, ou melhor ainda, interdisciplinar, pois não basta termos vários profissionais de saúde em uma equipe se estes não se comunicam, não discutem casos e não seguem os protocolos estabelecidos na atenção primária.

A maioria das equipes de atenção primária e equipes de Estratégias de Saúde da Família são formadas por médicos, enfermeiros, cirurgião dentista, além dos técnicos de enfermagem e agentes comunitários de saúde, em casos especiais nutricionista e psicólogas. No entanto a organização do trabalho em equipe ainda não faz parte da realidade dos serviços, pode-se inferir tal fato à falta de gestão nos serviços e a ausência de conscientização de integrar de forma interdisciplinar todos os membros das equipes.

Durante as entrevistas para o presente estudo, identificou-se que mesmo com o passar do tempo e estudos demonstrando que o atendimento odontológico durante a gestação não causam riscos para mãe e bebê, muito pelo contrario, a assistência prestada pelo cirurgião dentista neste período é de extrema importância, ainda sendo o mesmo cercado de muitos mitos, crenças e tabus, fato este que precisa mudar. Durante a gestação a mulher recebe muitas orientações de profissionais da saúde, mas também recebe uma carga muito grande de relatos dos familiares e amigos, a tão famosa cultura popular acerca do atendimento odontológico e seus riscos.

Para reverter tal situação, a equipe precisa ser capacitada e todos os profissionais deveriam trabalhar para desmistificar e acabar com estes tabus, para tanto é necessário intensificar as atividades de educação em saúde e os atendimentos individuais, e assim diminuir os casos de gestantes que buscam atendimento odontológico somente em casos de urgência e dor.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. C. M.; FERREIRA, M. Â. F. Saúde bucal no contexto do Programa Saúde da Família: práticas de prevenção orientadas ao indivíduo e ao coletivo. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 9, p. 2131-2140, 2008.

ANDRADE, P. H. A. et al. Conhecimento de Médicos e Enfermeiros Sobre Saúde Bucal na Primeira Infância. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 20, n. 2, p. 133-140, 2016.

BRASIL. **Lei nº 8080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 17/05/2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Assistência pré-natal**: Manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde, 2000b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Atenção ao pré-natal de baixo risco**. Caderno nº 32. Brasília: Ministério da Saúde, 2012a.

BRASIL. **Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada: manual técnico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Brasília, 2012b. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html>. Acesso em: 03 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Caderneta da Gestante**. 3ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CAVALCANTI, P. C.S.; OLIVEIRA NETO, A. V.; SOUSA, M. F. Quais são os desafios para a qualificação da Atenção Básica na visão dos gestores municipais?. **Saúde em Debate**, v.39, n. 105, p. 323-336, 2015.

DUARTE, K. M. M. et al. **O acompanhamento da gestante: questões da prática assistencial para dentistas**. Universidade Aberta do SUS - UNA-SUS/UFMA. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 2017.

FELDEN, E. G. et al. A percepção dos médicos obstetras a respeito da saúde bucal da gestante. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 5, n. 1, p. 41-46, 2005.

GARBIN, C. A. S. et al. Saúde coletiva: promoção de saúde bucal na gravidez. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 40, n. 4, p. 161-165, 2011.

LEAL, N. P. **Saúde bucal da gestante: conhecimentos, práticas e representações do médico, do dentista e da paciente**. (Dissertação) Mestrado em Saúde da Criança e da Mulher - Instituto Fernandes Figueira, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006.

MATOS, D. S.; RODRIGUES, M. S.; RODRIGUES, T. S. Atuação do enfermeiro na assistência ao pré-natal de baixo risco na estratégia saúde da família em um município de Minas Gerais. **Enfermagem Revista**, v. 16, n. 1, p. 18-33, 2016.

NASCIMENTO, E. P. et al. Gestantes frente ao tratamento odontológico. **Rev Bras Odontol.**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 1, p. 125-130, 2012.

NEVES, T. M. A. et al. Percepção em gestantes em relação ao atendimento odontológico durante a gravidez. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, v. 5, n. 6, 2013.

NOGUEIRA, L. T. et al. Retardo na procura do tratamento odontológico e percepção da saúde bucal em mulheres grávidas. **Odontologia Clínico-Científica**, v. 11, n. 2, p. 127-131, 2012.

OLIVEIRA, E. C. et al. Atendimento odontológico a gestantes: a importância do conhecimento da saúde bucal. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 4, n. 1, p. 11-23, 2014.

OLIVO, S. M. **Atendimento odontológico a gestantes: mitos e preconceitos por parte dos cirurgiões dentistas.** (TCC) Graduação em Odontologia - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Saúde, Florianópolis, 2013.

PEREIRA, G. J. C. et al. Doença periodontal materna e ocorrência de parto pré-termo e bebês de baixo peso: revisão de literatura. **Revista de Ciências da Saúde**, v. 18, n. 1, p. 12-21, 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico** Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

ROCHA, I. M. S.; BARBOSA, V. S. S.; LIMA, A. L. S. Fatores que influenciam a não adesão ao programa de pré-natal. **Revista Recien-Revista Científica de Enfermagem**, v. 7, n. 21, p. 21-29, 2017.

RODRIGUES, A. Á. A. O.; SANTOS, A. M.; ASSIS, M. M. A. Agente comunitário de saúde: sujeito da prática em saúde bucal em Alagoinhas, Bahia. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 3, p. 907-915, 2010.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. Coordenadoria de Planejamento em Saúde. Assessoria Técnica em Saúde da Mulher. **Atenção à gestante e à puerpera no SUS - SP: manual técnico do pré-natal e puerpério.** São Paulo: Secretaria da Saúde de São Paulo, 2010.

SARTORI, G. S.; VAN DER SAND, I. C. P. Grupo de gestantes: espaço de conhecimentos, de trocas e de vínculos entre os participantes. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 6, n. 2, p. 153-165, 2004.

SCLIAR, M. História do conceito de saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, p. 29-41, 2007.

SILVEIRA, J. L. G. C.; ABRAHAM, M. W.; FERNANDES, C. H. Gestação e saúde bucal: significado do cuidado em saúde bucal por gestantes não aderentes ao tratamento. **Revista de APS**, v. 19, n. 4, p. 568-574, 2017.

SOARES, M. R. P. S. et al. PRÉ-NATAL ODONTOLÓGICO: A INCLUSÃO DO CIRURGIÃO DENTISTA. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais-Animais e Humanos**, v. 1, n. 2, p. 53-57, 2009.

TABOSA, F. L. **Educação em Saúde: contribuições à saúde bucal do binômio mãe-filho.** (Monografia) Especialização em Gestão de Sistemas e Serviços de Saúde – Departamento de Saúde Coletiva, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2010.

VASCONCELOS, R. G. et al., Atendimento odontológico a pacientes gestantes: como proceder com segurança. **Rev Bras Odontol**, v. 69, n. 1, p. 120-124, 2012.

ANÁLISE DO SOBREPESO E DA OBESIDADE SOBRE O PERFIL CLÍNICO E EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES COM CÂNCER COLORRETAL NOS ANOS DE 2017 E 2018

Rodrigo Augusto Rosa Siviero¹, Karen Nayara de Souza Braz¹, Gabriel Souza Assunção¹, Kamila Alves da Silva Ferreira¹, Diogo Albino de Queiroz^{2,3}, Pâmela Alegranci¹, Eveline Aparecida Isquierdo Fonseca de Queiroz¹

1. Instituto de Ciências da Saúde, Câmpus Universitário de Sinop, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil;

2. Gerência de Administração e Planejamento, Câmpus Universitário de Sinop, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil;

3. Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica, Unidade de Sinop, Sinop, Mato Grosso, Brasil;

RESUMO

O câncer de colorretal é o terceiro em incidência e o segundo em mortalidade entre os cânceres no mundo. A obesidade tem sido considerada um fator de risco para esse câncer porque está associada ao estado inflamatório crônico. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do sobrepeso e obesidade sobre o perfil clínico e epidemiológico de pacientes com câncer colorretal nos anos de 2017 e 2018 em Sinop, Mato Grosso. Trata-se de um estudo quantitativo e descritivo com dados coletados de prontuários de pacientes com câncer colorretal (sobrepesos/obesos e não obesos), diagnosticados e tratados nos anos de 2017 e 2018. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) e pelo resultado do Odds Ratio (OR) mais o intervalo de confiança de 95%, sendo $p < 0,05$ considerado como estatisticamente significativo. O perfil epidemiológico mostrou que o sexo feminino (58,82%) foi o mais frequente no grupo não obeso enquanto no grupo sobrepeso/obesos foi o sexo masculino (62,07%). Quanto a naturalidade observou-se diferença estatística ($p < 0,02$), entre os pacientes advindos da região Sul do grupo sobrepeso/obesidade. Houve predominância de adenocarcinoma em ambos os grupos e estadiamento T3N0M0. O acometimento linfonodal correspondeu a 68,96% do grupo sobrepeso/obeso. 31,04% dos óbitos ocorreram no grupo sobrepeso/obeso e 17,65% no grupo não obeso (OR 2,33, 95% IC, 0,53-9,03). Não houve diferença entre os grupos quanto aos fatores de risco diabetes e doenças cardiovasculares. Pode-se concluir que houve predominância de pacientes com sobrepeso/obesidade e o número de óbitos também foi maior nesse grupo.

Palavras-chave: Câncer colorretal, Sobrepeso e Obesidade.

ABSTRACT

Colorectal cancer is the third in incidence and the second in mortality among cancers in the world. Obesity has been considered a risk factor for this cancer because it is associated with the chronic inflammatory state. Thus, the objective of this work was to evaluate the influence of overweight and obesity on the clinical and epidemiological profile of patients with colorectal cancer in the years 2017 and 2018 in Sinop, Mato Grosso. This is a quantitative and descriptive study with data collected from medical records of patients with colorectal cancer (overweight/obese and non-obese), diagnosed and treated in the years 2017 and 2018. The results were expressed in percentage (%) and by the Odds Ratio (OR) result plus the 95% confidence interval, being $p < 0.05$ considered statistically significant. The epidemiological profile showed that the female gender (58.82%) was the most frequent in the non-obese group while in the overweight/obese group it was the male gender (62.07%). Patients from the southern region of the overweight / obese group showed a statistical difference ($p < 0.02$) in relation to non-obese group. There was a predominance of adenocarcinoma in both groups and T3N0M0 stage. Lymphnode involvement corresponded to 68.96% of the overweight/obese group. 31.04% of the deaths occurred in the overweight/obese and 17.65% in the non-obese group (OR 2.33, 95% CI, 0.53-9.03). There was no difference between the groups in terms of risk factors for diabetes and cardiovascular diseases. It can be concluded that there was a predominance of overweight/obese patients and the number of deaths was also higher in this group.

Keywords: Colorectal cancer, Overweight and Obesity.

1. INTRODUÇÃO

O câncer colorretal (CCR) é o terceiro em incidência e o segundo em mortalidade entre os cânceres no mundo. De acordo com BRAY et al. (2018), na população em geral, o CCR foi considerado entre os cânceres, como o terceiro mais frequente, com 1,8 milhão de casos, estando atrás apenas dos cânceres de pulmão e mama. Nos biênios 2016-2017 e 2018-2019 era esperado que no Brasil, no estado de Mato Grosso (MT) e em Cuiabá, o CCR fosse o mais incidente em mulheres, diferentemente das estatísticas mundiais (BRASIL, 2016; BRASIL, 2018). Para 2016-2017 era esperado que houvesse para homens 16.660 novos casos no Brasil, 160 em MT e 100 em Cuiabá, e para as mulheres, 17.620 no Brasil, 170 no MT e 120 em Cuiabá (BRASIL, 2016). Para 2018-2019 era esperado que houvesse para homens 17.380 novos casos no Brasil, 200 em MT e 60 em Cuiabá, e para as mulheres, 18.980 no Brasil, 200 no MT e 70 em Cuiabá (BRASIL, 2018).

De acordo com Menezes et al. (2016), a taxa de mortalidade para pacientes com câncer colorretal na região Centro-Oeste foi a menor registrada em 2005, com 4,45 óbitos por 100 mil habitantes, no entanto, em 2014, foi a região que apresentou maior taxa de mortalidade, subindo para 6,58 óbitos por 100 mil habitantes.

Em relação a sintomatologia, temos que o mais comum em pacientes com CCR é o sangramento anal, sendo esse mais frequentemente associado a doença hemorroidária. Esse é um fator de confusão que leva a um retardo do diagnóstico, dificultando a identificação precoce das lesões colorretais, que melhoraria o prognóstico do paciente (ZATERKA, 2016). O segundo mais comum é a alteração de hábito intestinal, mas no caso de lesões em cólon proximal (direito) esse sintoma aparecerá apenas com a doença em estágio avançado, outros sintomas são dor abdominal, perda ponderal de peso, anemia, entre outros (ZATERKA, 2016).

O tempo de desenvolvimento dessa neoplasia é longo, sendo resultado da interação entre predisposição genética e fatores ambientais (KASPER et al., 2017). Dietas contendo alto teor de gorduras também são fatores predisponentes, pois com o aumento da síntese de colesterol e ácidos biliares pelo fígado, essas substâncias são convertidas em ácidos biliares secundários, metabólitos do colesterol e outros componentes tóxicos que acabam levando a lesão da mucosa e ao aumento da proliferação celular (KASPER et al., 2017; MA, 2018). Outros fatores associados ao risco de desenvolvimento são idade avançada, história familiar de câncer, obesidade, síndromes genéticas relacionadas a CCR e doenças inflamatórias intestinais (OSORIO-COSTA et al., 2009; VIEIRA et al., 2012; FORTE et al., 2012).

Diversos estudos epidemiológicos avaliam o risco de desenvolver vários tipos de câncer, como de mama, colorretal, esôfago, fígado, rins, pâncreas, endométrio, com a obesidade, mostrando uma forte associação entre eles (GIOVANNUCCI, MICHAUD, 2007; OSÓRIO-COSTA et al., 2009; BEASON; COLDITZ, 2012; FORTE et al., 2012; HURSTING et al., 2012).

A obesidade é classificada, segundo os *guidelines* atuais, de acordo com o índice de massa corpórea (IMC) do indivíduo, IMCs de 25 a < 30 indicam sobrepeso e valores maiores ou iguais a 30 significam obesidade (NIH, 1998; OMS, 2000). Segundo Simões (2014), tanto o gênero masculino quanto o feminino apresentaram associações positivas com significado estatístico quando se analisou o risco de carcinoma colorretal em relação ao IMC, demonstrando que a obesidade em si é fator de risco independentemente do sexo. Estudos mostram que a probabilidade de a taxa de câncer estar relacionada a obesidade supera a de não estar relacionada (SANTOS, 2017; BRANDÃO, 2019; KOROUKIAN et al., 2019).

Há diferentes hipóteses sobre o mecanismo de carcinogênese na obesidade, como resistência à insulina, hiperinsulinemia, inflamação crônica, níveis alterados de fatores de crescimento, adipocitocinas e desbalanço de hormônios esteroidais, frequentemente

presentes na obesidade (KAAKS; LUKANOVA; KURZER, 2002; JOCHEM et al., 2016). Sendo que a resistência à insulina leva a um estado de hiperinsulinemia compensatória que se correlaciona a carcinogênese do CCR (IARC, 2002; CALLE, 2004; HURSTING et al, 2012). A insulina, em maior concentração na obesidade, contribui para o maior desenvolvimento tumoral estimulando a proliferação celular e inibindo a apoptose e somado a isso ela reduz a síntese de proteínas ligadoras do fator de crescimento similar à insulina (IGFBPs) fazendo com que haja um aumento dos níveis de IGF-1 livre, levando a estímulo de crescimento tumoral (CALLE, 2004). Além disso, a hiperinsulinemia está relacionada a uma alteração na produção dos hormônios sexuais (JEE et al., 2005), levando a um possível estímulo ao crescimento tumoral por conseguirem inibir apoptose, e, assim, aumentar o risco de mutações (KAAKS; LUKANOVA; KURZER, 2002; FORTE et al., 2012; HURSTING et al., 2012).

Dessa forma, estudos que relacionam os fatores de risco ao desenvolvimento do CCR contribuem para melhor compreensão desses fatores que podem influenciar no prognóstico, além de possibilitarem estratégias futuras para prevenção de comorbidades. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do sobrepeso e obesidade sobre o perfil clínico e epidemiológico de pacientes com câncer colorretal nos anos de 2017 e 2018 em Sinop, Mato Grosso.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo quantitativo e descritivo tipo série de casos com dados coletados do período de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2018.

2.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

O estudo foi realizado no município de Sinop, Mato Grosso, na Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio (HSA). As identidades dos participantes da pesquisa foram mantidas em sigilo, respeitando-se a Resolução CNS nº 466/2012. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo CEP/UFMT/Sinop (CAAE 67991317.0.0000.8097).

Foram avaliados os prontuários dos pacientes diagnosticados com câncer colorretal nos anos de 2017 e 2018. Os dados foram tabulados e analisados em Planilha do Microsoft® Excel® software (Office 365), utilizando-se análise descritiva. Para avaliar a influência do sobrepeso e obesidade sobre o prognóstico dos pacientes foram formados dois grupos de acordo com o índice de massa corporal (IMC):

1. Grupo Controle (não-obesos): Pacientes com câncer colorretal que apresentam IMC entre 18,5 e 24,9 Kg/m² (Peso normal/ Saudável) e
2. Grupo Sobrepeso/Obesidade: Pacientes com câncer colorretal que apresentam IMC \geq 25,0 Kg/m² (Sobrepeso ou obesidade).

Na sequência foi avaliado entre estes dois grupos os seguintes dados: idade do paciente, IMC, estadiamento, número de óbitos, presença de metástase, presença de diabetes e doenças cardiovasculares, e tratamento realizado. Também foi avaliada a Razão das Chances (Odds-Ratio) para avaliar a chance de o paciente com câncer colorretal ir à óbito ou apresentar metástase.

Os dados foram apresentados como média \pm desvio padrão (DP) ou em porcentagem. Os resultados foram avaliados estatisticamente pelo teste t de Student, teste de Fisher ou por meio do teste (X^2), do qui-quadrado, usando o Programa GraphPad Prism 7. O nível de significância mínima aceitável foi de $p < 0,05$.

2.3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica foi feita durante reuniões quinzenais com todos os membros do projeto, às terças-feiras, através da apresentação e discussão de artigos escolhidos pelos alunos e orientadoras. Os temas foram diversos desde como escrever artigos, usar as ferramentas do Excel para construir tabela dinâmica, até análise de artigos sobre câncer colorretal, obesidade, sobrepeso, prognóstico clínico, dentre outros temas associados à pesquisa e contemplando aspectos epidemiológicos e clínicos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para esse estudo foram avaliados 49 prontuários de pacientes com câncer colorretal dos anos de 2017 e 2018. A partir destes, foi realizada a descrição do perfil dos pacientes,

onde constatou-se predomínio do sexo masculino (53,06%) e a maior parte de pacientes com sobrepeso (38,77%) (Tabela 1). Foi observada predominância de pacientes acima do IMC considerado adequado (sobrepeso + obesidade, 59,38%). Embora, estudos demonstrem a associação do CCR e obesidade, o risco maior foi verificado quando se utilizou as medidas de obesidade visceral, como o perímetro de cintura (PC) ou a razão cintura-anca (RCA), comparativamente com o IMC (SIMÕES; BARBOSA, 2017).

Tabela 1. Distribuição dos pacientes com câncer colorretal segundo o sexo e a faixa de IMC. Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, Sinop-MT.

Variável	Frequência relativa	Frequência absoluta
Sexo	n	%
Feminino	23	46,94
Masculino	26	53,06
Faixa de IMC	Número	Porcentagem
Abaixo do peso	2	4,08
Peso normal	17	34,68
Sobrepeso	19	38,77
Obesidade	10	20,40
Não consta	1	2,04
Total Geral	49	100

A partir deste ponto, os dados foram analisados dividindo-se em dois grupos, sendo controle com 17 pacientes (não obesos com IMC entre 18,5 e 24,99) e sobrepeso/obesos com 29 pacientes (IMC acima de 25), excluindo-se os indivíduos com IMC abaixo do peso e o que não continha informação, totalizando 46 prontuários (Tabelas 2 a 5).

No grupo controle, o sexo feminino (58,82%) foi o mais frequente, enquanto o sexo masculino (62,07%) esteve mais presente no grupo de sobrepeso/obesos (Tabela 2). Segundo Brasil (2020), o CCR é o segundo mais comum entre os homens na região Centro-Oeste (15,40/100 mil) e o terceiro no Sul do país (25,11/100 mil), já entre as mulheres é o segundo no Sul (23,65/100 mil) e o terceiro no Centro-Oeste (15,24/100 mil).

Em ambos os grupos a maior parte era casado e residentes em Sinop-MT (Tabela 2). Quanto a naturalidade observou-se diferença estatística ($p < 0,02$), os pacientes advindos da região Sul do país foram predominantes no grupo sobrepeso/obesidade (58,62%). Os estados que compreendem a região Sul apresentam alto nível de incidência de CCR quando comparado aos demais estados do Brasil (BRASIL, 2016; BRASIL, 2017), o que pode explicar o maior número de acometidos provenientes dessa região. Além disso, sabe-se que

possuem uma forte tradição de consumo de carnes vermelhas, a qual está associada ao aparecimento de CCR (ZANDONAI; SONOBE; SAWADA, 2012).

Segundo a revisão integrativa de Zandonai et al. (2012), o consumo de carne vermelha, carne processada e o total de carne consumida são fatores de risco para o surgimento de pólipos e CCR. Esse fato se deve a conversão desses produtos em ácidos biliares secundários, metabólitos de colesterol e outros componentes tóxicos que levam a lesão da mucosa intestinal e proliferação celular (KASPER et al, 2017). Nesse sentido uma dieta rica em carnes vermelhas e alto teor de gordura aumenta o risco do desenvolvimento de CCR, o que pode ser ainda maior caso haja uma baixa ingestão de fibras. Segundo Ma et al. (2018), em revisão sistemática e meta-análise sobre a ingestão de fibra alimentar e desenvolvimento de CCR, foi observado que ela está associada a riscos reduzidos de CCR tanto proximal quanto distal, sendo um fator de proteção.

Em todas as faixas etárias (Tabela 3) haviam pacientes com sobrepeso/obesidade, não havendo diferença entre a distribuição das faixas etárias entre os grupos. Em Milão, na Itália, um estudo analisou 7 anos (1999 a 2015) do registro de câncer no município, observando que a incidência em pacientes com menos de 50 anos passou de 1,9 para 2,1 por 100.000 habitantes (RUSSO et al. 2019). De acordo com Siegel et al. (2020), “entre os indivíduos com menos de 50 anos, a taxa de incidência aumentou cerca de 2% ao ano para tumores no cólon proximal e distal, bem como no reto, impulsionada por tendências em brancos não hispânicos”.

Em relação ao tipo de CCR, houve predominância de adenocarcinoma, sendo 94,12% no grupo controle e 96,55% no sobrepeso/obesidade. O tipo histológico adenoma foi encontrado em dois pacientes, sendo um em cada grupo (Tabela 3). Esse achado corrobora com o estudo realizado por Fonseca et al. (2011) que relataram 87,7% de adenocarcinoma no estudo realizado com 521 pacientes com CCR operados no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) na cidade de Belo Horizonte.

Tabela 2. Distribuição dos pacientes com câncer colorretal, de acordo com os grupos controle e sobrepeso/obeso, e segundo as características sociodemográficas dos anos 2017-2018. Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, Sinop-MT.

Variável	Controle IMC normal N (%)	Sobrepeso/Obeso IMC \geq 25 kg/m² N (%)	p
Sexo			
Feminino	10 (58,82)	11 (37,93)	0,23*
Masculino	7 (41,78)	18 (62,07)	
Estado civil			
Casado(a)	13 (76,47)	21 (72,41)	0,66
Divorciado(a)	1 (5,88)	2 (6,89)	
Solteiro(a)	2 (11,77)	1 (3,45)	
Viúvo(a)	1 (5,88)	4 (13,80)	
Outros	-	1 (3,45)	
Cidade de procedência			
Sinop	6 (35,30)	10 (34,48)	0,93
Sorriso	3 (17,65)	6 (20,70)	
Lucas do Rio Verde	1 (5,81)	3 (10,34)	
Outras cidades	7 (41,17)	10 (34,48)	
Naturalidade por Região			
Sul	6 (35,30)	17 (58,62)	0,02
Sudeste	5 (29,40)	1 (3,45)	
Centro-Oeste	6 (35,30)	6 (24,13)	
Nordeste	-	4 (13,80)	
Naturalidade por Estado			
Paraná	3 (17,65)	10 (34,48)	
Rio Grande do Sul	1 (5,88)	5 (17,24)	
Santa Catarina	2 (11,77)	2 (6,89)	
São Paulo	4 (23,53)	1 (3,45)	
Minas Gerais	1 (5,88)	-	
Mato Grosso do Sul	-	1 (3,45)	
Mato Grosso	6 (35,30)	5 (17,24)	
Goiás	-	1 (3,45)	
Alagoas	-	1 (3,45)	
Piauí	-	1 (3,45)	
Bahia	-	1 (3,45)	
Maranhão	-	1 (3,45)	
Total Geral	17 (100)	29 (100)	

Análise estatística: teste do qui-quadrado (X^2) e * Teste de Fisher.

Tabela 3. Distribuição dos pacientes com câncer colorretal, de acordo com os grupos controle e sobrepeso/obeso, e segundo as características clínicas dos pacientes nos anos 2017-2018. Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, Sinop-MT.

Variável	Controle IMC normal N (%)	Sobrepeso/Obeso IMC \geq 25 kg/m ² N (%)	p
Idade			
0 a 39	1 (5,88)	3 (10,34)	0,87
40 a 60	8 (47,06)	13 (44,83)	
> 60	8 (47,06)	13 (44,83)	
Tipo de câncer colorretal			
Adenocarcinoma	16 (94,12)	28 (96,55)	0,70
Adenoma	1 (5,88)	1 (3,45)	
Estadiamento			
T3N0M0	5 (29,40)	6 (20,70)	0,39
T3N0M1	-	2 (6,89)	
T3N0Mx	1 (5,88)	1 (3,45)	
T3N1M0	-	3 (10,34)	
T3N1M1	-	4 (13,80)	
T3N2M0	2 (11,77)	4 (13,80)	
Outros	5 (29,40)	6 (20,70)	
Sem informação*	4 (23,53)	3 (10,34)	
Tipo de Tratamento			
Quimioterapia	2 (11,77)	9 (31,04)	0,16
Cirurgia + Quimioterapia	14 (82,35)	20 (68,96)	
Quimioterapia + Cirurgia + Radioterapia	1 (5,88)	-	
Total Geral	17	29	

Análise estatística: teste do qui-quadrado (χ^2).

A respeito do estadiamento, em ambos os grupos, o T3N0M0 representou 29,4% (controle) e 20,7% (sobrepeso/obeso) (Tabela 3). Segundo Neto et al. (2017) no estudo realizado no município de Maceió, Alagoas, obteve-se distribuição semelhante, com 22,2% da classificação T3N0M0.

Em relação a terapia utilizada foram empregadas principalmente dois tipos: apenas quimioterapia, 11,77% e 31,04% nos grupos controle e sobrepeso/obesos, respectivamente, e a associação desta com cirurgia, representando a maioria da conduta adota, 82,35% no grupo controle e 68,96% no grupo sobrepeso/obeso (Tabela 3). Conforme recomendado pelo

Ministério da Saúde (BRASIL, 2014), os protocolos indicam ressecção cirúrgica em caso de tumor primário e linfonodos regionais para cólon e de tumor primário para reto, sendo a quimioterapia utilizada em casos de estágio III e a critério médico para estágio II. Radioterapia não é recomendada rotineiramente (BRASIL, 2014).

De acordo com a tabela 4, é possível observar que 100% dos pacientes tratados utilizaram 5-fluorouracil como quimioterápico associando como terapia adjuvante ondansetrona e ácido folínico. Outros quimioterápicos utilizados foram irinotecano (35,55%), oxaliplatina (35,55%) e bevacizumab (2,22%), todos associados a 5-fluorouracil. Essa associação é importante devido aos efeitos colaterais provocados pela quimioterapia com 5-fluorouracil que possui efeitos gastrointestinais, como náuseas e vômitos, e hematopoiéticos, como pancitopenia (SILVA, 2010). A ondansetrona age na tentativa de minimizar as náuseas e vômitos por meio de seu antagonismo ao receptor 5-HT3. Já o ácido folínico é utilizado para tratar a anemia megaloblástica nesses pacientes (SILVA, 2010).

Tabela 4. Distribuição dos medicamentos utilizados durante os ciclos de quimioterapia. Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, Sinop-MT.

Variável	Frequência relativa	Frequência absoluta
Quimioterápicos	n	%
5-Fluoracil	45	100
Oxaliplatina	16	35,55
Irinotecano	16	35,55
Bevacizumab	1	2,22
Adjuvantes	n	%
Omeprazol	1	2,22
Ácido Folínico	45	100
Difenidrin® (Cloridrato de difenidramina)	4	8,88
Ranitidina	24	53,33
Nause-dron® (Ondansetrona)	45	100
Decadron® (Dexametasona)	28	62,22

Em relação as comorbidades como Diabetes *melitus* tipo 2 (DM2) e doença cardiovascular (Tabela 5), a maior parte dos pacientes não apresentou DM2, entretanto todos os que a possuíam estavam no grupo de sobrepeso/obesos (5). O DM2 é um fator de risco

para o desenvolvimento de tumores devido ao estado de hiperinsulinemia, que além de estimular a proliferação celular por meio do aumento dos níveis de IGF-1, inibe a apoptose devido ao desbalanço de hormônios sexuais, gerando um cenário ideal para a tumorigênese (HURSTING et al, 2012; IARC, 2002; CALLE, 2004). No que diz respeito a doença cardiovascular, a maior parte estava no grupo de sobrepeso/obesos (44,83%) (OR, 4,00; 95% CI, 0,94-15,23).

Tabela 5. Distribuição dos pacientes com câncer colorretal, de acordo com os grupos controle e sobrepeso/obeso, e segundo prevalência de outras comorbidades e prognóstico clínico. Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, Sinop-MT.

Variável	Controle IMC normal N (%)	Sobrepeso/Obeso IMC \geq 25 kg/m ² N (%)	OR	p
Diabetes mellitus				
Sim	-	5 (17,24)	-	-
Não	15 (88,23)	21 (72,42)		
Não consta	2 (11,77)	3 (10,34)		
Doenças cardiovasculares				
Sim	3 (17,65)	13 (44,83)	4,00	0,06
Não	12 (70,58)	13 (44,83)	(0,94-15,23)	
Não consta	2 (11,77)	3 (10,34)		
Metástase				
Sim	3 (17,65)	9 (31,04)	1,71	0,70*
Não	8 (47,06)	14 (48,28)	(0,40-7,12)	
Não pode ser avaliado	2 (11,77)	3 (10,34)		
Não consta	4 (23,53)	3 (10,34)		
Linfonodos acometidos				
Sim	8 (47,06)	20 (68,96)	2,5	0,14
Não	9 (52,94)	9 (31,04)	(0,78-8,88)	
Óbito				
Sim	3 (17,65)	9 (31,04)	2,33	0,31*
Não	14 (82,35)	18 (62,07)	(0,53-9,03)	
Não consta	-	2 (6,89)		
Total Geral	17	29		

Análise estatística: Odds ratio (OR) (95% IC, intervalo de confiança) e teste do qui-quadrado (X²). * Teste de Fisher.

Em relação a metástase, 31,04% dos acometimentos foram no grupo sobrepeso/obeso e 17,65% no controle (OR 1,71, 95% CI, 0,40-7,12), enquanto o acometimento linfonodal 68,96% estavam no grupo sobrepeso/obeso e 47,06% no controle (OR 2,5, 95% IC, 0,75-8,8). Segundo estudo de Simões (2017), o impacto da obesidade no CCR apresentou associação estatisticamente significativa entre os dois fatores, sendo importante reforçar o controle do peso corporal e do acúmulo de gordura corporal em excesso no organismo. Por fim, 31,04% dos óbitos ocorreram no grupo sobrepeso/obeso e 17,65% no grupo controle (OR 2,33, 95% IC, 0,53-9,03).

4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que houve predominância de pacientes com IMC acima do adequado e o número de óbitos também foi maior nesse grupo, no entanto entre os grupos controle e sobrepeso/obeso não houve diferença entre os fatores de risco avaliados. O acometimento de pacientes naturais da região Sul foi significativo, sendo um fator que deverá ser investigado a fim de entender melhor como são os hábitos alimentares destes pacientes.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT, Campus Sinop), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pelo apoio a pesquisa e concessão de bolsa de iniciação científica; e a equipe da Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio pelo apoio a pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

BEASON, T.; COLDITZ, G. Obesity and multiple myeloma. In: MITTELMAN, S.D.; BERGER, N. A. **Energy balance and hematologic malignancies**. New York: Springer, 2012.

BRANDÃO, R. **Associação entre câncer e obesidade**. Medscape. Disponível em <<https://portugues.medscape.com/verartigo/6503978>>. Acessado em 06/05/2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas em Oncologia**, 2014.

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Estimativa 2016, Incidência de Câncer no Brasil**, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Estimativa 2018, Incidência de Câncer no Brasil**. 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Estimativa 2020, Incidência de Câncer no Brasil**. 2020
- BRAY, F.; FERLAY, J.; SOERJOMATARAM, I.; SIEGEL, R. L.; TORRE, L. A.; JEMAL, A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimativa de incidência e mortalidade em todo o mundo para 36 tipos de câncer em 185 países. **CA: A Cancer J. Clin.**, n. 68, p. 394-424, 2018.
- CALLE, E. E.; RODRIGUEZ, C.; WALKER-THURMOND, K.; THUN, M. J. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U. S. adults. **N. Engl. J. Med**, v. 348, p. 1625–1638, 2004.
- FONSECA, L. M.; QUITES, L. V.; CABRAL, M. M. D. A.; SILVA, R. G.; LUZ, M. M. P.; FILHO, A. L. Câncer colorretal – resultados da avaliação patológica padronizada de 521 casos operados no Hospital das Clínicas da UFMG. **Rev bras Coloproct**, v. 31, n; 1, p. 17-25, 2011.
- FORTE, V.; PANDEY, A.; ABDELMESSIH, R.; FORTE, G.; WHALEY-CONNELL, A.; SOWERS, J. R.; MCFARLANE, S. I. Obesity, Diabetes, the Cardiorenal Syndrome, and Risk for Cancer. **Cardiorenal. Med**, v. 2, n. 2, p. 143-162, 2012.
- GIOVANNUCCI, E.; MICHAUD, D. The role of obesity and related metabolic disturbances in cancers of the colon, prostate, and pancreas. **Gastroenterol**, v. 132, p. 2208-2225, 2007.
- HURSTING, S. D.; NUNEZ, N. P.; VARTICOVSKI, L.; VINSON, C. The obesity-cancer link: lessons learned from a fatless mouse. **Cancer Res**, v. 67, n. 6, p. 2391-2393, 2007.
- IARC. International Agency for Research on Cancer. **Handbooks of cancer prevention. weight control and physical activity**. Lyon, 2002.
- JEE, S. H.; KIM, H. I.; LEE, J. Obesity, insulin resistance and cancer risk. **Yonsei Med. J**, v. 46, n. 4, p. 449-455, 2005.
- JOCHEM, C.; LEITZMANN, M. Obesity and Colorectal Cancer. **Recent Results Cancer Res**, v. 208, p. 17-41, 2016.
- KAACKS, R.; LUKANOVA, A.; KURZER, M. S. Obesity, endogenous hormones, and endometrial cancer risk: a synthetic review. **Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.**, v. 11, p. 1531-1543, 2002.
- KASPER, D. L.; HAUSER, S. L.; JAMESON, J. L.; FAUCI, A. S.; LONGO, D. L.; LOSCALZO, J. **Medicina Interna de Harrison**. 19^a ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- KOROUKIAN, S. M.; DONG, W; BERGER, N. A. Changes in Age Distribution of Obesity-Associated Cancers. **Rede JAMA aberta**, v. 2; n. 8, 2019.
- MA, Y. et al. Dietary fiber intake and risks of proximal and distal colon cancers: A Meta-analysis. **Medicine (Baltimore)**, v. 97, n.36, 2018.

MENEZES; C. C. S.; FERREIRA, D. B. B.; FARO, F. B. A.; BOMFIM, M. S.; TRINDADE, L. M. D. F. Câncer colorretal na população brasileira: taxa de mortalidade no período de 2005-2015. **Rev Bras Promoç Saúde**, v. 29; n.2, p. 172-179, 2016.

NETO, M. A. F. L. et al. Epidemiologia do câncer colorretal no serviço de coloproctologia do hospital universitário Professor Alberto Antunes. **Journal of Coloproctology**, v. 37, n. sup 1, p. 73–176, 2017.

OSÓRIO-COSTA, F.; ROCHA, G. Z.; DIAS, M. M.; CARVALHEIRA, J. B. C. Epidemiological and molecular mechanisms aspects linking obesity and cancer. **Arq. Bras. Endocrinol. Metabol**, v. 53, p. 213-226, 2009.

RUSSO, A. G.; ANDREANO, A.; SARTORE-BIANCHI, A.; MAURI, G.; DECARLI, A.; SIENA, S. Increased incidence of colon cancer among individuals younger than 50 years: A 17 years analysis from the cancer registry of the municipality of Milan, Italy, **Cancer Epidemiology**, v. 60, p. 134-140, 2019.

SANTOS, T.; POLISTCHUCK, I. **Aumento relativo de novos casos de câncer colorretal entre mais jovens foi superior a 35% entre 2011 e 2016**. Medscape. Disponível em <<https://portugues.medscape.com/verartigo/6501747>>. Acessado em 06/06/2020.

SIEGEL, R.L. et al. Colorectal Cancer Statistics, 2020. **CA Cancer J. Clin**, v. 70, n. 3, p. 145-164, 2020.

SILVA, P. **Farmacologia**. 8ª ed. Rio de Janeiro – RJ: Guanabara Koogan, 2010.

SIMÕES, M. L. T. Obesidade: impacto no carcinoma colorretal. **Faculdade de Medicina do Porto. (FMUP)**. Porto, 2014.

SIMÕES M. L.; BARBOSA L. E. Obesidade: impacto no carcinoma colorretal. **Rev. Port. Cir**, n. 42, p. 17-32, 2017.

TERAS, L. R.; PATEL, A. V. **The Epidemiology of obesity and hematologic malignancies**. In: MITTELMAN, S. D.; BERGER, N. A. Energy balance and hematologic malignancies. New York: Springer, 2012.

VIEIRA, S. C. et al. **Oncologia Básica**. 1ª ed. Teresina: Fundação Queixote, 2012.

ZANDONAI, A. P.; SONOBE, H. M.; SAWADA, N. O. Os fatores de riscos alimentares para câncer colorretal relacionado ao consumo de carnes. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v. 46, p. 234-239, 2012.

ZATERKA, S.; EISEIG, J. N. **Tratado de Gastroenterologia da Graduação à Pós-Graduação**. 2ª ed. Editora Ateneu, 2016.

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS *IN SILICO* E *IN VIVO* PARA ANÁLISE DO POTENCIAL GENOTÓXICO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS

Gabriel Amorim de Albuquerque Silva¹, Ranieri Ferreira da Silva¹, Jaine Leine da Silva Tinel¹, Priscila Barreto de Jesus², e Aurizangela Oliveira Sousa³

1. Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Tecnologias e Ciências Sociais - Campus III, Juazeiro, Bahia, Brasil;

2. Universidade Federal do ABC (UFABC), Centro de Ciências Naturais e Humanas, São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil;

3. Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Centro Multidisciplinar do Campus de Luís Eduardo Magalhães, Luís Eduardo Magalhães, Bahia, Brasil.

RESUMO

O consumo de alimentos industrializados está maior e mais frequente entre a população. Essa constatação é preocupante, uma vez que os aditivos químicos dos ultraprocessados podem comprometer a saúde do consumidor. Para ampliar as possibilidades de análise de alimentos, testamos a aplicação associada de ferramentas *in silico* e *in vivo* para obtenção do perfil genotóxico de alimentos industrializados. O sistema *Allium cepa*, um dos modelos *in vivo* mais utilizados na avaliação de toxicidade de substâncias, foi somado à previsão *in silico* obtida em bancos de dados computacionais (ACToR, CompTox e CTD) que abrigam informações sobre a toxicidade de diversas substâncias. Temperos instantâneos sabores carne, costela e galinha de duas marcas diferentes, e salsichas tipo hot-dog de carne bovina de três diferentes marcas foram avaliadas. Os resultados *in silico* demonstram que 27% dos ingredientes de salsichas e 32% de temperos instantâneos são classificados como tóxicos. No sistema *Allium cepa*, o distúrbio mais expressivo em ambos os preparados foi a múltipla lesão nuclear, presente em todos os tratamentos. A previsão de toxicidade obtida com as análises *in silico* foi confirmada para os temperos instantâneos. Contudo, para os preparados de salsicha, a citotoxicidade, observada ao final do teste *in vivo*, impossibilitou a correlação entre os testes, mas ressaltou a importância de se conhecer os efeitos dos produtos consumidos. Assim, apresentamos os bancos de dados analisados como importantes ferramentas na avaliação da toxicidade dos alimentos, oferecendo informações que, associadas aos testes *in vivo*, colaboram para a construção do perfil toxicológico de alimentos ultraprocessados.

Palavras-chave: Aberrações cromossômicas, Mutagênese e Toxicidade.

ABSTRACT

The consumption of industrialized food is higher and more frequent among the population. This is a worrying finding, since the chemical additives of the ultra-processed ones can compromise the consumer's health. To expand the possibilities of food analysis, we tested the associated application of *in silico* and *in vivo* tools to obtain the genotoxic profile of industrialized foods. The *Allium cepa* system, one of the most used *in vivo* models in the evaluation of toxicity of substances, was added to the *in silico* prediction obtained in the computer databases (ACToR, CompTox and CTD), that host information on the toxicity of several substances. Bouillon cubes of meat, ribs, and chicken from two different brands, and beef hot-dog sausages from three different brands were evaluated. *In silico* results show that 27% of sausage ingredients and 32% of bouillon cubes are classified as toxic. In the *Allium cepa* system, the most expressive disorder in both preparations was the multiple nuclear lesions, present in all treatments. The prediction of toxicity obtained with *in silico* analyses was confirmed for bouillon cubes. However, for the sausage preparations, the cytotoxicity, observed at the end of the *in vivo* test, made it impossible to correlate the tests, but stressed the importance of knowing the effects of the products consumed. Thus, we present the databases analyzed as important tools in the evaluation of food toxicity, offering information that, associated with the *in vivo* tests, contribute to the construction of the toxicological profile of ultra-processed foods.

Keywords: Chromosome aberrations, Mutagenesis and Toxicity.

1. INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares da população brasileira vêm atraindo a atenção tanto de órgãos regulamentadores como da comunidade científica, visto a substituição de alimentos naturais por industrializados ultraprocessados, os quais contribuem para o empobrecimento da dieta (POLÔNIO; PERES, 2009). Nessa nova perspectiva de consumo, inserem-se os aditivos alimentares que, de acordo com a Portaria nº 540 de 27 de outubro de 1997 (BRASIL, 1997), pode ser qualquer ingrediente adicionado aos alimentos com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte e/ou manipulação de um alimento, desde que não tenha o propósito de nutrir.

O desconhecimento do consumidor sobre os diversos tipos de aditivos existentes e utilizados pela indústria alimentícia moderna é um fato que agrava os efeitos observados sobre sua própria saúde (HONORATO; NASCIMENTO, 2011). Estudos comprovam que alguns aditivos induzem alterações celulares por genotoxicidade (TÜRKOGLU, 2007; ATRI et al., 2013); contudo, considerando a quantidade dos compostos existentes, não se pode determinar quantos destes são tóxicos. Além disso, a maior parte dos estudos testam substâncias isoladas como os realçadores de sabor (TÜRKOGLU, 2015), conservantes

(PANDEY; KUMAR; ROY, 2014) e corantes (KHAN et al., 2020), com poucas análises de preparados complexos, como sucos em pó (BEZERRA et al., 2016).

Os testes aplicados com a finalidade de verificar a toxicidade de substâncias químicas em sistemas vivos são diversos (KONRAD et al., 2012; YILMAZ et al., 2014), destacando-se o sistema teste *Allium cepa*. Este teste utiliza cebolas (*Allium cepa* L.) como organismo modelo, por apresentarem número estável de cromossomos, clareza na visualização da fase mitótica e rápida resposta a substâncias genotóxicas. Além disso, o sistema teste *A. cepa* é considerado de baixo custo, sendo bastante indicado para a verificação dos efeitos de genotoxicidade e mutagenicidade de compostos químicos sobre o DNA nuclear (GRANT, 1982).

Ainda nessa mesma área de estudo, ferramentas de informática desenvolvidas para realização de análises de risco toxicológico aparecem como um importante aliado para as análises de genotoxicidade e mutagenicidade. A facilidade de acesso e a expansão da capacidade informacional são os principais atrativos para o uso de tais ferramentas. Dois bancos de toxicologia computacional são mantidos pela Agência Americana de Proteção Ambiental (EPA): *Aggregated Computational Toxicology Online Resource* (ACToR) e *CompTox Chemicals Dashboard*. O ACToR agrega dados de mais de 150 fontes públicas e contém informações toxicológicas de mais de 500 mil químicos (JUDSON et al., 2008; ACToR, 2020), enquanto o CompTox é uma base de dados que integra, dados toxicológicos, propriedades físico-químicas, bioatividade e informações ambientais, entre outras informações (WILLIAMS et al., 2017). Há também o *Comparative Toxicogenomics Database* (CTD), banco de dados manualmente curado e especializado na interação de químicos com a saúde humana, com informações sobre associações entre os químicos, genes, proteínas e os fenótipos e doenças (DAVIS et al., 2018).

Considerando o exposto, a aplicação de ferramentas associadas *in silico* e *in vivo* para obtenção de informações acerca do potencial genotóxico de alimentos ultraprocessados e consumidos rotineiramente se mostra como uma estratégia metodológica promissora. Para testar tal hipótese, salsichas e temperos instantâneos de diferentes marcas foram selecionados como alvos para a avaliação da genotoxicidade, combinando as informações obtidas em bases de dados (ACToR, CompTox e CTD) com os resultados verificados *in vivo* no Sistema Teste *A. cepa*.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 ANÁLISES EM BANCOS DE DADOS ESPECIALIZADOS

Três marcas de salsichas do tipo hot-dog de carne bovina (SA, SE e P) e duas marcas de tempero instantâneo (A e C) de três sabores diferentes: carne (X), costela (Y) e galinha (Z), foram selecionados para as análises. A seleção dos produtos (marcas e sabores) levou em consideração o apelo ao consumidor pela apresentação de prateleira em levantamento realizado nos locais de compra. O levantamento de informações e compra dos produtos ocorreu em agosto de 2017 (temperos instantâneos) e novembro de 2018 (salsichas) em estabelecimentos comerciais da cidade de Petrolina-PE.

Os ingredientes descritos nas embalagens dos alimentos selecionados foram listados e então usados como palavras de busca nos bancos de dados. Cada ingrediente foi pesquisado no ACToR (<https://actor.epa.gov>), CompTox (<https://comptox.epa.gov/dashboard/>) e CTD (<http://ctdbase.org/>) e as informações obtidas foram anotadas em conjunto, permitindo, no período de análise (Julho de 2020), a seguinte classificação para cada composto: presente (quando foram encontradas informações relacionadas à genotoxicidade, potencial mutagênico e/ou carcinogenicidade); ausente (quando não havia informações de toxicidade relacionadas ao composto pesquisado); e indeterminado (quando as informações encontradas nas buscas não foram suficientes para permitir a classificação). Os dados foram apresentados em valores percentuais.

2.2 SISTEMA TESTE *Allium cepa*

Para o Teste *Allium cepa*, bulbos de cebolas (*A. cepa* L.) de tamanhos similares foram pré-tratados com a retirada do tecido seco e superficial para favorecer o desenvolvimento das raízes (Figura 1). Os mesmos foram colocados em recipiente contendo água destilada suficiente para submergir o anel primordial até que as raízes emitidas atingissem 2 cm. Neste momento procedeu-se a preparação das soluções com os alimentos ultraprocessados selecionados: as salsichas foram maceradas cruas com 50% de água destilada (m/m); já os temperos instantâneos foram preparados de acordo com orientação do fabricante: 21 g/L e 19 g/L para as marcas A e C, respectivamente. Alíquotas de 30 mL de cada solução foram distribuídas individualmente em recipientes de polipropileno. Os bulbos foram então

transferidos para cada recipiente de modo a garantir o contato das raízes com as soluções preparadas. Este conjunto foi denominado de tratamento (Figura 1). Cada tratamento foi realizado em triplicata, bem como o controle negativo (tratamento contendo o conjunto de bulbo e raízes mantidas em contato com 30 mL de água destilada). O tempo de exposição das raízes aos preparados variou entre os tratamentos. Para os preparados de salsicha, as raízes foram coletadas após períodos de 12h e 24h de exposição, enquanto que para os preparados de temperos instantâneos, as raízes foram coletadas após 24h e 48h de exposição.

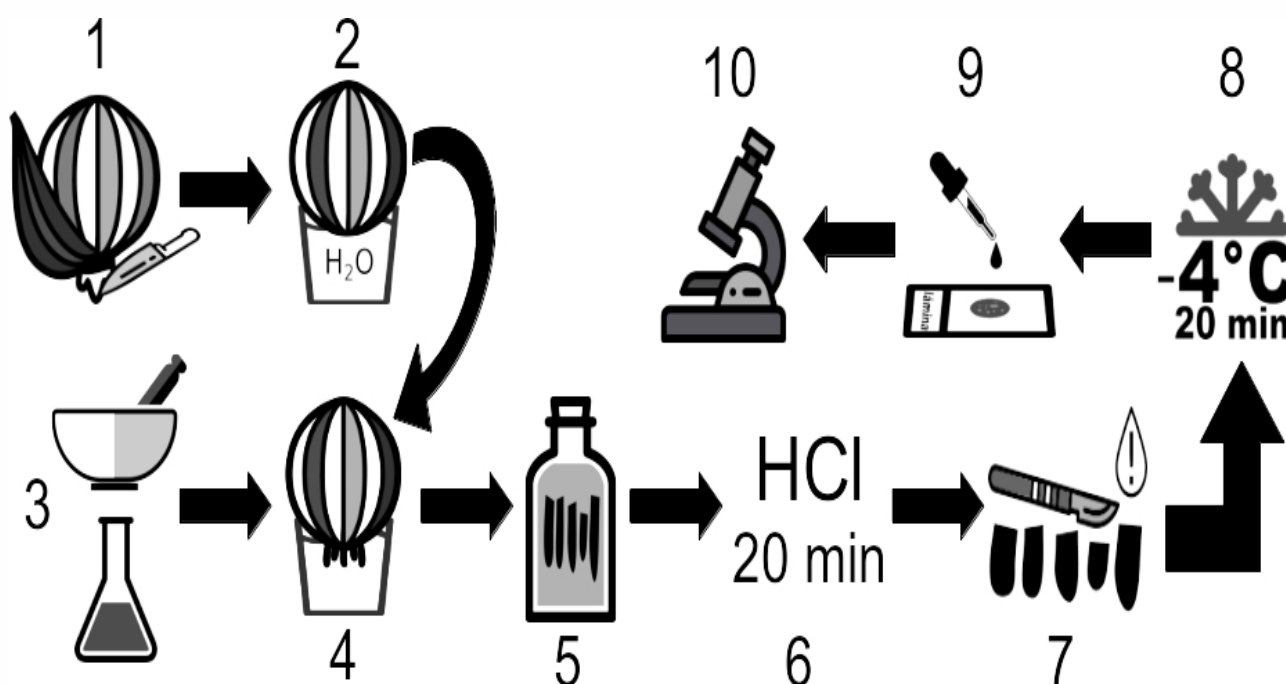


Figura 1. Representação esquemática metodologia.

1 - Remoção do tecido seco; 2 - Bulbo em água destilada para o desenvolvimento de raízes; 3 - Preparo das soluções teste; 4 - Tratamento das raízes com as soluções dos preparados e controle negativo (água destilada); 5 - Fixação das raízes tratadas; 6 - Hidrólise ácida das raízes fixadas; 7 - Fragmentação dos meristemas radiculares excisados; 8 - Tratamento térmico para montagem do tecido na lâmina; 9 - Coloração das células; 10 - Visualização e contagem dos eventos do ciclo celular e aberrações cromossômicas.

2.3 ANÁLISES CITOLÓGICAS

Para realização das análises citológicas, as raízes coletadas de cada tratamento foram imediatamente fixadas em Carnoy, etanol:ácido acético (3:1), por 24h em temperatura ambiente (Figura 1). Em seguida, as raízes fixadas foram mantidas à -4 °C até o momento de preparo das lâminas. O preparo das lâminas foi realizado de acordo com Guerra e Souza (2002), com modificações. Após atingirem temperatura ambiente, as raízes fixadas foram

lavadas duas vezes por 2 minutos em água destilada, hidrolisadas em HCl 1N por 20 min, e novamente lavadas com água destilada por 5 minutos. Em seguida, pelo menos três raízes foram utilizadas por lâmina, sendo a parte meristemática coletada e fragmentada com auxílio de lâminas de bisturi e gotas de ácido acético 45% para evitar o ressecamento e favorecer o amolecimento dos tecidos. Esse procedimento foi realizado sob visualização em microscópio óptico. O tecido meristemático processado foi então esmagado entre a lâmina e a lamínula e mantido à -4 °C por 20 min (Figura 1). Passado o tempo, a lamínula foi rapidamente separada da lâmina com auxílio do bisturi e ambas deixadas para secar em temperatura ambiente. Geralmente há o desprendimento parcial de material que fica afixado na lâmina para a lamínula, por este motivo ambas foram mantidas. Seguiu-se então a coloração com Giemsa 3% por 30 s, o material foi lavado com água destilada corrente e deixado para secar em temperatura ambiente. A lâmina preparada foi selada à lamínula e seguiu-se as observações citológicas do material obtido (Figura 1).

As lâminas montadas com os meristemas radiculares tratados foram analisadas em microscópio óptico (BEL Photonics, BVM-100 PAL) com objetiva de 40x/0,65 e cabeça de vídeo 6,4", quanto à determinação das fases do ciclo celular, à presença de aberrações cromossômicas e reconhecimento de danos nucleares nas células observadas (Figuras 1 e 2). Os dados obtidos foram também usados para calcular o índice mitótico determinado como sendo a razão entre o número total de células em divisão e o total de células observadas em cada tratamento. Para cada tratamento foi realizada a contagem de 1.000 a 1.200 células e os resultados foram expressos em porcentagem. Todos os valores foram apresentados como o resultado da média das repetições por tratamento em porcentagem com significância calculada pela análise de variância (ANOVA) com post-hoc Tukey ($p < 0.05$) com o uso do RStudio Desktop (v1.3).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISES *in silico* e *in vivo* COMBINADAS PARA AVALIAÇÃO DO EFEITO GENOTÓXICO O DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS

Para as análises iniciais, foram observados todos os ingredientes que fazem parte da composição dos produtos selecionados (Tabelas 1 e 2), sendo interessante notar que o

glutamato monossódico, assim como algum tipo de corante caramelo, estavam sempre presentes entre os componentes de todos os temperos instantâneos avaliados. Já com relação aos rótulos das salsichas, notou-se a presença do nitrito de sódio como parte da sua formulação. A ingestão destes aditivos comprovadamente atua como fator de risco para o desenvolvimento de câncer, havendo, inclusive, a recomendação da busca por substitutos viáveis para os preparados alimentares (CANTWELL; ELLIOTT, 2018). As anotações realizadas a partir das bases de dados quanto a toxicidade dos ingredientes permitiram classificar como “presente” 32% dos compostos dos temperos instantâneos, os demais ingredientes foram agrupados como “ausente” (4%) ou “indeterminado” (64%) (Quadro 1). Já os ingredientes listados nos rótulos das salsichas foram classificados para toxicidade “presente” em 27% dos itens de composição, enquanto que 70% foi definido como “indeterminado” e apenas 3% dos ingredientes foram classificados como toxicidade “ausente” (Quadro 2). A grande prevalência de compostos com classificação “presente” e “indeterminado” demonstra a importância de se pesquisar e conhecer o efeito dos compostos usados pela indústria de alimentos, bem como avaliar a necessidade da presença desses elementos na alimentação cotidiana, tendo em vista a frequência com que são utilizados e o efeito que os mesmos podem provocar a saúde.

A carne é a base de preparo ou sabor das salsichas e dos temperos instantâneos avaliados neste estudo. Os produtos cárneos, após a ação de tratamentos térmicos, seja no processamento industrial ou pelo consumidor final, liberam hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs) e aminas heterocíclicas (HCAs), compostos que, em altas concentrações, são mutagênicos e carcinogênicos (IWASAKI et al. 2010; CHUNG et al. 2011; MATTHEW OMORUYI; HOKKANEN; POHJANVIRTA, 2020). Assim, entende-se que o consumo frequente dos produtos selecionados ou similares colabora, por efeito cumulativo, para o surgimento de danos à saúde. No intuito de alertar a população quanto ao efeito de produtos cárneos sobre a saúde, a Organização Mundial da Saúde (OMS), através da Agência Internacional para Pesquisas em Câncer (IARC) classificou em 2018 a carne processada como classe 1 de carcinogenicidade, mesma categoria a qual também é agrupado o plutônio (IARC, 2012) - elemento químico radioativo normalmente utilizado para produção de armas nucleares e geração de energia em usinas nucleares (PUBCHEM, 2020).

Mesmo diante da classificação da OMS/IARC, a carne – bovina, suína e de aves – identificada nos rótulos dos produtos selecionados, segundo as anotações dos bancos de dados, apresenta resultado “indeterminado” quanto a toxicidade (Quadros 1 e 2). Essa pode ser considerada uma lacuna para a avaliação *in silico* de toxicidade dos componentes de

preparados alimentares, uma vez que não foi possível obter informações sobre os componentes secundários e terciários sabidamente gerados no processamento dos alimentos. Além disso, os rótulos avaliados apresentavam aromatizantes e aromas entre os itens da composição. Segundo o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados (RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002), esses elementos não necessitam ter sua composição obrigatoriamente descrita; logo não foi possível obter a classificação de toxicidade *in silico* para eles, cabendo apenas a atribuição de "indeterminado" na avaliação (Quadros 1 e 2). Diante disso, a avaliação *in vivo* agrega importantes informações para a análise de preparados de composição complexa como os produtos alimentares ultraprocessados selecionados para o estudo.

As fases do ciclo celular (interfase, anáfase, prófase, metáfase e telófase) encontradas nos tecidos do meristema radicular após o Teste *Allium cepa* foram analisadas. Os distúrbios observados nas células contadas foram classificados como: múltiplas lesões nucleares (MLN), anáfase e metáfase aberrantes (AA e MA), *chromosome missegregation* (CMS), ponte anafásica (PA), *sticky anafase* (SA) e outros (Tabelas 1 e 2; Figura 2).

Os efeitos dos tratamentos com os temperos instantâneos se mostraram significativos quando comparados ao tratamento controle para interfase, múltiplas lesões nucleares, índice mitótico e total de distúrbios (Tabela 1). Os distúrbios mais frequentes foram as múltiplas lesões nucleares (MLN), sendo o tratamento com maior número desses distúrbios o caldo sabor carne da marca C em 24h de exposição com 99,23% de MLN (1CX) e o menor o caldo sabor costela da marca A em 24h de exposição com 68,49% (1AY). O tratamento 1CX também apresentou maior quantidade de distúrbios totais, junto com caldo sabor galinha da marca C em 24h de exposição (1CZ), ambos com 99,93% e o tratamento 1AY o menor total com 68,88%. O tratamento caldo sabor galinha da marca C em 48h (2CZ) obteve os maiores resultados em anáfase e prófase (0,48% e 0,74%) dentre os tratamentos, entretanto ainda abaixo do controle (1,36% e 5,52%), este, entretanto apresentou maior número de *chromosome missegregation*, com 0,31% em relação ao controle negativo (0%) (Tabela 1). Vale notar que anáfases e metáfases aberrantes se mostraram presentes em todos os tratamentos, exceto no controle, apesar de essa diferença não ter se mostrado significativa. Além disso, todos os tratamentos da marca A apresentaram maior efeito genotóxico em 48h em relação à 24h. Esse aumento, entretanto, não se mostrou significativo para a análise estatística, mas pode ter efeito biológico não mensurado no modelo experimental utilizado. Contudo, a previsão de toxicidade obtida pela pesquisa *in silico* para os temperos instantâneos foi confirmada no experimento *in vivo*.

Testes tendo linfócitos humanos como modelo demonstraram que o glutamato monossódico, um realçador de sabor, possui toxicidade relevante para o sistema avaliado (ATASEVEN et al., 2016). O mesmo efeito foi confirmado com *Allium cepa* (ADEYEMO; FARINMADE, 2016), *Vicia faba* L. (ZEDAN; GALAL; AL-ANANY, 2018) e mucosa palatal de ratos (MOHAMMED, 2017). Apesar disso, é comum a presença do glutamato monossódico em formulações de alimentos ultraprocessados, fato verificado em todos os temperos avaliados (Quadro 1). Isso torna ainda mais relevante compreender a natureza dos alimentos consumidos, ao passo que outros aditivos comumente utilizados no preparo de alimentos também possuem potencial genotóxico (ATRI et al., 2013). A rotina de exposição a tais químicos e os efeitos de médio a longo prazo destes sobre a saúde ainda não estão totalmente esclarecidos.

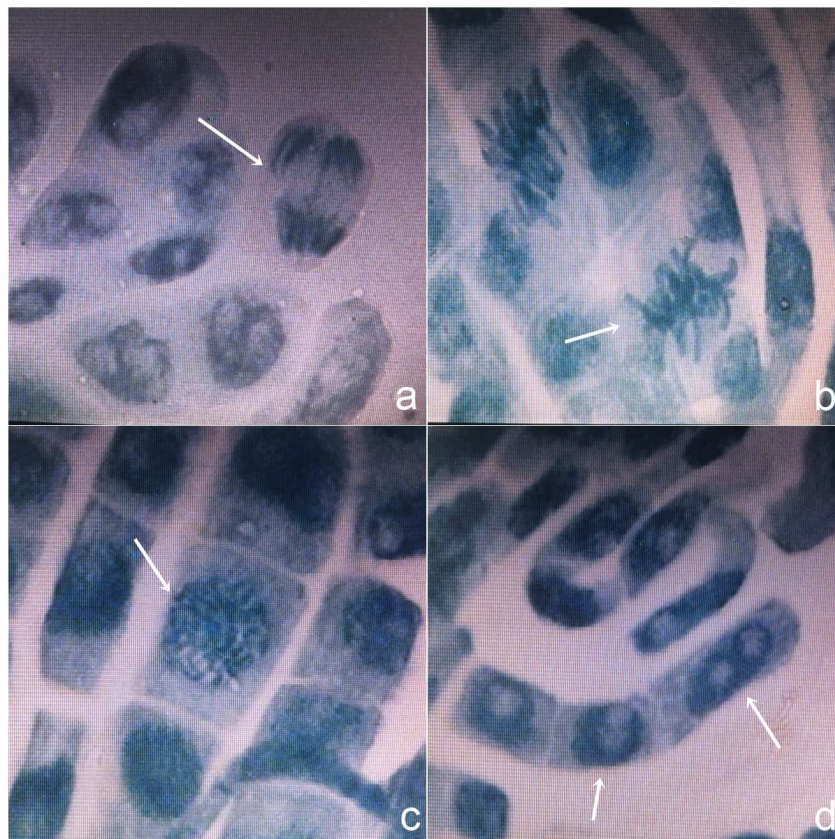


Figura 2. Fases do ciclo celular mitótico e aberrações cromossômicas observadas. a) Anáfase aberrante; b) Metáfase; c) Prófase; d) Múltiplas Lesões Nucleares.

Assim como no experimento com temperos instantâneos, o mais frequente distúrbio encontrado nos tratamentos com salsichas foi a múltipla lesão nuclear (MLN). Este distúrbio foi maior em todos os tratamentos quando comparado ao controle negativo, sendo o tratamento com a marca SE em 24h (SE1) de exposição o que apresentou maior percentual

(88,35%), e o menor a marca P em 24h (P1), com 7,8%. Os referidos tratamentos também apresentaram os maiores e menores números de distúrbios totais, com 88,71% e 7,37%, respectivamente. As aberrações encontradas no ciclo de divisão celular nos tratamentos com salsichas foram menos frequentes que as observadas nos tratamentos com temperos instantâneos. Essa redução pode ser devido à baixa solubilidade dos componentes do preparado teste, tendo em vista a necessidade de absorção dos mesmos pelas células do meristema das raízes (ABD-ELHAKIM et al., 2018; KOÇ; PANDIR, 2018). Mesmo com frequência reduzida, ainda foi possível notar a presença de anáfases aberrantes em 3 dos 6 tratamentos (SE1: 0, 15%; SA2: 0,05%; P2: 0,08%). Notou-se também que os preparados com salsicha afetaram negativamente o IM, o que seria resultado do efeito tóxico dos componentes do produto sobre a multiplicação celular (Tabela 2).

Vale salientar ainda, sobre os preparados de salsicha, que a metodologia aplicada neste trabalho não envolveu o tratamento térmico do produto. Dessa maneira, não foi possível considerar o efeito adicional decorrente do aquecimento. Como mencionado anteriormente, quando carnes e seus produtos derivados são aquecidos pode haver a liberação de compostos mutagênicos e carcinogênicos (IWASAKI et al. 2010; CHUNG et al. 2011; MATTHEW OMORUYI; HOKKANEN; POHJANVIRTA, 2020). De modo geral, sabe-se que o tratamento térmico de alimentos, entre eles os temperos instantâneos e as salsichas, pode causar modificações dos ingredientes da composição dos produtos e também na estrutura química dos aditivos, embora ainda não sejam totalmente conhecidas as consequências de tais modificações sobre saúde humana (MEHTA, 2015).

O efeito tóxico dos preparados de salsichas sobre as células do meristema radicular, pelo bloqueio do ciclo de divisão celular, impossibilitou correlacionar os dados obtidos *in silico* com as informações observadas *in vivo*. A redução dos eventos mitóticos nos tratamentos de preparados de salsicha (Tabela 2) pode ser atribuída a alta quantidade de sais presentes nestes produtos. Durante as preparações histológicas notou-se a presença de deformação tecidual semelhante ao efeito decorrente do estresse hídrico em vegetais, fato que altera a homeostase celular como um todo (LISAR et al., 2012). Assim, tendo em vista que ultraprocessados são cada vez mais comuns na alimentação, principalmente em momentos de recreação e em estabelecimentos educativos, devido à facilidade de preparo e ao relativo baixo custo dos produtos (KARNOPP et al., 2017; VIEIRA et al., 2017) é urgente a necessidade de estudos aplicados e difusão das informações sobre esse tipo de escolha alimentar.

Quadro 1. Lista de ingredientes presentes em salsichas e sua anotação segundo os bancos de dados pesquisados.

SA	SE	P	Toxicidade
	Açúcar		Indeterminado
	Amido	Amido	Ausente
Aroma de pimenta da Jamaica			Indeterminado
Aroma de pimenta preta			Indeterminado
Aroma natural de fumaça	Aroma natural de fumaça	Aromas naturais	Indeterminado
Aroma natural de pimenta branca			Indeterminado
	Carne bovina	Carne bovina	Indeterminado
Carne de frango	Carne de ave	Carne de ave	Indeterminado
Carne de peru			Indeterminado
Carne suína	Carne suína	Carne suína	Indeterminado
condimentos naturais		Condimento natural	Indeterminado
	Corante natural	Corante natural	Indeterminado
Eritorbato de sódio			Presente
	Especiarias naturais		Indeterminado
Fécula de mandioca			Indeterminado
		Glicose	Indeterminado
Glutamato monossódico			Presente
Gordura suína			Indeterminado
Lactato de sódio			Presente
Maltodextrina			Indeterminado
		Miúdos de bovino	Indeterminado
	Miúdos de suíno/ave	Miúdos de suíno	Indeterminado
	Nitrato de sódio	Nitrato de sódio	Presente
Nitrito de sódio	Nitrito de sódio	Nitrito de sódio	Presente
		Papada	Indeterminado
	Pele de suíno/ave	Pele de suíno	Indeterminado
Pimenta preta			Indeterminado
Pirofosfato ácido de sódio			Presente
Polifosfato de sódio	Polifosfato de sódio		Presente
Proteína isolada de soja			Indeterminado
	Proteína vegetal	Proteína vegetal	Indeterminado
Tripolifosfato de sódio			Presente
Urucum			Presente

Quadro 2. Lista de ingredientes presentes em temperos instantâneos e sua anotação segundo os bancos de dados pesquisados

AX	AY	AZ	CX	CY	CZ	Toxicidade
Ácido cítrico						Presente
Açúcar	Açúcar	Açúcar	Açúcar	Açúcar	Açúcar	Indeterminado
Alho		Alho	Alho	Alho	Alho	Indeterminado
Amido	Amido	Amido	Amido	Amido	Amido	Ausente
Aromatizantes	Aromatizantes	Aromatizantes	Aromatizantes	Aromatizantes	Aromatizantes	Indeterminado
			Caramelo III	Caramelo III	Caramelo III	Presente
Caramelo IV	Caramelo IV	Caramelo IV				presente
Carne bovina	Carne bovina		Carne bovina	Carne bovina		Indeterminado
		Carne de Galinha			Carne de Galinha	Indeterminado
	Cebola		Cebola	Cebola	Cebola	Indeterminado
	Cúrcuma	Cúrcuma	Cúrcuma	Cúrcuma		Indeterminado
			Gengibre			Presente
Glutamato monossódico	Glutamato monossódico	Glutamato monossódico	Glutamato monossódico	Glutamato monossódico	Glutamato monossódico	Presente
			Goma Xantana	Goma Xantana	Goma Xantana	Indeterminado
Gordura vegetal	Gordura vegetal	Gordura vegetal	Gordura vegetal	Gordura vegetal	Gordura vegetal	Indeterminado
Inosinato dissódico	Inosinato dissódico	Inosinato dissódico	Inosinato dissódico	Inosinato dissódico	Inosinato dissódico	Presente
Louro			Louro			Indeterminado
Oleína de palma	Oleína de palma	Oleína de palma				Indeterminado
					Pimenta Branca	Indeterminado
	Pimenta-do-reino					Indeterminado
				Pimenta Preta		Indeterminado
Pimenta vermelha			Pimenta vermelha			Indeterminado
Sal	Sal	Sal	Sal	Sal	Sal	Presente
Salsa	Salsa	Salsa	Salsa	Salsa	Salsa	Indeterminado
Urucum			Urucum			Presente

A) Marca A; C) Marca C; X) Sabor carne; Y) Sabor costela; Z) Sabor galinha.

Tabela 1. Resultados do Teste *Allium cepa* - Temperos instantâneos.

%	Controle	1AX	2AX	1AY	2AY	1AZ	2AZ	1CX	2CX	1CY	2CY	1CZ	2CZ
Interfase	91,92% a	13,97% bc	2,65% c	30,59% b	16,05% bc	8,09% c	1,13% c	0,08% c	2,22% c	0,21% c	0,29% c	0,07% c	13,36% bc
MLN	0,49% c	85,55% ab	96,16% a	68,49% b	83,17% ab	90,78% a	97,48% a	99,23% a	96,32% a	98,74% a	95,95% a	97,95% a	84,45% ab
Anáfase	1,36% a	0,08% b	0,10% ab	0,20% ab	0,08% b	0% b	0,08% b	0% b	0% b	0% b	0% b	0% b	0,48% ab
Metáfase	0,72% a	0,16% a	0% a	0,10% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0,14% a	0% a	0,24% a
Prófase	5,52% a	0% b	0,16% b	0,14% b	0,16% b	0% b	0% b	0% b	0% b	0% b	0% b	0% b	0,74% b
Telófase	0% a	0% a	0% a	0,10% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a
AA	0% b	0,08% b	0,24% b	0,05% b	0,23% b	0,51% b	0,54% b	0,31% b	0,59% b	0,21% b	2,48% a	0,31% b	0,31% b
MA	0% a	0% a	0,29% a	0,10% a	0,23% a	0,20% a	0,23% a	0,15% a	0,22% a	0% a	0,44% a	0,55% a	0,13% a
CMS	0% a	0% a	0,16% a	0,10% a	0% a	0,19% a	0,15% a	0,08% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0,31% a
PA	0% a	0,16% a	0,26% a	0,18% a	0,08% a	0,14% a	0,15% a	0,16% a	0,22% a	0% a	0% a	0% a	0% a
SA	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0,09% a	0,07% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a
Outros	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0% a	0,23% a	0% a	0,44% a	0,84% a	0,72% a	1,12% a	0% a
Dist Total	0,49% c	85,78% ab	97,09% a	68,88% b	83,71% ab	91,91% a	98,79% a	99,93% a	97,78% a	99,80% a	99,57% a	99,93% a	85,19% ab
IM	7,59% a	0,47% b	1,04% b	0,82% b	0,78% b	0,94% b	1,31% b	0,61% b	1,46% b	1,05% b	3,77% b	1,98% b	1,89% b

1 – Tempo 24h; 2 – Tempo 48h; A – Marca A; C – Marca C; X – Sabor carne; Y – Sabor costela; Z – Sabor Galinha. MLN- Múltipla Lesão Nuclear; AA – Anáfase Aberrante; MA – Metáfase Aberrante; CMS – Chromosome missegregation; PA – Ponte anafásica; SA – Sticky Anafase; Dist total – Distúrbios totais; IM – Índice mitótico. Resultado da média das repetições por tratamento em porcentagem com significância $p < 0,05$.

Tabela 2. Resultados do Teste *Allium cepa* - Salsichas

%	C1	C2	P1	P2	SA1	SA2	SE1	SE2
Interfase	96,21% a	94,12% a	88,80% a	89,60% a	11,20% b	83,24% a	56,40% ab	44,37% ab
MLN	2,01% b	4,93% b	10,78% b	9,49% b	88,46% a	16,29% b	42,90% ab	54,95% ab
Anáfase	0,63%	0,47%	0,32%	0,42%	0,05%	0,04%	0,14%	0,30%
Metáfase	0,21%	0,24%	0,00%	0,34%	0,10%	0,00%	0,20%	0,15%
Telófase	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
AA	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%	0,05%	0,00%	0,15%	0,00%
MA	0,03%	0,00%	0,00%	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CMS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,04%	0,00%	0,00%
PA	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,00%	0,04%	0,00%	0,00%
SA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Outros	0,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Dist Total	2,04% b	4,93% b	10,78% b	9,65% b	88,56% a	16,36% b	43,06% ab	55,02% ab
IM	1,79%	0,96%	0,41%	0,91%	0,34%	0,47%	0,70%	0,68%

1 – Tempo 12h; 2 – Tempo 24h; SA, SE e P – Marcas; C – Controle Negativo. Letras diferentes: Estatisticamente significante; Linhas sem letra: sem significância em todos os tratamentos. MLN- Múltipla Lesão Nuclear; AA – Anáfase Aberrante; MA – Metáfase Aberrante; CMS – Chromosome missegregation; PA – Ponte anafásica; SA – Sticky Anafase; Dist total – Distúrbios totais; IM – Índice mitótico. Resultado da média das repetições por tratamento em porcentagem com significância $p < 0,05$.

4. CONCLUSÃO

Através das análises *in silico* foi possível prever a toxicidade dos temperos instantâneos, sendo esta previsão confirmada com as análises *in vivo* do teste *Allium cepa*. Todos os sabores de todas as marcas apresentaram efeito genotóxico, havendo os dados *in vivo* sugerido ação aumentada em 48h para marca A. Resultados *in silico* semelhantes foram encontrados para as salsichas, entretanto, pela citotoxicidade observada ao final do teste *A. cepa* para o preparado usado nos tratamentos, não foi possível correlacionar as informações. Estes resultados demonstram a importância de se avaliar o processo e os componentes utilizados nos produtos ultraprocessados, de modo a garantir a segurança alimentar também com relação à ação citotóxica, genotóxica e mutagênica, preservando a saúde do consumidor. Para esse fim, os bancos de dados analisados têm potencial para serem utilizados como ferramentas digitais na análise da toxicidade dos alimentos, oferecendo previsões do efeito dos ingredientes descritos nos rótulos sobre as células, ajudando a construir o seu perfil toxicológico quando associado com os testes *in vivo*.

5. AGRADECIMENTOS

Aos professores Adailson Feitoza de Jesus Santos, Manoel Abilio de Queiróz e Rita de Cássia Mirela Resende Nassur, por terem cedido equipamentos e material para o desenvolvimento dessa pesquisa. O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa de Iniciação Científica da Universidade do Estado da Bahia (PICIN/UNEB), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Editais 013/2017 e 026/2018 - UNEB).

6. REFERÊNCIAS

ABD-ELHAKIM, Y.M.; ANWAR, A.; HASHEM, M.M.; MOUSTAFA, G.G.; ABO-EL-SOUD, K. Sodium acetate, sodium acid pyrophosphate, and citric acid impacts on isolated peripheral lymphocyte viability, proliferation, and DNA damage. **Journal of Biochemical and Molecular Toxicology**, v. 32, n. 8, p. E22171, 2018.

ACTOR. **Aggregated Computational Toxicology Online Resource (ACToR)**. Disponível em: <<https://actor.epa.gov>>. Acessado em: 17/07/2020

ADEYEMO, O.A.; FARINMADE, A.E. Genotoxic and cytotoxic effects of food flavor enhancer, monosodium glutamate (MSG) using *Allium cepa* assay. **African Journal of Biotechnology**, v. 12, n. 13, p. 1459–1466, 2013.

ATASEVEN, N.; YÜZBAŞIOĞLU, D.; KESKIN, A.Ç.; ÜNAL, F. Genotoxicity of monosodium glutamate. **Food and Chemical Toxicology**, v. 91, p. 8–18, 2016.

ATRI, R.; SINGH, A.; MATHUR, N.; VERMA, A. Genotoxic effect of food additives and food products: A review. **International Journal of Chemical Sciences**, v. 11, n. 4, p. 1753–1768, 2013.

BEZERRA, M.S.; MALAQUIAS, G.S.; CASTRO E SOUSA, J.M.; PERON, A.P. Cytotoxic and genotoxic potential of powdered juices. **Food Science and Technology**, v. 36, n. 1, p. 49–55, 2016.

BRASIL. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. **Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego**. Brasília - DF, 1997.

BRASIL. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. **Aprova o Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados**. Brasília - DF, 2002.

CANTWELL, M.; ELLIOTT, C. Nitrates, nitrites and nitrosamines from processed meat intake and colorectal cancer risk. **Journal of Clinical Nutrition & Dietetics**, v. 3, n. 4, p. 1-4, 2018.

CHAN, P.C.; HILL G.D, KISSLING, G.E; NYSKA, A. Toxicity and carcinogenicity studies of 4-methylimidazole in F344/N rats and B6C3F1 mice. **Genotoxicity and Carcinogenicity Toxicity**, v. 82, p. 45-53, 2008.

CHUNG, S. Y.; CHUNG, S.Y.; YETTELLA, R.R; KIM, J.S.; KWON, K.; KIM, M.C.; et al. Effects of grilling and roasting on the levels of polycyclic aromatic hydrocarbons in beef and pork. **Food Chemistry**, v. 129, n. 4, p. 1420-1426, 2011.

DAVIS, A.P.; GRONDIN, C.J.; JOHNSON, R.J.; SCIAKY, D.; MCMORRAN, R.; WIEGERS, J.; et al. The Comparative Toxicogenomics Database: update 2019. **Nucleic Acids Research**, v. 47, n. 1, p. D948-D954, 2019.

GRANT, W.F. Chromosome aberration assays in allium: A report of the U.S. environmental protection agency gene-tox program. **Mutation Research/Reviews in Genetic Toxicology**, v. 99, n. 3, p. 273-291, 1982.

GUERRA, M.; SOUZA, M.J. **Como observar cromossomos: Um Guia de Técnicas em Citogenética Vegetal, Animal e Humana**. 1ª ed, FUNPEC-Editora, 2002.

IARC. **A review of human carcinogens. Part D: Radiation**, 2012.

IARC. **Red meat and processed meat**, 2018.

IWASAKI, M.; KATAOKA, H.; ISHIHARA, J.; TAKACHI, R.; HAMADA, G.S.; SHARMA, S.; et al. Heterocyclic amines content of meat and fish cooked by Brazilian methods. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 23, n. 1, p. 61-69, 2010.

JUDSON, R.; RICHARD, A.; DIX, D.; HOUCK, K.; ELLOUMI, F.; MARTIN, M.; et al. ACToR — Aggregated Computational Toxicology Resource, **Toxicology and Applied Pharmacology**, v. 233, n. 1, p. 7-13, 2008.

KARNOPP, E.V.N.; VAZ, J.S.; SCHAFER, A.A.; MUNIZ, L.C.; SOUZA, R.L.V.; SANTOS, I.; et al. Consumo alimentar de crianças menores de seis anos conforme o grau de processamento. **Jornal de Pediatria (Versão em Português)**, v. 93, n. 1, p. 70–78, 2017.

KHAN, I.S.; ALI, MD.N.; HAMID, R.; GANIE, S.A. Genotoxic effect of two commonly used food dyes metanil yellow and carmoisine using *Allium cepa* L. as indicator. **Toxicology Reports**, v. 7, p. 370-375, 2020.

KOÇ, K.; PANDIR, D. All aspect of toxic effect of brilliant blue and sunset yellow in *Allium cepa* roots. **Cytotechnology**, v. 70, n. 1, p. 449-463, 2018.

KONRAD, S.P.; FARAH, V.; RODRIGUES, B.; WICHI, R.B.; MACHADO, U.F.; LOPES, H.F.; et al. Monosodium glutamate neonatal treatment induces cardiovascular autonomic function changes in rodents. **Clinics**, v. 67, n. 10, p. 1209-1214, 2012.

LISAR, S.Y.S.; MOTAFAKKERAZAD, R.; HOSSAIN, M.M.; RAHMAN, I.M.M. Water stress in plants: Causes, effects and responses. In: R, M.; HASEGAWA, H. **Water Stress**. InTech, 2012.

MATTHEW OMORUYI, I.; HOKKANEN, M.; POHJANVIRTA, R. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in select commercially processed meat and fish products in Finland and the mutagenic potential of these food items. **Polycyclic Aromatic Compounds**, v. 40, n. 4, p. 927-933, 2020.

MEHTA, B.M. Nutritional and toxicological aspects of the chemical changes of food components and nutrients during heating and cooking. In: CHEUNG P., MEHTA B.M. **Handbook of Food Chemistry**. Springer, 2015. p. 897–936.

MOHAMMED, S.S. Monosodium glutamate-induced genotoxicity in rat palatal mucosa. **Tanta Dental Journal**, v. 14, n. 3, p. 112, 2017.

MORETTON, C.; CRÉTIER, G.; NIGAY, H.; ROCCA, J.L. Quantification of 4-methylimidazole in Class III and IV Caramel Colors validation of a new method based on heart-cutting two-dimensional liquid chromatography (LC-LC). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, n. 8, p. 3544-3550, 2011.

PANDEY, H.; KUMAR, V.; ROY, B. K. Assessment of genotoxicity of some common food preservatives using *Allium cepa* L. as a test plant. **Toxicology Reports**, v. 1, p. 300-308, 2014.

POLÔNIO, M.L.T.; PERES, F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 8, p. 1653-1666, 2009.

PUBCHEM. **Plutonium**. Disponível em: <<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/element/Plutonium>>. Acessado em 14/09/2020.

RSTUDIO TEAM. **RStudio: Integrated Development Environment for R**. RStudio, PBC, Boston, MA. Disponível em: <<http://www.rstudio.com/>>. 2020.

TÜRKOĞLU, Ş. Evaluation of genotoxic effects of five flavour enhancers (glutamates) on the root meristem cells of *Allium cepa*. **Toxicology and Industrial Health**, v. 31, n. 9, p. 792-801, 2015.

TÜRKOĞLU, Ş. Genotoxicity of five food preservatives tested on root tips of *Allium cepa* L. **Mutation Research – Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, v. 626, n. 1-2, p. 4-14, 2007.

VIEIRA, D.A.S.; CASTRO, M.A.; FISBERG, M.; FISBERG, R.M. Qualidade nutricional dos padrões alimentares de crianças: existem diferenças dentro e fora da escola? **Jornal de Pediatria (Versão em Português)**, v. 93, n. 1, p. 47–57, 2017.

WILLIAMS, A. J.; GRULKE, C. M.; EDWARDS, J.; MCEACHRAN, A. D.; MANSOURI, K.; BAKER, N. C.; et al. The CompTox Chemistry Dashboard: a community data resource for environmental chemistry. **Journal of cheminformatics**, v. 9, n. 1, p. 61, 2017.

YILMAZ, S.; UNAL, F.; YÜZBAŞIOĞLU, D.; CELIK, M. DNA damage in human lymphocytes exposed to four food additives *in vitro*. **Toxicology and Industrial Health**, v. 30, n. 10, p. 926-937, 2014.

ZEDAN, A.; GALAL, O.; AL-ANANY, F. Potential effect of some natural food additives against monosodium glutamate-induced genotoxicity in *Vicia faba*. **Egyptian Journal of Genetics and Cytology**, v. 46, n. 2, p. 371–388, 2018.

ATIVIDADE PRÁTICA COM ALUNOS DO CURSO DE TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE PARA CONSERVAÇÃO DE NASCENTE DE ÁGUA NUMA ÁREA DO DISTRITO DE BONFIM PAULISTA

André Luiz Colantonio¹ e Marcia Vilma Gonçalves de Moraes¹

1. Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), Departamento de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

RESUMO

As aulas práticas despertam e mantem o interesse dos alunos, envolve os estudantes em investigações científicas, desenvolve habilidades e capacidade de resolver problemas e também ajuda o aluno na compreensão dos conceitos básicos e teóricos. O curso de técnico em meio ambiente é um curso profissionalizante, com carga horária de 1.200 horas divididos em quatorze Unidades Curriculares – UC. A UC11 trata de recuperação de áreas degradadas. Nós mediadores propusemos aos alunos a realização de uma atividade prática de recuperação de nascente de água. O processo de recuperação e conservação das nascentes consiste, em três fundamentos básicos, proteção da superfície do solo, criação de condições favoráveis à infiltração da água no solo e a redução da taxa de evapotranspiração. Relato da experiência: A atividade iniciou-se com a discussão em sala de aula da problemática levantada pela proprietária da área de estudo uma fazenda no distrito de Bonfim Paulista, a visita técnica se deu no dia 9 de abril de 2019, sendo os objetivos o levantamento de dados sobre a nascente de água da propriedade, levantamento das legislações vigentes pertinentes, analisar relatórios de índice pluviométrico na área do estudo, propor soluções de conservação para esta nascente, confeccionar o relatório do estudo ambiental da nascente e agendar uma apresentação deste relatório aos proprietários da área de estudo. Conclusões: Nós mediadores com esta atividade prática pudemos observar o envolvimento e desempenho dos alunos na elaboração desta atividade e o quanto cada aluno desenvolveu suas habilidades e atitudes colaborativas.

Palavras-chave: Atividade prática, Técnico em meio ambiente e Nascente.

ABSTRACT

Practical classes awaken and keep students interested, involve students in scientific research, develop skills and the ability to solve problems, and also help students understand basic and theoretical concepts. The environmental technician course is a professional course, with a workload of 1,200 hours divided into fourteen Curricular Units - UC. UC11 deals with the recovery of degraded areas. We mediators proposed to the students to carry out a practical activity to recover the water source. The process of recovery and conservation of the springs consists of three basic foundations, protection of the soil surface, creation of

favorable conditions for the infiltration of water in the soil and the reduction of the evapotranspiration rate. Experience report: The activity started with a classroom discussion of the problem raised by the owner of the study area, a farm in the district of Bonfim Paulista, the technical visit took place on April 9, 2019, with the objectives being survey of data on the water source of the property, survey of pertinent legislation in force, analyze reports of rainfall in the study area, propose conservation solutions for this source, prepare the report of the environmental study of the source and schedule a presentation of this report to study area owners. Conclusions: We mediators with this practical activity were able to observe the involvement and performance of students in the elaboration of this activity and the extent to which each student developed their collaborative skills and attitudes.

Keywords: Practical activity, Environmental technician and Spring.

1. INTRODUÇÃO

As aulas práticas despertam e mantêm o interesse dos alunos, envolve os estudantes em investigações científicas, desenvolve habilidades e capacidade de resolver problemas e também ajuda o aluno na compreensão dos conceitos básicos e teóricos. As atividades práticas também contribuem para o desenvolvimento de habilidades importantes no processo de formação do pensamento científico (GARCIA; LIMA, 2011).

O curso de técnico em meio ambiente é um curso profissionalizante fazendo parte do despertar do aluno para ser um profissional mais preparado para o mercado de trabalho, nós mediadores temos que realizar atividades práticas para que este aluno desenvolva seu senso crítico e aprimore os conhecimentos teóricos. Pensando nisto nós mediadores desenvolvemos várias atividades práticas dentro do curso de técnico em meio ambiente, como gravimetria dos resíduos de serviço de saúde, montagem de composteira, teste de decomposição de resíduos, entre outras. Neste relato de experiência descrevo uma atividade prática realizada com alunos do curso de técnico em meio ambiente de uma instituição de ensino profissionalizante, onde o curso possui uma carga horária total de 1.200 horas divididos em quatorze Unidades Curriculares – UC, fazendo parte das competências da UC11 a recuperação de áreas degradadas, nós mediadores propusemos aos alunos a realização de uma atividade prática de recuperação de nascente de água. Para melhor entendimento ao tema descrevo a definição, as principais causas de degradação e recuperação das nascentes de água.

Conhecida também como olho d'água, mina d'água, fio d'água, cabeceira ou simplesmente *nascente de água* que é o aparecimento, na superfície do terreno, de um *lençol subterrâneo*, dando origem a cursos d'água. As nascentes surgem quando a água

armazenada no subsolo é jorrada em determinados locais da superfície do solo sendo facilmente encontradas no meio rural. Elas correspondem ao local onde se inicia um curso de água como um rio, um ribeirão ou um córrego.

As nascentes localizam-se em encostas ou depressões do terreno, podendo ser perenes ou de fluxo contínuo que são aquelas nascentes que não secam mesmo com ausência de chuva, também podem ser temporárias que são nascentes que surgem apenas na estação chuvosa e as nascentes efêmeras são as que surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas. (TEIXEIRA, 2015)

A nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua. Em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade rural uma nascente deve ser tratada com cuidado todo especial, atualmente, a água está sendo apontada como um recurso natural de altíssimo valor econômico, estratégico e social, tendo em vista que todos os setores de atividade humana necessitam fazer uso da água para desempenhar suas funções (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009).

As principais causas da degradação que vêm ocorrendo nas nascentes são o desmatamento da floresta nativa, as queimadas que são extremamente nocivas ao solo por destruir a matéria orgânica da superfície deste solo, as atividades de pastoreio sendo as formas mais graves de agressão das nascentes devido ao pisoteio do animal e o reflorestamento inadequado (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009).

O processo de recuperação e conservação das nascentes consiste, basicamente, em três fundamentos básicos, proteção da superfície do solo, criação de condições favoráveis à infiltração da água no solo e a redução da taxa de evapotranspiração. Portanto deve-se estar ciente de que a adequada conservação de uma nascente envolve diferentes áreas do conhecimento, tais como hidrologia, conservação do solo, reflorestamento, entre outras. (TEIXEIRA, 2015).

2. RELATO DE EXPERIÊNCIA

A atividade prática dos alunos iniciou-se com a discussão em sala de aula da problemática levantada pela proprietária da área de estudo que relatou a diminuição hídrica na nascente da propriedade nos anos de 2014 a 2017. Com isto o objetivo desta atividade prática foram o levantamento de dados sobre a nascente de água da propriedade,

levantamento das legislações vigentes pertinentes a nascente de água, analisar relatórios de índice pluviométrico na área do estudo, propor soluções de conservação para esta nascente, confeccionar o relatório do estudo ambiental da nascente e agendar uma apresentação deste relatório aos proprietários da área de estudo.

O levantamento de dados da nascente de água ocorreu no dia 9 de abril de 2019 com a visita técnica dos alunos e mediadores na área de estudo, uma fazenda no distrito de Bonfim Paulista, para esta atividade todos receberam botas de PVC e perneiras. Os alunos fizeram levantamento de dados de vegetação ao redor da nascente assim como a identificação das espécies de plantas utilizando uma câmera de celular da Samsung modelo Galaxy S8 SM-G950FD para as fotos destas vegetações.

As imagens obtidas das vegetações depois foram pelos alunos comparadas com imagem de plantas identificadas para isto eles utilizaram de pesquisa do Manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico citado na referência como WIGGERS; BITTENCOURT, 2008. Obtendo assim a identificação das espécies existentes na área de estudo, sendo estes dados inseridos no relatório ambiental da nascente.

Para a escolha das espécies de vegetação a serem plantadas ao redor das nascentes, os alunos realizaram pesquisa junto ao Caderno de Mata Ciliar elaborado pelo Governo do Estado de São Paulo determinando as espécies que deveriam fazer parte das sugestões de plantio ao redor da nascente tiveram que verificar os tipos de espécies adaptadas ao encharcamento permanente ou temporário, ou seja, área de brejo, como os inhames, enquanto as espécies não tolerantes ao encharcamento devem ser plantadas em áreas não sujeitas a altos teores de umidade.

A figura 1 foi elaborada pelos alunos como sugestão de melhoria na área de estudo.

Outro item levantado na área de estudo pelos alunos foi o índice pluviométrico no ano de 2018 apresentando o seguintes índices: janeiro 85,5mm, fevereiro 103,5mm, março 122,5mm, abril 13mm, julho 5mm, agosto 40mm, setembro 13,5mm, outubro 153,5mm, novembro 192mm e dezembro 155,5mm e no ano de 2019 foram levantados os dados nos meses de janeiro 92,5mm, fevereiro 319,5mm, março 185mm e abril 147mm. Em atividade no laboratório de informática os alunos compararam os dados dos índices pluviométricos coletados na área de estudo com os índices pluviométricos da região obtidas através de pesquisa. De posse destes dados os alunos representaram em gráficos o qual fez parte do relatório ambiental da nascente.

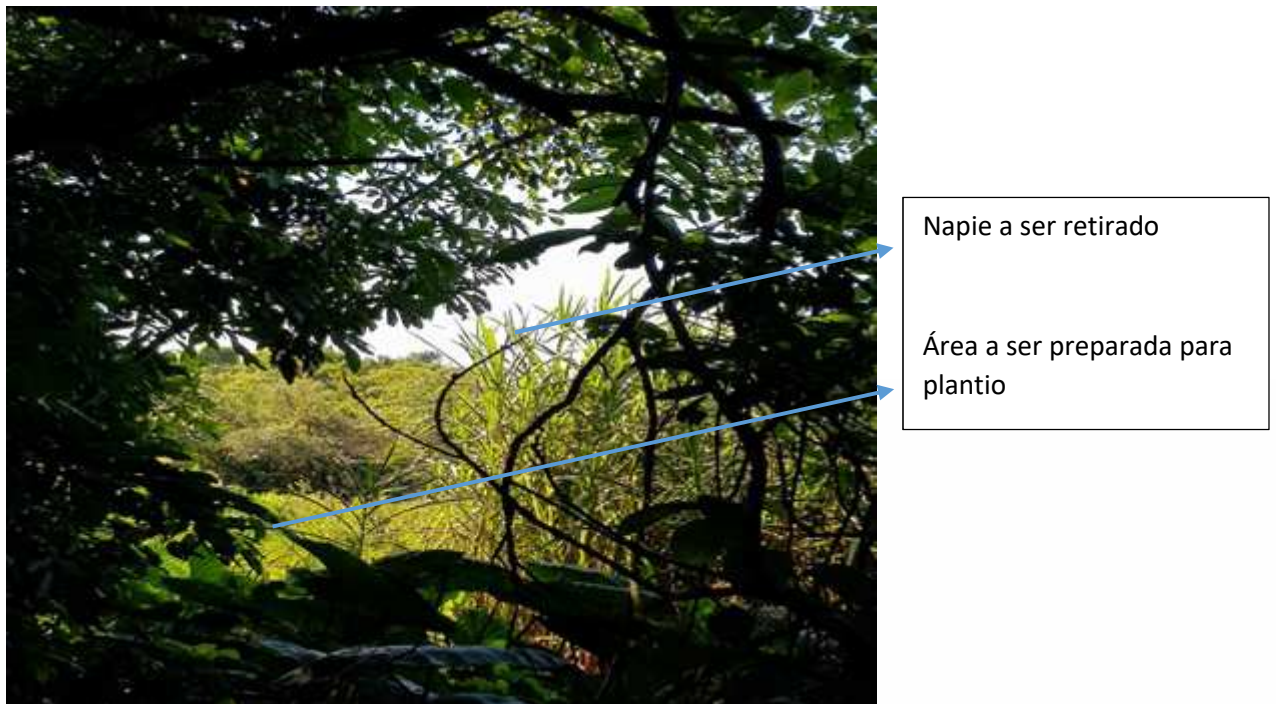


Figura 1. Napie a ser retirado e a área a ser preparada para plantio

Outro item levantado na área de estudo pelos alunos foi o índice pluviométrico no ano de 2018 apresentando o seguintes índices: janeiro 85,5mm, fevereiro 103,5mm, março 122,5mm, abril 13mm, julho 5mm, agosto 40mm, setembro 13,5mm, outubro 153,5mm, novembro 192mm e dezembro 155,5mm e no ano de 2019 foram levantados os dados nos meses de janeiro 92,5mm, fevereiro 319,5mm, março 185mm e abril 147mm. Em atividade no laboratório de informática os alunos compararam os dados dos índices pluviométricos coletados na área de estudo com os índices pluviométricos da região obtidas através de pesquisa. De posse destes dados os alunos representaram em gráficos o qual fez parte do relatório ambiental da nascente.

A figura 2 e 3 representam os gráficos elaborados pelos alunos a partir dos dados dos índices pluviométricos levantados na área de estudo.

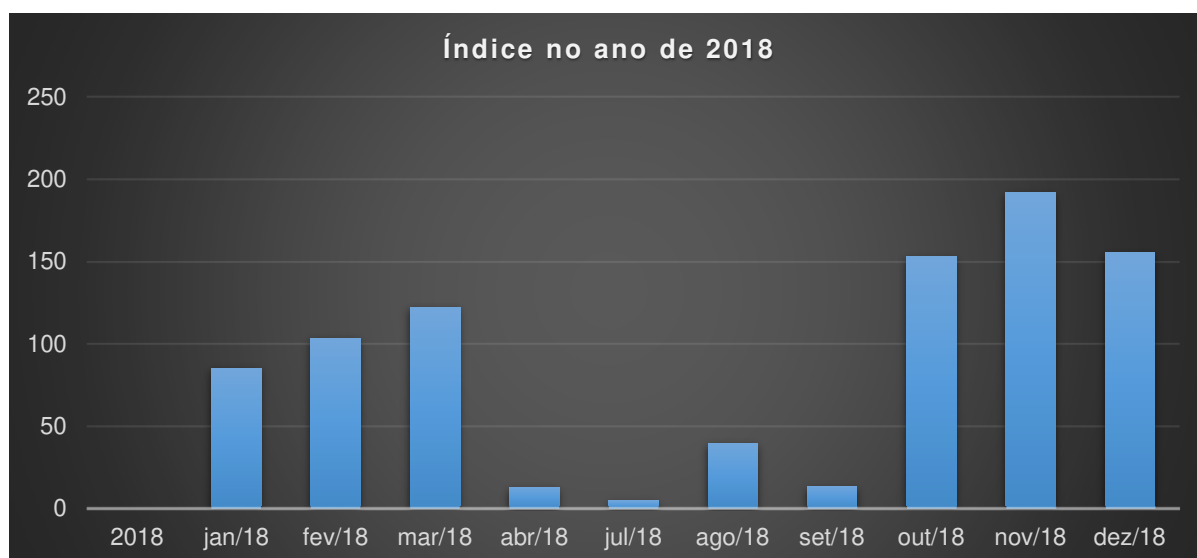


Figura 2. Índice pluviométrico do ano 2018 na área de estudo.

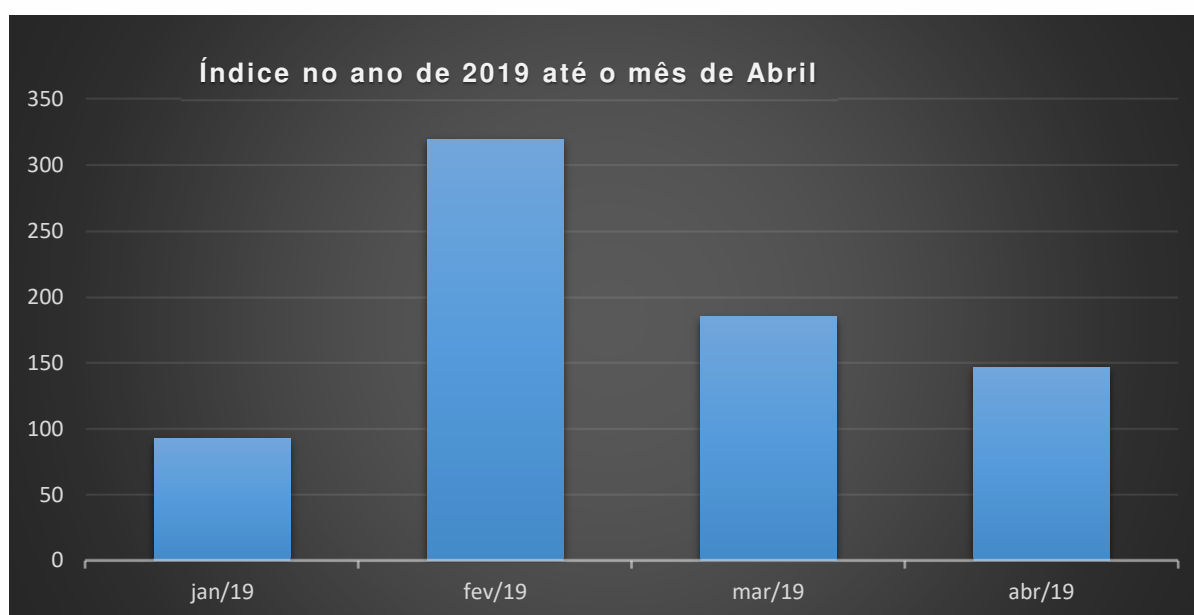


Figura 3. Índice pluviométrico de janeiro a abril de 2019 na área de estudo

A figura 4 representa o gráfico dos índices pluviométricos do ano de 2018 da área de estudo e de dados do índice pluviométrico da região levantados pelos alunos em pesquisa citada na referência como TURTELLI, 2014 como 1.477mm.

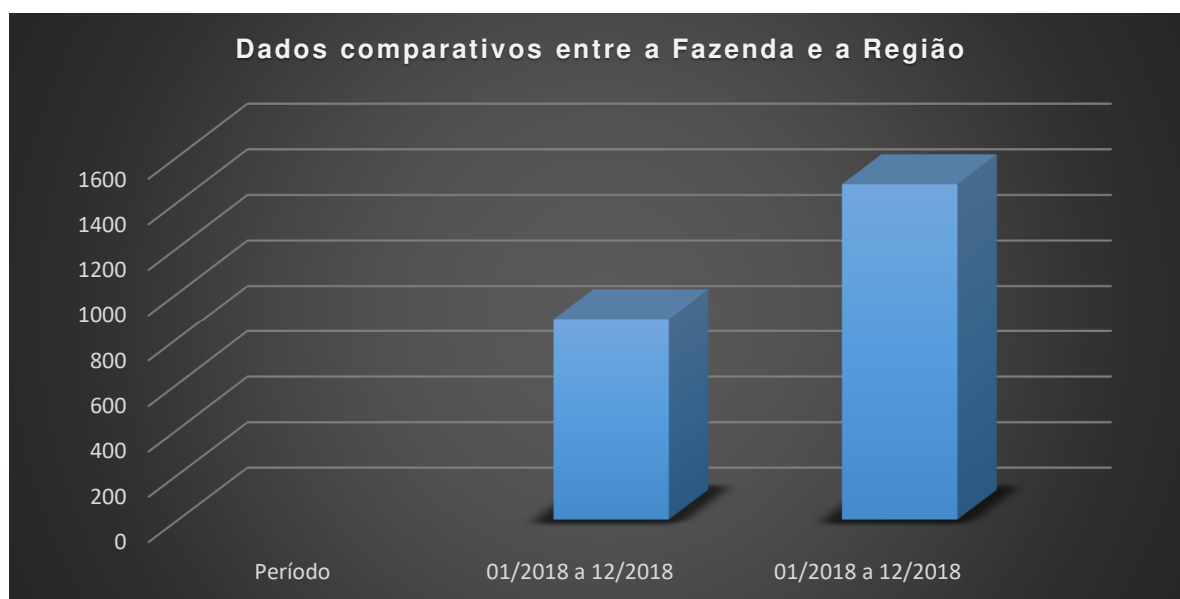


Figura 4. Índices pluviométricos no ano de 2018 da área de estudo e da Região

Os alunos também utilizaram um GPS da marca Garmim Modelo GPSMAP 64S para localização da área de estudo encontrando as coordenadas 23 K 204902.47 m E 7640542.29 m S. Com base nos dados das coordenadas da área de estudo os alunos fizeram buscas no site do Google Earth encontrando imagens da área de estudo de 2003 e de 2019 fazendo observações de que a vegetação está mais preservada no período de 2019 quando comparado com o período de 2003 (figura 5), sendo que estas imagens foram incluídas no relatório ambiental da nascente.

Os alunos com estas imagens puderam comparar o quanto as áreas de preservação da nascente foram aumentadas, porém perceberam que ainda não atende ao recomendado pela lei vigente.

Os alunos pesquisaram o Código Florestal Brasileiro descrito na Lei nº12.651 de 2012, que estabelece as normas para proteção da vegetação em áreas de Preservação Permanentes e as áreas de Reserva Legal sendo as nascentes (olhos d'água) considerada uma APP - Área de Preservação Permanente a área em estudo deve implementar as normas contidas nesta legislação como descreve o artigo 4^a.

“Art. 4º V - As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; “



Figura 5. Imagem da área de estudo em 2003 e 2019.

Fonte: Pesquisa no Google Earth.

Durante a visita técnica os alunos puderam observar pisoteio do gado que frequentemente entravam na área de nascente, foi observado a importância do cercado da área que havia sido realizada na propriedade vinte dias antes da visita técnica, porém os alunos verificaram que o cumprimento do raio de 50 metros exigido pela legislação não foram respeitados tendo a área uma média de raio de 30 metros, estas observações foram levantadas pelos alunos e inseridas no relatório ambiental da nascente.

Quanto a ocupação do solo os alunos levantaram na área de estudo a diversidade de atividades como criação de gado de corte possuindo uma média de 100 cabeças de gado,

área de plantio de milho que são comercializados em forma de silo e arrendamento de grande parte para o cultivo de cana-de-açúcar.

Em pesquisa utilizando Caderno de Mata Ciliar elaborado pelo Governo do Estado de São Paulo e Nascentes - importância, processo de recuperação e conservação da água (TEIXEIRA, 2015). Os alunos elaboraram a sugestão para o remanejamento da área de pasto pois a área atual é muito próxima da nascente e permitir o acesso dos animais em solo próximo as nascentes fazem com que o pisoteio compacta a superfície do solo diminuindo a capacidade de infiltração da água deixando este solo sujeito a erosão podendo provocar o soterramento da nascente. Portanto a sugestão da troca do plantio de milho com área de pasto é uma melhoria na preservação da nascente.

O relatório ambiental da nascente elaborado pelos alunos com mediação de nós docentes do curso apresentou 36 páginas distribuídas em uma folha de rosto, lista com trinta figuras, sumário, introdução, problematização, objetivo, equipe técnica, caracterização da área de estudo, localização, clima, vegetação e hidrografia, índice pluviométrico, vegetação ao entorno das nascentes, levantamento de dados, legislação aplicável, sugestões de melhoria como: construção de dreno nas nascentes, conhecimento da vazão das nascentes, reflorestamento da nascente, passos para o plantio, proteção da mata ao redor dos lagos, distribuição do uso do solo, conclusão e bibliografia.

Este relatório foi apresentado oralmente pelos alunos no dia 28 de maio de 2019 em sala de aula com a presença da proprietária da área de estudo, também foi entregue aos proprietários uma cópia colorida do relatório assim como enviado por e-mail uma cópia informatizada.

3. CONCLUSÃO

Nós mediadores do curso de técnico em meio ambiente com esta atividade prática pudemos observar o envolvimento e desempenho dos alunos na elaboração desta atividade e o quanto cada aluno desenvolveu suas habilidades e atitudes colaborativas para a resolução da atividade, a visita técnica para coleta de dados, as pesquisas em sala de aula e nos laboratórios de informática, a elaboração das etapas do relatório ambiental da nascente e a apresentação oral em sala de aula deste relatório aos proprietários da área de estudo.

4. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília - DF, 2012.

GARCIA, R. N.; LIMA, D. B. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, v. 24, n. 1, p. 201-224, 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Cadernos da Mata Ciliar / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade**. São Paulo: SMA, 2009.

TEIXEIRA, S. **Nascentes - importância, processo de recuperação e conservação da água**. Centro de Produção Técnica, 2015. Disponível em <<https://www.cpt.com.br/cursos-meioambiente/artigos/nascentes-importancia-processo-de-recuperacao-e-conservacao-da-agua>>. Acesso em 08/05/2019.

TURTELLI, C. **Seca avança e agrava problemas em cidades da região de Ribeirão Preto**. Cotidiano Ribeirão Preto, 2014. Disponível em <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/ribeiraopreto/2014/08/1499513-seca-avanca-e-agrava-problemas-em-cidades-da-regiao-de-ribeirao-preto.shtml>>. Acesso em 07/05/2019.

WIGGERS, I.; BITTENCOURT, C. E. **Manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico**. Programa de Desenvolvimento Educacional SEED – PR UNICENTRO Laranjeiras do Sul PR, 2008. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/733-2.pdf>>. Acesso em 08/05/2019.

BOTRIOSFERANA NA DOSE DE 30 mg/Kg/dia NÃO ALTERA OS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E METABÓLICOS DE RATOS *WISTAR* SAUDÁVEIS

Kamila Ortega Martins¹, Danielli Geraldelli¹, Thaís Pereira da Silva¹, Robert Frans Huibert Dekker², Aneli Melo Barbosa-Dekker³, Pâmela Alegranci¹ e Eveline Aparecida Isquierdo Fonseca de Queiroz¹

1. Núcleo de Pesquisa e Apoio Didático em Saúde (NUPADS), Instituto de Ciências da Saúde, Câmpus Universitário de Sinop, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil;
2. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Câmpus Londrina, Londrina, Paraná, Brasil;
3. Departamento de Química - CCE, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

RESUMO

Botriosferana, uma β -(1 \rightarrow 3)(1 \rightarrow 6)-D-glucana, produzida pelo fungo *Botryosphaeria rhodina*, tem sido descrita por apresentar efeitos antimutagênico, antiproliferativo, pró-apoptótico, hipoglicemiante e hipocolesterolêmico, na dose de 12 mg/Kg/dia, por 15 dias, e efeitos antimutagênico, hipoglicemiante, hipocolesterolêmico e antiaterogênico em camundongos *Swiss* dislipidêmicos na dose de 30mg/Kg/dia, por 15 dias. O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito da botriosferana na dose de 30 mg/Kg/dia, por 15 dias, em ratos *Wistar* saudáveis. Os animais foram divididos em dois grupos: Controle (C) e Controle Botriosferana (CB) e receberam ração padrão e água *ad libitum*. O grupo CB foi tratado com botriosferana e o grupo C recebeu solução salina. Após os 15 dias de tratamento, foram realizados os testes de tolerância à glicose oral e teste de tolerância à insulina intraperitoneal. Após a eutanásia, foram analisados a evolução ponderal, consumo alimentar, peso relativo das gorduras e da massa magra, glicemia de jejum, perfil lipídico, dosagem das enzimas alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST) e hemograma. A comparação entre os grupos foi feita pelo teste *t* de Student. O peso corporal e consumo alimentar não apresentaram alterações, bem como o peso dos tecidos e dos órgãos analisados. Os perfis lipídico e glicêmico, e as dosagens de ALT e AST também não apresentaram alterações significativas. Ainda, o eritrograma, leucograma e plaquetograma permaneceram dentro dos valores de referência. Conclui-se que a botriosferana na dose de 30 mg/kg/dia não apresentou toxicidade em ratos *Wistar*, mantendo o mesmo perfil metabólico e hematológico dos animais que não receberam o tratamento.

Palavras-chave: Botriosferana, β -(1 \rightarrow 3)(1 \rightarrow 6)-D-glucana e *Botryosphaeria rhodina*.

ABSTRACT

Botryosphaeran, a (1→3)(1→6)-β-D-glucan, produced by the fungus *Botryosphaeria rhodina*, has been described for presenting antimutagenic, antiproliferative, pro-apoptotic, hypoglycemic and hypocholesterolemic effects, in the dose of 12 mg/kg/day, for 15 days and antimutagenic, hypoglycemic, hypocholesterolemic and antiatherogenic effects in Swiss dyslipidemic mice in the dose of 30 mg/kg/day, for 15 days. The objective of this work was to analyze the effect of botryosphaeran in the dose of 30mg/kg/day, for 15 days, in Wistar rats. The animals were divided into two groups: Control (C) and Control Botryosphaeran (CB), and received standard feed and water ad libitum. The CB group was treated with botryosphaeran and the control group received saline solution. After treatment, oral glucose and intraperitoneal insulin tolerance tests were performed. After euthanasia, the weight evolution, food consumption, relative weight of fat and lean mass, fasting glycemia, lipid profile, alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) enzymes dosage and hemogram were analyzed. The comparison between the groups was made by Student's t test. Body weight and food consumption did not change, as well as the weight of the analyzed tissues and organs. The lipid and glycidic profiles, and ALT and AST dosage did not present significant alterations. Still, the erythrogram, leucogram and platelet count remained within the reference values. It is concluded that botryosphaeran at 30 mg/kg/day dose did not present toxicity in Wistar rats, maintaining the same metabolic and hematological profile of the animals that did not receive the treatment.

Keywords: Botryosphaeran, (1→3)(1→6)-β-D-glucan and *Botryosphaeria rhodina*.

1. INTRODUÇÃO

Exopolissacarídeos (EPS) são polímeros de carboidratos, secretados no meio extracelular por diversos micro-organismos (incluindo fungos), e têm sido descritos por apresentarem diversas atividades farmacológicas. Entre elas, estão o aumento da proteção do hospedeiro contra infecções bacterianas, virais, fúngicas e parasitárias; efeitos imunomoduladores, como por exemplo, aumento da atividade de fagócitos; prevenção da carcinogênese por meio de sua propriedade antimutagênica; efeitos hipoglicemiantes, entre outras atividades (HERRE et al., 2004; MAHAPATRA; MIRANDA et al., 2008; BRANDI et al., 2011; MIRANDA-NANTES et al., 2011; BANERJEE, 2013; QUEIROZ et al., 2015; KERCHESILVA et al., 2017).

Os exopolissacarídeos fúngicos mais estudados são os produzidos por basidiomicetos, e são caracterizados como β-glucanas, polímeros de glicose unidos por ligação beta (β), principalmente β-(1→3) e β-(1→6) (MIRANDA, 2006). As β-glucanas são frequentemente excretadas no meio de cultura quando cultivados em meio líquido (MIRANDA et al., 2008) e facilmente obtidas por precipitação com álcool (KERCHESILVA et al., 2017). As β-glucanas de várias fontes, como fungos, algas e aveia, têm sido descritas

na literatura científica por terem diversos efeitos benéficos, atuando por meio de efeitos imunomoduladores (BASHIR; CHOI, 2017; VETVICKA et al., 2019).

O *Botryosphaeria rhodina* MAMB 05 é um fungo ascomiceto isolado de cancro de eucalipto (BARBOSA et al., 1995), e produtor de um exopolissacarídeo do tipo β -D-glucana (DEKKER; BARBOSA, 2001). Em 2003, esse exopolissacarídeo foi caracterizado estruturalmente como uma β -(1 \rightarrow 3;1 \rightarrow 6)-D-glucana, e denominado botriosferana (BARBOSA et al., 2003) (Figura 1).

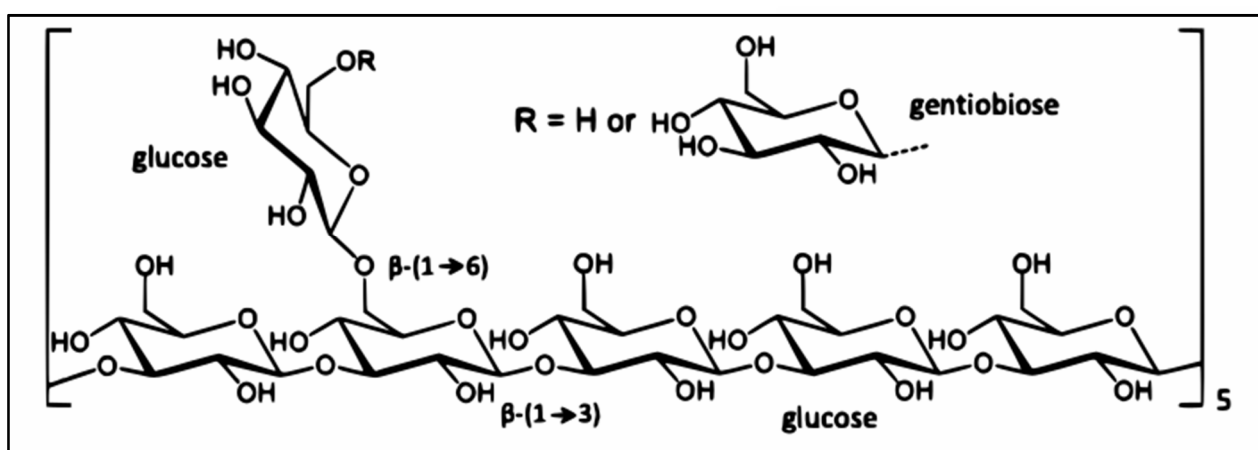


Figura 1. Estrutura química da botriosferana (β -(1 \rightarrow 3;1 \rightarrow 6)-D-glucana).
Fonte: (BOTRYOSPHAERAN, 2019).

Essa β -glucana constitui de uma cadeia principal de moléculas de glicose, unidas por ligações do tipo β -(1 \rightarrow 3), com aproximadamente 22% de ramificações no carbono 6, constituídas de resíduos de glicose e gentiobiose [2 moléculas de β -D-glicose unidas por ligação β -(1 \rightarrow 6)] (BARBOSA et al., 2003; CORRADI DA SILVA et al., 2005), e se apresenta em uma conformação de tripla hélice (GIESE et al., 2008), o que contribui para as atividades biológicas apresentadas pelas β -(1 \rightarrow 3;1 \rightarrow 6)-D-glucanas (BOHN; BEMILLER, 2005; LEUNG, 2006; CHEN; SERVIOUR, 2007; NOVAK; VETVICKA, 2008).

Em 2004, Steluti e colaboradores (2004) avaliaram diferentes fontes de carbono para a produção de botriosferana pelo *Botryosphaeria rhodina* e observaram que houve produção do EPS com a maioria das fontes estudadas (glicose, frutose, galactose, manose, manitol, sorbitol, lactose, sacarose, sacarose comercial e melão de cana de açúcar). Com exceção do manitol, todas as glucanas produzidas foram caracterizadas como sendo do tipo β . Ainda, observou-se que quando o fungo foi cultivado em diferentes fontes de carbono, o

Botryosphaeria rhodina MAMB-05 produziu uma família de botriosferana que variou no grau e na frequência de ramificações (STELUTI et al., 2004; CORRADI DA SILVA, 2005).

Os aspectos químicos, propriedades e funções biológicas da botriosferana foram revisados recentemente (DEKKER et al., 2019). Miranda et al. (2008) apresentaram as primeiras atividades biológicas da botriosferana, onde essa β -(1 \rightarrow 3;1 \rightarrow 6)-D-glucana, nas doses de 7,5, 15 e 30 mg/kg/dia, não demonstrou genotoxicidade no sangue periférico e na medula óssea, bem como apresentou efeito anti-clastogênico, diminuindo a quantidade de micronúcleos gerados pela lesão do DNA da célula após tratamento com ciclofosfamida. Posteriormente, a botriosferana na dose de 12 mg/kg/dia, por 15 dias de tratamento, apresentou propriedades hipoglicemiante e hipocolesterolêmica em ratos *Wistar* diabéticos e hiperlipidêmicos, respectivamente (MIRANDA-NANTES et al., 2011).

Queiroz et al. (2015) demonstraram que a botriosferana apresenta um importante efeito antiproliferativo contra células de câncer de mama (MCF-7) *in vitro*, a partir da dose de 100 μ g/ml, e que esse efeito está associado com a parada do ciclo celular na fase G0-G1, apoptose, necrose e estresse oxidativo. Ainda, observou-se que o efeito antiproliferativo é mediado pela ativação da AMPK e do FOXO3a, e pelo aumento da expressão de genes supressores tumorais (TP53 e CDKN1B) e genes pró-apoptóticos (BAX) (QUEIROZ et al., 2015).

Mais recentemente, Silva-Sena et al. (2018) realizaram um estudo em camundongos *Swiss* knockout para receptor de lipoproteína de baixa densidade (LDLR^{-/-}), onde a botriosferana a uma dose de 30 mg/kg/dia, por 15 dias, não foi mutagênica ou citotóxica, independente do gênero, linhagem ou fase da vida dos animais. Além disso, a botriosferana melhorou o perfil lipídico, reduziu a hiperglicemia, e reduziu significativamente a deposição de lipídeos na aorta desses animais, em um modelo *in vivo* de aterosclerose.

No mesmo ano, Silva et al. (2018) observaram que o tratamento com botriosferana a uma dose de 12 mg/kg/dia, por 15 dias, em ratos obesos, foi eficaz em reduzir significativamente a obesidade, esteatose hepática, dislipidemia, resistência à insulina e intolerância à glicose, por meio da diminuição do acúmulo do tecido adiposo e redução do consumo de ração.

Por fim, dados recentes do nosso laboratório demonstraram que em animais obesos com tumor de Walker-256, a botriosferana na dose de 12 mg/kg/dia, por 15 dias, não reduziu significativamente o desenvolvimento do tumor, entretanto, ela atenuou o crescimento do tumor de Walker-256, melhorou o perfil metabólico e a resposta imune desses animais (COMIRAN et al., 2020). Um estudo semelhante foi também realizado pelo nosso grupo,

onde animais obesos e com o tumor de Walker-256 foram tratados com uma dose maior de botriosferana (30 mg/kg/dia, por 15 dias). Nesse estudo, a botriosferana reduziu significativamente o desenvolvimento tumoral e caquexia neoplásica tanto em animais obesos, quanto em animais não obesos, além de modular os níveis de glicose e perfil lipídico, e corrigir a anemia macrocítica (GERALDELLI et al., 2020a; GERALDELLI et al., 2020b).

Assim, para demonstrar que a botriosferana nesta dose de 30 mg/kg/dia não apresenta toxicidade a ratos *Wistar* saudáveis e pela necessidade de desenvolver mais estudos com essa dosagem, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento com botriosferana, β -(1 \rightarrow 3;1 \rightarrow 6)-D-glucana, a uma dose de 30 mg/kg/dia, durante 15 dias, em ratos *Wistar* machos saudáveis, e avaliar os parâmetros biológicos, bioquímicos e hematológicos desses animais.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Para este estudo foram utilizados 10 ratos *Wistar* machos (~400g) provenientes do Biotério Central da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Esses animais foram mantidos em caixas de polipropileno durante todo o protocolo experimental (5 animais por caixa), acondicionados a uma temperatura controlada de 22 ± 2 °C com ciclo claro-escuro de 12 horas, no biotério da UFMT *Campus* Sinop, tendo livre acesso à água e alimento. Todos os protocolos experimentais foram desenvolvidos de acordo com as normas do Comitê de Ética para Uso e Experimentação Animal da Universidade Federal de Mato Grosso (Protocolo de aprovação N°23108.973436/2018-54).

Os animais foram divididos em dois grupos: Controle (C) e Controle Botriosferana (CB) (5 animais por grupo), e receberam ração padrão para roedores (NUVILAB CR-1 Nuvital®, Colombo, Paraná, Brasil) e água *ad libitum* durante todo o período experimental.

Os animais do grupo CB receberam tratamento com botriosferana (30mg/Kg/dia, via gavagem), e o grupo C recebeu solução salina em igual volume. Após 15 dias de tratamento, foram realizados os testes de tolerância à glicose oral (OGTT) e à insulina intraperitoneal (IPITT). Posteriormente, os animais foram expostos a jejum de 10-12 horas, anestesiados com tiopental sódico (50 mg/kg/ip; Cristália® Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.,

Itapira, São Paulo, Brasil) e eutanasiados por decapitação para a obtenção do sangue total. Assim, após a eutanásia, os animais foram analisados quanto à evolução ponderal, consumo alimentar, peso absoluto e relativo das gorduras e da massa magra, glicemia de jejum, perfil lipídico (dosagem de colesterol total, HDL-colesterol e triglicérides), dosagem das enzimas alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST) e hemograma.

2.2 PREPARAÇÃO DA SOLUÇÃO DE BOTRIOSFERANA

A botriosferana foi produzida pelo fungo *Botryosphaeria rhodina* MAMB-05 sob condições de fermentação submersa em meio de sacarose e foi isolada por meio de precipitação com etanol (BARBOSA et al., 2003). O precipitado foi recuperado, solubilizado em água, dialisado exaustivamente em água destilada por 48 horas, e então liofilizado e armazenado a -20° C. Esse processo foi realizado na Universidade Estadual de Londrina.

Soluções de botriosferana foram preparadas previamente em solução salina (NaCl 0,9%) na concentração de 3 g/L. Para isso, a botriosferana em sua forma liofilizada foi pesada em balança analítica e solubilizada em solução salina. Foi utilizado um agitador magnético com aquecimento, até a completa solubilização. Quando totalmente solubilizadas, foram autoclavadas a 121° C por 20 minutos e estocadas a 4° C para posterior utilização.

2.3 ANÁLISE DO CONSUMO DIÁRIO DE RAÇÃO E DE ÁGUA

Durante todo o protocolo experimental os animais possuíam livre acesso à água e alimento. Para a determinação do consumo diário de ração, foram colocados 500 g de ração em cada caixa, e após 48h ou 72h (aos finais de semana) a ração restante foi pesada, sendo a diferença considerada a quantidade de ração consumida pelos ratos presentes na caixa. O valor foi dividido pelo número de animais na caixa, e posteriormente por 2 ou 3 (valor referente ao intervalo de dias entre uma pesagem e outra). Da mesma forma, para a determinação do consumo diário de água foram oferecidos 1000 ml de água por caixa, e o volume foi medido após 48h ou 72h. Essas análises foram feitas durante os 15 dias de tratamento para avaliar o consumo de ração e água desde o início (1^a dia) até o último dia de administração de botriosferana (15^a dia). O consumo de ração foi expresso em gramas, e de água expresso em mililitros.

O consumo calórico dos animais foi obtido através da seguinte fórmula: (valor consumido de ração/dia/rato (g) x 3,80 (Kcal)) + (valor consumido de água/dia/rato (ml) x 0 (Kcal)) = valor consumido em calorias/dia/rato (Kcal).

2.4 TESTE DE TOLERÂNCIA À GLICOSE ORAL (OGTT)

Após submeter os animais a um período de jejum de 15 horas, foi coletada uma amostra de sangue da veia caudal correspondendo à glicemia basal (T_0). Em seguida, foi administrada uma solução de glicose (0,5 g/ml) na dose de 2,5 g/Kg de peso corporal, via gavagem. Foram coletadas amostras de sangue nos tempos 15, 30, 60, 90 e 120 minutos após a administração de glicose, correspondendo a $T_{15'}$, $T_{30'}$, $T_{60'}$, $T_{90'}$ e $T_{120'}$. A glicemia foi determinada por meio de glicosímetro (ALERE™ G2, Alere S.A., Brasil). O resultado foi calculado por meio do valor da área sob a curva, representado por glicose [(mg/dl x min⁻¹) x 1000]. Os animais foram avaliados após 15 dias de tratamento com botriosferana.

2.5 TESTE DE TOLERÂNCIA À INSULINA INTRAPERITONEAL (IPITT)

No dia seguinte ao teste de tolerância à glicose oral, após submeter os animais a um período de jejum de 4 horas, foi coletada uma amostra de sangue da veia caudal correspondendo à glicemia basal (T_0). Em seguida, foi administrada insulina regular (Iolin®, Biobrás) na dose de 1,0 U/Kg de peso corporal por via intraperitoneal e foram coletadas amostras de sangue da veia caudal nos tempos 4, 8, 12, 16 e 20 minutos após a sobrecarga de insulina, correspondendo a $T_{4'}$, $T_{8'}$, $T_{12'}$, $T_{16'}$ e $T_{20'}$. A glicemia foi determinada por meio de glicosímetro (ALERE™ G2, Alere S.A., Brasil). A constante de decaimento de glicose (K_{ITT}) em resposta à sobrecarga de insulina foi calculada a partir da regressão linear do logaritmo neperiano dos valores glicêmicos obtidos de 4 a 20 minutos no teste (BONORA et al., 1989). Este índice é expresso em %/min e traduz que quanto maior o valor do K_{ITT} , maior a sensibilidade à insulina. Os animais foram avaliados após 15 dias de tratamento com botriosferana.

2.6 ANÁLISE DOS PARÂMETROS BIOLÓGICOS E METABÓLICOS

O peso dos animais foi analisado durante todo o protocolo experimental. No dia seguinte aos testes de tolerância à glicose oral e tolerância à insulina intraperitoneal, e após

15 dias de tratamento com botriosferana, os animais foram expostos a jejum de 10-12 horas, anestesiados com tiopental sódico (50 mg/kg/ip; Cristália® Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda., Itapira, São Paulo, Brasil) e eutanasiados por decapitação.

Para análise dos perfis glicêmico e lipídico sérico, amostras do sangue foram coletadas, centrifugadas (3.000 rpm; 10 minutos; Eppendorf® Centrifuge 5804-R, Hamburg, Germany) e o soro utilizado para as determinações séricas de glicose, triacilglicerol, colesterol total e HDL-colesterol, e dosagem das enzimas alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST) para avaliação da função hepática, utilizando kits Analisa®, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Foram coletados tecidos para avaliação de alguns parâmetros biológicos, como o peso absoluto (g) e relativo (g/100g peso corporal) do tecido adiposo (gorduras periepididimal, retroperitonal e mesentérica) e da massa magra [músculos sóleo e extensor digital longo (EDL)]. Além disso, foram coletados o fígado, baço, rins e adrenais, e posteriormente foram pesados para a determinação dos pesos absoluto (g) e relativo (g/100 g peso corporal). O ganho de massa corpórea foi calculado como a diferença entre o peso final e o peso inicial dos animais.

2.7 PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS

O hemograma foi realizado com o sangue total dos animais, coletado logo após a eutanásia em tubos com EDTA (ácido etilenodiamino tetraacético) e a análise foi realizada com o contador eletrônico BC-2800 VET-Mindray® (os valores de referência apresentados são valores específicos para roedores).

2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram apresentados como média \pm desvio padrão (DP), e o n representa o número de animais utilizados. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o teste t de Student para comparação de duas médias. O nível de significância mínima aceitável foi de $p < 0,05$. O programa utilizado durante as análises foi o GraphPad Prism 7®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os parâmetros biológicos, foi possível observar que o peso corporal e consumo alimentar dos animais não apresentaram alteração entre os grupos controle (C) e controle botriosferana (CB), assim como o peso dos tecidos (adiposo e massa magra) e dos órgãos (fígado, baço, rins e adrenais) (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros biológicos e consumo alimentar.

	C	CB
Peso Corporal Inicial (g)	372,6 ± 54,19	395,6 ± 13,99
Peso Corporal Final (g)	384,2 ± 62,76	404,2 ± 24,06
Gordura Periepididimal (g/100g peso)	1,45 ± 0,30	1,37 ± 0,09
Gordura Retroperitoneal (g/100g peso)	1,52 ± 0,45	1,77 ± 0,32
Gordura Mesentérica (g/100g peso)	0,93 ± 0,13	0,99 ± 0,22
Músculo Sóleo (g/100g peso)	0,057 ± 0,005	0,058 ± 0,002
Músculo EDL (g/100g peso)	0,047 ± 0,005	0,052 ± 0,014
Fígado (g/100g peso)	3,26 ± 0,14	3,16 ± 0,32
Baço (g/100g peso)	0,22 ± 0,03	0,22 ± 0,04
Rins (g/100g peso)	0,74 ± 0,08	0,70 ± 0,07
Adrenal (g/100g peso)	0,020 ± 0,003	0,018 ± 0,004
Consumo de ração (g/dia/rato)	26,25 ± 4,38	26,66 ± 4,51
Consumo de água (ml/dia/rato)	39,52 ± 3,48	39,31 ± 3,88
Consumo em calorias (Kcal/dia/rato)	99,75 ± 16,64	101,31 ± 17,14

Grupos: Controle (C) e Controle + Botriosferana (CB). O cálculo da ingestão alimentar foi realizado três vezes na semana. (n = 5 animais por grupo). Média ± desvio padrão. Teste t de Student.

Segundo Miranda et al. (2008), a botriosferana administrada via gavagem em camundongos *Swiss* nas doses 7,5, 15 e 30 mg/kg/dia, por 15 dias, não apresentou ação genotóxica pelo teste do micronúcleo no sangue periférico e na medula óssea e semelhantemente aos nossos dados, não mostrou diferenças entre os pesos corporais dos camundongos tratados (MIRANDA et al., 2008).

Em situações patológicas, já foi descrito que a botriosferana contribuiu para a redução do acúmulo do tecido adiposo nos animais obesos, além de proteger animais com tumor

contra a perda excessiva de peso e caquexia neoplásica (MIRANDA-NANTES et al., 2011; GERALDELLI et al., 2020a).

No teste de tolerância à glicose oral os valores de glicemia não diferiram significativamente entre os grupos, como observado na figura 2 A. Da mesma forma, não foi possível observar diferença estatística na área sob a curva (Figura 2 B), demonstrando que o tratamento de ratos Wistar saudáveis com botriosferana não altera a secreção pancreática de insulina após uma sobrecarga de glicose.

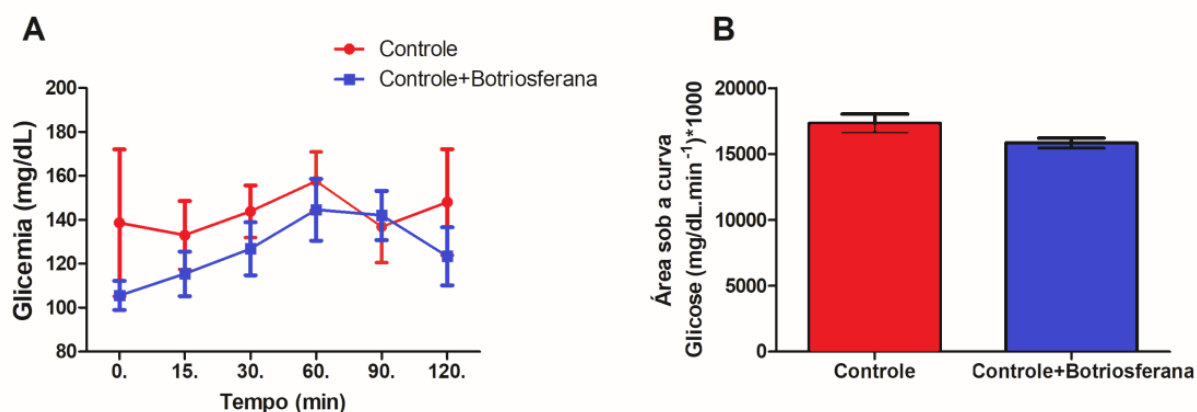


Figura 2. Curva glicêmica (A) e área sob a curva (B) referente ao teste de tolerância à glicose oral (OGTT).

Grupos: Controle (C) e Controle Botriosferana (CB). n = 5 animais por grupo. Média ± desvio padrão. Teste t de Student.

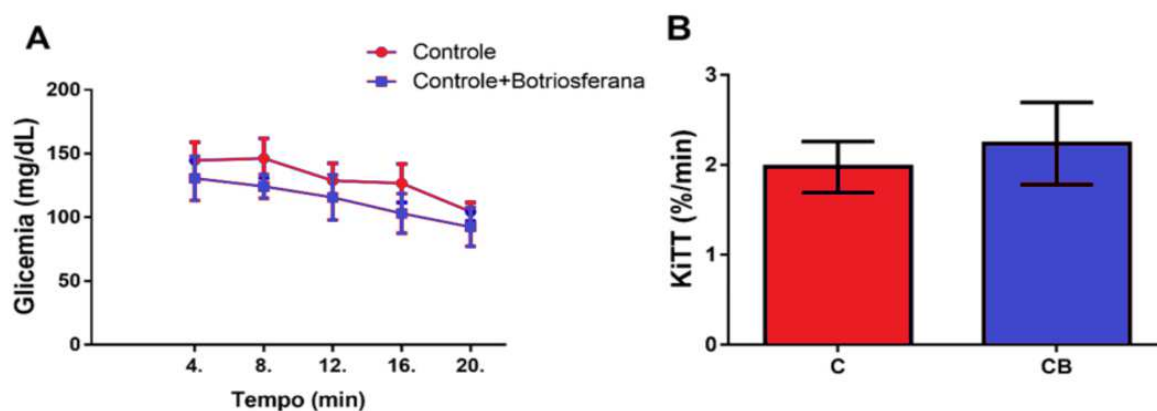


Figura 3. Curva glicêmica (A) e constante de decaimento da glicose (K_{ITT}) em resposta à sobrecarga de insulina (B).

Grupos: Controle (C) e Controle Botriosferana (CB). n = 5 animais por grupo. Média ± desvio padrão. Teste t de Student.

Para analisar a sensibilidade à insulina foi realizado o teste de tolerância à insulina intraperitoneal, onde não foi observado diferença significativa entre os grupos analisados (Figuras 3 A e B), demonstrando que em ratos Wistar saudáveis a botriosferana não alterou sensibilidade à insulina.

Na análise do perfil lipídico e glicemia, não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos C e CB, e os valores foram mantidos dentro dos valores de referência para ratos (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros bioquímicos.

	C	CB	Valor de referência
Glicemia (mg/dL)	112,60 ± 8,79	115,0 ± 6,124	106,5 – 125,7 mg/dL
Triglicerídeos (mg/dL)	67,85 ± 19,70	71,02 ± 35,19	9,8 - 75,8 mg/dL
Colesterol total (mg/dL)	123,00 ± 22,39	139,9 ± 17,99	49,8 - 75,8 mg/dL
HDL Colesterol (mg/dL)	71,08 ± 8,52	54,60 ± 16,39	11,3 – 21,1 mg/dL

Grupos Controle (C) e Controle Botriosferana (CB). n = 5 animais por grupo. Valores de referência: UNIFESP, 2004. Média ± desvio padrão. Teste t de Student.

Segundo Miranda-Nantes e colaboradores (2011) a botriosferana na dose de 12 mg/kg/dia, por 15 dias de tratamento, apresentou efeito hipoglicemiante e hipocolesterolêmico em ratos *Wistar* diabéticos e hiperlipidêmicos. Ainda, Silva et al. (2018), demonstraram que botriosferana a uma dose de 12 mg/kg/dia, por 15 dias em ratos *Wistar* obesos, melhora o perfil lipídico e reduz a hiperglicemia desses animais, bem como foi eficaz em melhorar a resistência à insulina e a tolerância à glicose.

As β-glucanas são fibras de alta viscosidade, propriedade que pode estar relacionada com seu efeito hipoglicemiante, pois contribui para uma maior resistência na digestão dos carboidratos no intestino, retardando a absorção de glicose, levando a uma liberação gradual de glicose no sangue, além de modular a saciedade, consequentemente reduzindo os níveis de glicose circulante (CHEN; SEVIOUR, 2007; ROP; MLCEK; JURIKOVA, 2009; MIRANDA-NANTES et al., 2011; KHOURY et al., 2012).

Na análise das enzimas hepáticas, não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos nos níveis de ALT (mg/dL; C = 89,0 ± 15,5 e CB = 112,8 ± 34,4; p=0,244) e AST (mg/dL; C = 216,3 ± 48,0 e CB = 200,5 ± 27,6; p=0,71), sendo assim, consideramos que a botriosferana, em geral, não causou toxicidade e alterações enzimáticas no fígado dos animais. Esses dados corroboram com estudo de Geraldelli et al. (2020a), em que animais

com tumor apresentando possível lesão hepática e/ou hepatomegalia, tiveram os marcadores hepáticos corrigidos no grupo tratado com botriosferana na dose de 30 mg/kg/dia.

Na análise do perfil hematológico, compreendendo o eritrograma, leucograma e plaquetograma, esses dados foram mantidos dentro dos valores de referência e semelhantes entre os grupos (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição do hemograma dos animais.

	C (n=5)	CB (n=5)	
Eritrograma			Valores de Referência
Hemácias ($\times 10^6 / \mu\text{l}$)	8,38 \pm 0,43	8,77 \pm 0,23	8,49 - 9,31
Hemoglobina (g/dL)	16,63 \pm 0,50	17,00 \pm 0,57	15,3 - 16,1
Hematócrito (%)	50,93 \pm 1,77	52,06 \pm 1,53	42,3 - 45,5
VCM (fL)	57,73 \pm 1,29	59,40 \pm 0,36	47,5 - 51,1
CHCM (%)	32,63 \pm 0,62	32,62 \pm 0,37	34,9 - 36,7
Leucograma			
Leucócitos totais ($/\mu\text{l}$)	10.243 \pm 1.095	10.560 \pm 3.046	7.000 - 11.800
Segmentados ($/\mu\text{l}$)	2.734 \pm 466,4	3.664 \pm 1.421	1.600 - 2.800
Linfócitos ($/\mu\text{l}$)	6.627 \pm 1.081	6.356 \pm 1664	4.900 - 8.500
Monócitos ($/\mu\text{l}$)	413,5 \pm 31,47	539,2 \pm 237,5	50 - 150
Plaquetograma			
Plaquetas ($/\mu\text{l}$)	916.000 \pm 32.701	923.600 \pm 194.692	715.900 - 984.300

Grupos: Controle (C) e Controle + Botriosferana (CB). As análises foram realizadas após 15 dias de tratamento com botriosferana (30mg/kg/dia). Os resultados estão expressos como média \pm desvio padrão. VCM = volume globular médio; CHCM = concentração de globulina corporcular média. Teste t de Student.

Weng et al. (2011) demonstraram que o tratamento com botriosferana nas doses de 1,25; 12,5 e 125 mg/kg/dia, por 28 dias em ratos *Sprague-Dawley*, mantiveram os valores hematológicos, incluindo os leucócitos, hemácias, hemoglobina, e hematócrito dentro da faixa de referência em todos os grupos.

Dados recentes mostram que animais obesos com tumor apresentaram anemia do tipo macrocítica, e o tratamento com botriosferana na dose de 12 mg/kg/dia não corrigiu este parâmetro. Porém, a botriosferana foi eficaz em potencializar a ativação do sistema

imunológico, aumentando a quantidade de linfócitos no grupo de animais obesos com tumor tratados com esta β -glucana (COMIRAN et al., 2020).

Nos estudos de Geraldelli et al. (2020a, 2020b), por sua vez, a botriosferana na dose de 30 mg/kg/dia melhorou os parâmetros hematológicos, aumentando a concentração de hemácias, de hemoglobina, e o valor do hematócrito em animais não-obesos e obesos com o tumor de Walker-256, mantendo-os próximos aos valores de referência. Assim, observa-se que a modulação do sistema imunológico pela botriosferana parece ser dependente da situação clínica e patológica dos animais.

4. CONCLUSÃO

A botriosferana na dose de 30 mg/kg/dia, não apresentou indicações de toxicidade em ratos *Wistar* saudáveis, mantendo o mesmo perfil metabólico e hematológico dos animais que não receberam o tratamento.

5. AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), à Fundação Araucária do Paraná (FA), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), à Coordenação de aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES) e ao Núcleo de Pesquisa e Apoio Didático em Saúde (NUPADS), Instituto de Ciências da Saúde, Campus Universitário de Sinop da Universidade Federal de Mato Grosso, pelo apoio financeiro à pesquisa e aos bolsistas de iniciação científica e mestrado.

6. REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. M. et al. In vivo decolorization of poly R-478 as a method for screening ligninolytic microorganisms for use in bioremediation. **IV Pacific Rim Biotechnology Conference**, 1995.

BARBOSA, A. M. et al. Structural characterization of Botryosphaeran: a (1 \rightarrow 3;1 \rightarrow 6)-beta-D-glucan produced by the ascomyceteous fungus, *Botryosphaeria* sp. **Carbohydr. Res**, v. 338, n. 16, p. 1691-1698, 2003.

- BASHIR, K. M. I.; CHOI, J-S. Clinical and Physiological Perspectives of β -Glucans: The Past, Present, and Future. *Int. J. Mol. Sci*, v. 18, n. 9 , p. e1906, 2017.
- BOHN, J. A.; BEMILLER, J. N. (1 \rightarrow 3)- β -D-Glucans as biological response modifiers: a review of structure-functional activity relationships. *Carbohydr Polym*, v. 28, p. 3-14, 1995.
- BRANDI, J. et al. Chemical Modification of Botryosphaeran: Structural Characterization and Anticoagulant Activity of a Water-Soluble Sulfonated (1 \rightarrow 3) (1 \rightarrow 6)- β -D-Glucan. *J. Microbiol. Biotechnol*, v. 21, n. 10, p. 1036-1042, 2011.
- CHEN, J.; SEVIOUR, R. Medicinal importance of fungal β -(1 \rightarrow 3),(1 \rightarrow 6)-glucans. *Mycol. Res*, v. 111, n. 6, p. 635-652, 2007.
- COMIRAN, P. et al. Botryosphaeran Attenuates Tumor development and the Cancer Cachexia Syndrome in walker-256 Tumor-Bearing Obese rats and improves the metabolic and hematological profiles of these rats. *Nutr. Cancer*, in press, 2020.
- DA SILVA, M. L. C. et al. Purification and structural characterization of (1 \rightarrow 3;1 \rightarrow 6)- β -D-glucans (botryosphaerans) from *Botryosphaeria rhodina* grown on sucrose and fructose as carbon sources: a comparative study. *Carbohydr. Polym*, v.61, p. 10-17, 2005.
- DEKKER, R. F.; BARBOSA, A. M. The effects of aeration and veratryl alcohol on the production of two laccases by the ascomycete *Botryosphaeria* sp. *Enzyme Microb. Technol*, v. 28, n. 1, p. 81-88, 2001.
- DEKKER, R. F. H. et al. **Botryosphaeran – a Fungal Exopolysaccharide of the (1 \rightarrow 3)(1 \rightarrow 6)- β -D-Glucan Kind: Structure and Biological Functions**. In: COHEN, E.; MERZENDORFER, H. Extracellular Sugar-Based Biopolymers Matrices, Biologically-Inspired Systems. Springer Nature Switzerland AG, 2019.
- GERALDELLI, D. et al. Tumor development in rats and cancer cachexia are reduced by treatment with botryosphaeran by increasing apoptosis and improving the metabolic profile. *Life Sc*, v. 252, p. e117608, 2020.
- GIESE, E. C. et al. Triple helix conformation of botryosphaeran, a (1 \rightarrow 3;1 \rightarrow 6)- β -D-glucan produced by *Botryosphaeria rhodina* MAMB-05. *Carbohydr Polym*, v. 74, p. 953-956, 2008.
- HERRE, J. et al. The role of Dectin-1 in antifungal immunity. *Crit. Rev Immunol*, v. 24, n. 3, p. 193-203, 2004.
- KERCHE-SILVA, L. E. et al. In vitro protective effects of botryosphaeran, a (1 \rightarrow 3;1 \rightarrow 6)- β Dglucan, against mutagens in normal and tumor rodent cells. *Mutat Res*, v. 814, p. 29-36, 2017.
- EL KHOURY, D. et al. Beta Glucan: Health Benefits in Obesity and Metabolic Syndrome, *J Nut Metab*, v. 2012, p. 1-28, 2012.
- LEUNG, M. Y. K. et al. Polysaccharide biological response modifiers. *Immunol Lett*, v. 105, p. 101-114, 2006.
- MAHAPATRA, S.; BANERJEE, D. Fungal exopolysaccharide: production, composition and applications. *Microbiol Insights*, v. 6, p. 1-16, 2013.

- MIRANDA, C. C. B. O. **Produção de botriosferana e avaliação de suas atividades mutagênica, antimutagênica, hipoglicemiante e hipocolesterolêmica.** (Dissertação) Mestrado em Biotecnologia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.
- MIRANDA, C. C. B.O. et al. Anticlastogenic activity exhibited by botryosphaeran, a new exopolysaccharide produced by Botryosphaeria rhodina MAMB-05. **Int J Biol Macromol**, v. 42, p. 172-177, 2008.
- MIRANDA-NANTES, C. C. B. O. et al. Hypoglycemic and Hypocholesterolemic Effects of Botryosphaeran from Botryosphaeria rhodina MAMB-05 in Diabetes-induced and Hyperlipidemia Conditions in Rats. **Mycobiology**, v. 39, n. 3, p. 187-193, 2011.
- NOVAK, M.; VETVICKA, V. β -Glucans, History, and the Present: Immunomodulatory Aspects and Mechanism of Action. **J Immunotoxicol**, v. 5, p. 47-57, 2008.
- QUEIROZ, E. A. et al. Antiproliferative and pro-apoptotic effects of three fungal exocellular β glucans in MCF-7 breast cancer cells is mediated by oxidative stress, AMP-activated protein kinase (AMPK) and the Forkhead transcription factor, FOXO3a. **Int J Biochem Cell Biol**, v. 67, p. 14-24, 2015.
- ROP, O.; MLCEK, J.; JURIKOVA, T. Beta-glucans in higher fungi and their health effects. **Nutrition Reviews**, v. 67, n. 11, p. 624–631, 2009.
- SILVA, A. Z. et al. Botryosphaeran reduces obesity, hepatic steatosis, dyslipidaemia, insulin resistance and glucose intolerance in diet-induced obese rats. **Life Sciences**, v. 211, p. 147-156, 2018.
- SILVA-SENA, G. G. et al. In-vivo antimutagenic and antiatherogenic effects of the (1 \rightarrow 3)(1 \rightarrow 6)- β -D-glucan botryosphaeran. **Mutat Res Gen Tox Em**, v. 826, p. 6-14, 2018.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO – UNIFESP. **Princípios éticos e práticos do uso de animais de experimentação.** Col.: GUIMARÃES, M. A.; MÁZARO, R. São Paulo: UNIFESP, 2004.
- VETVICKA, V. et al. Beta Glucan: Supplement or Drug? From Laboratory to Clinical Trials. **Molecules**, v. 24, n. 7, 2019.
- WENG, B. B. C. et al. Toxicological and immunomodulatory assessments of botryosphaeran (β -glucan) produced by Botryosphaeria rhodina RCYU 30101. **Food Chem Toxicol**, v. 49, n.4, p. 910-916, 2011.

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE AUXINA E DE PROMOÇÃO DO CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ARROZ POR ISOLADOS DE *Azospirillum*

Iara Garces Dias¹, Lucas Rodrigues Versari¹, Lidia Catrinque Rodrigues¹, Rafaella Teles Arantes Felipe³, Maurício Farias Couto³ e Daniele Cristina Costa Sabino^{1,2}

1. Universidade Federal de Mato Grosso, Laboratório de Microbiologia do Solo, Mato Grosso, Sinop, Brasil;
2. Universidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Mato Grosso, Sinop, Brasil;
3. Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Mato Grosso, Sinop, Brasil.

RESUMO

A produção de hormônios vegetais é um dos principais mecanismos realizados pelas bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCP). O gênero *Azospirillum* apresenta bactérias capazes de se associar e promover o crescimento de diversas espécies de plantas. O objetivo deste trabalho foi selecionar isolados bacterianos produtores de ácido indol acético (AIA) e avaliar a influência na germinação e no desenvolvimento inicial de plântulas de arroz. Foram avaliadas bactérias previamente isoladas em meio NFb semissólido, oriundas da rizosfera de plantas de milho e bactérias rizosférica e endofíticas de plantas de araruta. As bactérias foram cultivadas em meio Dygs líquido, com e sem adição de L-triptofano e mantidas sob agitação por 48h. A produção de AIA foi avaliada por análise colorimétrica. Sementes de arroz foram inoculadas com a suspensão dos isolados bacterianos produtores de AIA. As sementes foram cultivadas em placas de petri com ágar-água (12h de luminosidade e 25°C). Após 8 dias, a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas foi avaliada. A produção de AIA pelas bactérias foi dependente da suplementação do meio Dygs com triptofano. Somente um isolado rizosférico de milho foi capaz de produzir AIA. Os isolados de araruta apresentaram produções de AIA variando de 2,15 a 5,45 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. No entanto, a inoculação desses isolados inibiu a germinação das sementes, não apresentando viabilidade para utilização como biopromotores do crescimento de plantas de arroz.

Palavras chave: Rizobactérias, AIA e araruta.

ABSTRACT

The production of plant hormones is one of the main mechanisms carried out by plant growth promoting bacteria (BPCP). The *Azospirillum* genus has bacteria capable of associating and promoting the growth of several plant species. The objective of this work was to select bacterial isolates that produce indole acetic acid (IAA) and to evaluate the influence in the

germination and initial development of rice seedlings. Bacteria previously isolated in semi-solid NFb medium, from the rhizosphere of corn plants and rhizospheric and endophytic bacteria from arrowroot plants, were evaluated. The bacteria were grown in liquid Dygs medium, with and without the addition of L-tryptophan and kept under agitation for 48 hours. The production of IAA was evaluated by colorimetric analysis. Rice seeds were inoculated with the suspension of IAA-producing bacterial isolates. The seeds were grown in Petri dishes with agar-water (12h light and 25°C). After 8 days, germination and initial seedling development was evaluated. The production of IAA by the bacteria was dependent on the supplementation of the Dygs medium with tryptophan. Only one rhizospheric corn isolate was able to produce IAA. Arrowroot isolates showed IAA production ranging from 2.15 to 5.45 µg.mL⁻¹. However, the inoculation of these isolates inhibited the germination of the seeds, showing no viability for use as biopromoters of the growth of rice plants.

Keywords: Rhizobacteria, IAA and arrowroot.

1. INTRODUÇÃO

A promoção do crescimento vegetal promovido por bactérias tem correlação com o potencial de produção e liberação de substâncias reguladoras do crescimento envolvendo uma gama de bactérias que produzem hormônios vegetais como as auxinas, citocininas, giberelinas, ácido absícico e etileno (CASSAN; DIAZ-DORITA, 2016; FUKAMI et al, 2018) As bactérias que apresentam esses mecanismos podem colonizar tanto as partes internas quanto as partes externas da planta, resultando numa relação que não causa desvantagem para o metabolismo vegetal, desde que esteja em equilíbrio (MARIANO et al., 2013).

No grupo das Auxinas, o fito hormônio abundantemente estudado e encontrado é o Acido Indol Acético (AIA), um fito regulador com maior efetividade na promoção de enraizamento, atuando isoladamente ou em conjunto no processo de indução das raízes em concentrações variadas dependendo da cultura utilizada (SORACE et al., 2007), responsável pelo alongamento e divisão celular, diferenciação de tecidos vasculares, iniciação e expansão do sistema radicular aumentando a absorção de nutrientes e água do solo (RAMOS, 2016). A produção de AIA contribui significativamente para o crescimento de plantas leguminosas e não leguminosas (CHAGAS; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2010).

Para a biossíntese do Acido indo acético, existem duas rotas metabólicas possíveis. Uma rota dependente da presença do aminoácido L-triptofano e outra independente da sua presença, as bactérias possuem um metabolismo relacionado ao triptofano, sendo um precursor da síntese, e quando é adicionado esse aminoácido a produção de AIA é incrementada (BALOTA et al., 1995). A biossíntese do AIA pode ser afetada por fatores relacionados a planta como compostos específicos necessários para a síntese do fitormônio

e crescimento bacteriano, e fatores ambientais como limitação de fontes de carbono, pH baixo e matriz potencial do solo (FIGUEREDO, 2018).

As bactérias promotoras de crescimento fazem parte da população microbiana que se associa as plantas de forma epifíticas e endofíticas, podem ser utilizadas para tratamentos de sementes e mudas micropropagadas, incorporadas ao substrato de plantio, tratamento de estacas, tubérculos e raízes, interferem na reabilitação de áreas degradadas e na sustentabilidade dos agroecossistemas, além de atuar no processo de controle biológico contra doenças causadas por fungos (MARIANO et al.; 2013). Estas bactérias oferecem resultados positivos quando inoculadas em plantas como incrementos da germinação inicial e aumento da velocidade de germinação de sementes de arroz inoculadas com rizóbios isolados de alfafa (STROSCHEIN et al.; 2011). Além do crescimento e o acúmulo de N em plantas de trigo, como uma maior extração de nitrogênio e acúmulo nos grãos, melhor realocamento do nutriente na biomassa para os grãos e maior desenvolvimento radicular (MENDES et al., 2011). Segundo Sousa, Nascente e Filippi (2019) sementes de arroz inoculadas com rizobactérias foram capazes de promover um aumento médio de 31% no comprimento radicular das plântulas de arroz irrigado por inundação, para cultivares de arroz A 702 CL e para a cultivar BRS Catiana um acréscimo médio entre 24,3% e 27,1% no comprimento radicular resultando no desenvolvimento mais rápido das plantas.

De acordo com Sousa (2017) na avaliação de parâmetros como massa seca de raiz e porcentagem de matéria seca da parte aérea de sementes de sorgo forrageiro, não observou diferenças significativas para as plantas inoculadas com bactérias diazotróficas e as plantas não inoculadas, em meio de cultura ágar-água porém fenotipicamente as plantas que tinham sido inoculadas apresentavam maior desenvolvimento vegetal da parte aérea e das raízes. Quando ocorre a associação das bactérias com as gramíneas os resultados interferem nos parâmetros fotossintéticos das folhas, como no teor de clorofila e condutância estomática, melhoria no potencial hídrico, aumento no conteúdo de água no apoplasto e maior altura de plantas (GUIMARÃES et al., 2011).

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 ISOLADOS BACTERIANOS

Para condução do experimento foram avaliadas 22 bactérias obtidas da coleção de isolados do Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia da UFMT-Sinop. Todas as bactérias

foram isoladas em meio NFb semissólido. Foram selecionadas bactérias isoladas a partir de plantas de milho (solo rizosférico) (DIAS et al., 2018) e de plantas de araruta (bactérias associativas presentes na rizosfera e endofíticas presentes na raiz, rizoma e base do colmo) (VERSARI et al., 2019), conforme descrito na tabela 1.

As bactérias foram ativadas e repicadas em meio NFb semissólido (DOBEREINER, BALDANI, BALDANI, 1995) para verificação da manutenção da capacidade de desenvolvimento em meio isento de nitrogênio. Posteriormente foram riscadas em placas de petri contendo o meio de cultivo Agar Nutriente para obtenção de colônias isoladas.

2.2 AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE AIA

A produção do ácido indol acético (AIA) pelos isolados bacterianos foi realizada em meio de cultura Dygs líquido. O triptofano é um importante precursor da síntese do AIA (AVILA et al., 2016), em função disso, o meio DYGS foi preparado em duas composições diferentes: a) sem triptofano e b) com triptofano na concentração de 50 µg. mL⁻¹.

Para cada isolado foram retiradas colônias, as quais foram inoculadas em tubos de ensaios contendo 5 mL do meio de cultura Dygs líquido (com e sem triptofano). Em seguida os tubos foram incubados sob agitação constante de 150 rpm, durante o período de 24 e 48 horas. Uma vez que o triptofano é uma molécula fotossensível, uma das condições favoráveis para realização dessa análise é que os tubos de ensaios com meios de cultura sejam recobertos por papel alumínio para evitar o contato com a luz.

Tabela 1. Isolados bacterianos associados à cultura de milho e araruta

Isolados	Cultura	Origem	Isolados	Cultura	Origem
MS1	Milho	Solo	MS34	Araruta	Colmo
MS2	Milho	Solo	MS35	Araruta	Colmo
MS3	Milho	Solo	MS37	Araruta	Colmo
MS4	Milho	Solo	MS38	Araruta	Colmo
MS5	Milho	Solo	MS39	Araruta	Colmo
MS10	Milho	Solo	MS40	Araruta	Rizoma
MS22	Milho	Solo	MS41	Araruta	Rizoma
MS26	Araruta	Solo	MS42	Araruta	Colmo
MS27	Araruta	Solo	MS45	Araruta	Colmo
MS28	Araruta	Solo	MS46	Araruta	Rizoma
MS32	Araruta	Rizoma	MS49	Araruta	Raiz

Após o período de incubação, as culturas foram homogeneizadas e 2 mL foram transferidos para um novo tubo e centrifugadas a 2000 rpm por 10 minutos. Do sobrenadante obtido, 1 mL foi vertido em tubos de ensaio e acrescido 1 mL do reagente de Salkoswisk (MARCHIORO, 2005; KUSS et al, 2007). Os tubos de ensaio foram mantidos durante 30 minutos no escuro.

No primeiro experimento, a produção de AIA dos isolados foi avaliada de forma qualitativa, em função da suplementação do meio de cultura com triptofano e em relação ao tempo de incubação (24h e 48h). Foram considerados positivos os isolados que apresentam coloração rósea característica da produção de AIA, através de comparação visual com a curva padrão com concentrações conhecidas de AIA.

Um segundo experimento foi realizado com os isolados para confirmação e quantificação da produção de AIA. Foram selecionados os 4 isolados que apresentaram coloração rósea mais intensa na primeira avaliação. Os isolados foram inoculados em meio Dygs com triptofano ($50 \mu\text{g. mL}^{-1}$) e incubados por 48h no escuro. Após esse período foram centrifugados e 1ml do sobrenadante foi adicionado a 1mL do reagente de Salkowski. Após 30 minutos de reação (no escuro) a intensidade da cor foi determinada em espectrofotômetro a 540 nm.

A concentração de AIA foi estimada com uma curva-padrão, previamente preparada com concentrações crescentes de AIA ($1 \mu\text{g.mL}^{-1}$ a $7 \mu\text{g.mL}^{-1}$ de AIA).

2.3 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ASSOCIAÇÃO E PROMOÇÃO DO CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ARROZ

Em função da produção de AIA, foram selecionados 4 isolados de araruta (MS26, MS28, MS32 e MS35). Os isolados foram inoculados em meio Dygs líquido e mantidos sob agitação por 48h a 30°C , obtendo-se assim a suspensão bacteriana utilizada para inoculação das sementes. O tratamento controle foi obtido pela imersão das sementes em meio Dygs estéril pelo mesmo período de tempo. Desse modo foram obtidos 5 tratamentos (4 isolados bacterianos e 1 controle não inoculado).

As sementes de arroz da cultivar Ana 5015 foram desinfestadas superficialmente, para tanto, as sementes foram submetidas a uma lavagem com água destilada estéril seguida de uma leve agitação, a água foi descartada e as sementes foram cobertas por álcool 70% durante 5 minutos, sendo novamente lavadas com água destilada estéril por mais duas vezes. Após a desinfestação superficial, as sementes foram imersas, por 1h, na suspensão

dos isolados selecionados por 1h. Após a inoculação, as sementes foram transferidas para placas de petri contendo Agar-água (1%). Para cada tratamento foram colocadas 10 sementes por placa, em um total de 8 placas por tratamento, totalizando 40 unidades amostrais. As placas foram mantidas a 25°C e 12 h de luminosidade. Em cada placa, as sementes foram numeradas e foram avaliados a velocidade e o percentual de germinação. As avaliações foram realizadas 2, 4, 6 e 8 dias após a inoculação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhum dos isolados avaliados foi capaz de produzir AIA na ausência de triptofano, mesmo quando mantido em incubação por até 48h. Com a suplementação do meio de cultura DYGS com 50 µg. mL⁻¹ de triptofano das vinte e duas bactérias testadas, dezoito sintetizaram o fito hormônio (Tabela 2). Tal resultado demonstra que os isolados que foram capazes de sintetizar AIA, apresentam uma rota de síntese dependente do aminoácido L-triptofano (Balota et al, 1995). Ramos (2016) relata que 86,89% dos isolados testados apresentaram a capacidade de produzir ácido indol acético e todos dependendo da disponibilidade do triptofano no meio de cultura. No trabalho realizado por Florentino et al. (2017) foi observado que as estirpes bacterianas foram capazes de sintetizar maiores quantidades do fito hormônio na presença do aminoácido. No entanto, Kuss et al. (2007) observou que isolados de *Azospirillum* cultivados em meio DYGs foram capazes de produzir AIA quando o meio não recebeu triptofano. Segundo os autores uma provável explicação para essa produção estaria relacionada a composição do meio DYGs, que apresenta extrato de levedura, o qual é uma fonte de aminoácidos, incluindo o triptofano.

Os isolados MS2, MS3, MS5 e MS34 não produziram AIA em nenhuma das condições testadas. Sendo que as bactérias MS2, MS3 e MS5 foram coletadas do solo rizosférico da cultura do milho e a MS34 é um isolado endofítico da cultura da araruta (Tabela 1).

O MS4 foi o único isolado que apresentou coloração rósea apenas na análise após 48 horas de incubação, demonstrando que sua capacidade de produção de AIA, além de dependente de triptofano, é estimulada pelo tempo de incubação da bactéria em meio de cultivo. Trabalhando com rizobactérias isoladas das raízes de milho, Pedrinho et al. (2010) observaram uma variação na produção de AIA, tendo períodos superiores a 24h de incubação estimulado a produção de todos os isolados.

Tabela 2. Produção de AIA por isolados bacterianos cultivados em meio Dygs líquido com e sem adição de triptofano após 24 horas e 48 horas de incubação.

Isolados bacterianos	Sem triptofano		Com triptofano	
	24 h	48h	24h	48h
MS1	-	-	+	+
MS2	-	-	-	-
MS3	-	-	-	-
MS4	-	-	-	+
MS5	-	-	-	-
MS10	-	-	+	+
MS22	-	-	+	+
MS26	-	-	+	+
MS28	-	-	+	+
MS32	-	-	+	+
MS34	-	-	-	-
MS35	-	-	+	+
MS36	-	-	+	+
MS37	-	-	+	+
MS38	-	-	+	+
MS39	-	-	+	+
MS40	-	-	+	+
MS41	-	-	+	+
MS42	-	-	+	+
MS45	-	-	+	+
MS46	-	-	+	+
MS49	-	-	+	+

(+) Apresentou a produção de AIA e (-) não apresentou a produção de AIA

Embora 18 isolados tenham sido considerados positivos para a produção de AIA, a análise qualitativa, demonstrou através da comparação visual com a curva padrão de AIA, que os isolados MS26, MS28, MS32 e MS35 apresentaram visualmente uma coloração rósea mais intensa (Figura 1).

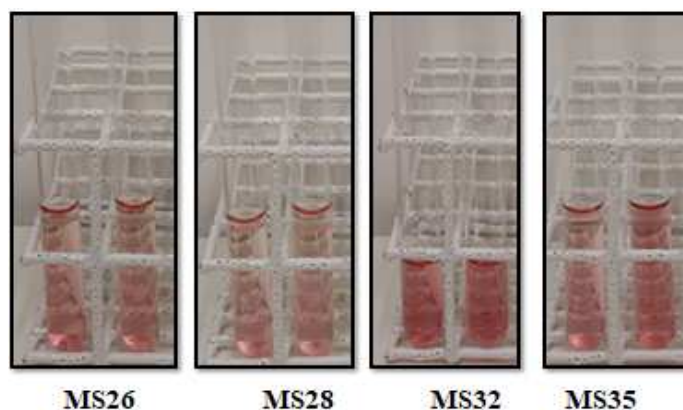


Figura 1. Teste de Salkowski para avaliação da produção de AIA por isolados bacterianos (MS26, MS28, MS32 e MS35) após 24 horas de incubação.

Estes 4 isolados foram novamente repicados em meio Dygs com $50\mu\text{g.mL}^{-1}$ de triptofano e mantidos sob agitação por 48h. Após a reação de salkowski a produção de AIA foi estimada através da análise em espectrofotômetro a 540 nm. A produção de AIA variou de 2,15 a $5,45\mu\text{g.mL}^{-1}$ para os isolados MS35 e MS32, respectivamente (Tabela 3).

A produção desse fito hormônio por bactérias geralmente é variável. Sousa (2015) obteve isolados com a produção de $0,207\mu\text{g.mL}^{-1}$, resultado menor do que o isolado MS40 do presente trabalho. Paula (2018), avaliou 24 isolados e apenas 14 foram capazes de sintetizar o fito hormônio, e a maior concentração produzida foi de $5,40\mu\text{g mL}$ em meio de cultura líquido TSA 10 % adicionado triptofano (5 mM). Marchioro (2005) observou que bactérias do gênero *Azospirillum* produziram cerca de $9\mu\text{g.mL}^{-1}$ de AIA até $43,4\mu\text{g.mL}^{-1}$ quando avaliadas em diferentes momentos, e os isolados de *Herbaspirillum rubrisubalbicans* neste mesmo trabalho apresentou níveis menores de produção como $0,75\mu\text{g.mL}^{-1}$.

Tabela 3. Concentrações de ácido indol acético (AIA) produzido pelos isolados bacterianos em meio Dygs suplementado com triptofano ($50\mu\text{g.mL}^{-1}$) após 48 horas de incubação.

Isolados	$\mu\text{g.mL}^{-1}$
MS26	4,13
MS28	3,03
MS32	5,45
MS35	2,15

Valores estimados através da curva padrão de acordo com a equação $y = 0,1124x + 0,0227$ ($R^2 = 0,9906$).

Para as bactérias que produzem auxinas pela via dependente de triptofano (BALOTA et al., 1995) a suplementação do meio de cultura com esse aminoácido influenciada na produção de AIA pelos isolados bacterianos. No presente trabalho, as bactérias somente produziram AIA quando o meio Dygs foi suplementado com 50 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ de triptofano (Tabela 2), diferindo dos resultados obtidos por Kuss et al (2007) onde os isolados de *Azospirillum* produziram AIA em meio Dygs sem suplementação com triptofano. Deste modo a baixa produção de AIA pelas bactérias (Tabela 3) pode estar relacionada a disponibilidade de triptofano no meio de cultura. Na pesquisa feita por Silveira (2008), os valores obtidos para os isolados selvagens de cultivares de arroz variaram entre 0,96 e 29,45 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ e o meio de cultivo líquido YM, foi suplementado com triptofano na concentração de 100 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$, e interferiu nesses dados. Chagas, Oliveira e Oliveira (2010) apresentam resultados com uma variação onde quatro isolados sintetizaram o AIA acima de 500 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$, doze isolado entre 100 e 500 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ e dez foi abaixo de 100 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ para a produção do AIA, e isso em diferentes concentrações de triptofano, e os isolados de feijão caupi que se destacaram foram aqueles suplementados com triptofano na concentração de 100 $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$.

A capacidade dos isolados bacterianos em estimular o desenvolvimento de plântulas de arroz foi avaliada em um experimento em condições controladas. As sementes foram imersas em 1h na suspensão bacteriana dos isolados ou em meio Dygs estéril. Foi observada uma expressiva inibição na germinação e no desenvolvimento das plântulas de arroz que foram inoculadas com os isolados bacterianos em relação as plantas tratadas com meio Dygs estéril. Todos os tratamentos com inoculação bacteriana inibiram a germinação das sementes de arroz quando comparado ao tratamento controle sem inoculação (Figura 5).

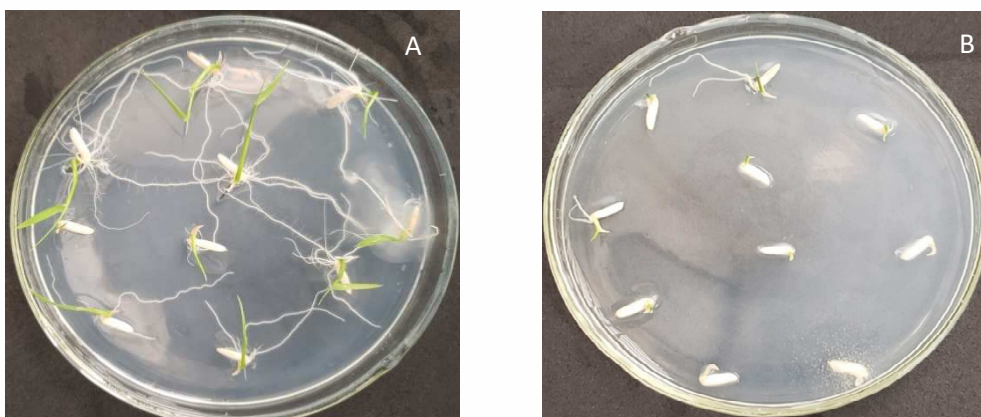


Figura 5: Desenvolvimento de plântulas de arroz em placas com ágar-água(1%), após 7 dias em condições controladas (12h de luminosidade e 25°C). (A) sementes de arroz imersas em meio de cultura estéril (controle); (B) MS35 sementes de arroz inoculadas com o isolado MS35.

Segundo Biswas et al. (2000), tanto o AIA como outros fitohormônios são capazes de induzir o crescimento de plantas, porém é necessário conhecer a faixa de concentração benéfica para o desenvolvimento das plantas, uma vez que os fito hormônios podem apresentar mecanismos favoráveis ou desfavoráveis para as plantas dependendo da concentração. O trabalho realizado por Schindwein et al., (2008) demonstrou que existe uma inibição no crescimento de plantas de alface quando inoculadas com isolados que produzem cerca de $171,1 \mu\text{g mL}^{-1}$ de AIA, o que indica que a concentração sintetizada pelas bactérias pode inibir o desenvolvimento da planta. Porém no presente trabalho a produção máxima de AIA foi de $5,45 \mu\text{g mL}^{-1}$, valor muito inferior ao encontrado pelos autores.

Uma provável causa para inibição da germinação das sementes de arroz inoculadas com as bactérias produtoras de AIA, pode ter sido a origem desses isolados, uma vez que as bactérias foram provenientes da cultura da araruta (*Maranta arundinacea*), uma planta herbácea que produz rizomas subterrâneos (SILVEIRA et al., 2013) e inoculadas em sementes de arroz, uma gramínea.

Existem poucos trabalhos com bactérias diazotóficas associadas a plantas de araruta, o trabalho desenvolvido por Versari et al. (2019), deu origem aos isolados utilizados no presente trabalho, um dos pioneiros nessa área. O meio NFb que foi utilizado no isolamento das bactérias é semisseletivo para as bactérias do gênero *Azospirillum*, especialmente as espécies *A. brasilense*, *A. lipoferum*, *A. doebereineriae*, porém bactérias diazotróficas de outros gêneros tais como o *Herbaspirillum seropedicae* e *Azoarcus olearius* também se desenvolvem nesse meio (DOBEREINER, BALDANI, BALDANI, 1995). Assim, estudos complementares são necessários no conhecimento da comunidade microbiana associada a essa cultura.

Embora a produção de fitohormônios e outros reguladores do crescimento de plantas seja um dos principais mecanismos estudados, o modelo da hipótese aditiva, na qual múltiplos mecanismos participam para o sucesso da associação, é o que melhor explica a ação do *Azospirillum* na promoção do crescimento vegetal (CASSAN; DIAZ-DORITA, 2016; FUKAMI, CERZINI, HUNGRIA, 2018). O *Azospirillum* é um dos principais gêneros de bactérias promotoras do crescimento de plantas, demonstrando capacidade de colonizar e promover o crescimento de centenas de espécies vegetais (DUARTE et al, 2020), entretanto a relação entre a estirpe bacteriana e a espécie vegetal apresenta uma certa especificidade (PEREG, BASHAN, BASHAN, 2016).

4. CONCLUSÃO

Somente uma bactéria isolada da rizosfera do milho foi capaz de sintetizar o ácido indol acético (AIA). A maioria das bactérias oriundas de plantas de araruta foi capaz de sintetizar AIA, quando o meio de cultura Dygs foi suplementado com o aminoácido triptofano. Apesar de serem produtoras de AIA, as bactérias rizosféricas ou endofíticas de araruta, inibiram a germinação de sementes de arroz.

5. AGRADECIMENTOS

A Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT (PROPeq) pela concessão da bolsa de iniciação científica (PIBIC) para o desenvolvimento da pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

- AVILA, D. C. R. J.; SPAGIARI, M. S.; SILVA, M. S.; BIXANI, D. Isolamento de bactérias produtoras de ácido- indol- acético em raízes de *Glycine max* (soja) do centro-oeste do Rio Grande do Sul. **X Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental**, 2016.
- BALOTA, E. L.; LOPES, E. S.; HUNGRIA, M.; DOBEREINER, J. Interações e efeitos fisiológicos de bactérias diazotróficas e fungos micorrízicos arbusculares na mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, n. 11, p. 1335-1345, 1995.
- BISWAS, J. C. Rhizobial inoculation influences seedling vigor and yield of rice. **Agronomy Journal**, v. 92, n. 5, p. 880-886, 2000.
- CASSÁN, F.; DIAZ-ZORITA, M. *Azospirillum* sp. in current agriculture: From the laboratory to the field. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 103, p. 117-130, 2016.
- CHAGAS, J.; F. A.; OLIVEIRA, L. A.; OLIVEIRA, A.N. Caracterização fenotípica de rizóbio nativos isolados de solos da Amazônia e eficiência simbiótica em feijão caupi. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 1, p. 161-169, 2010.
- DIAS, I. G.; FERNANDES, B. C. ; FIORINI, I. V. A. ; PEREIRA, C. S. ; SABINO, D. C. C. . Diazotrophic bacterial density and grain yield as a function of doses and inoculation methods of azospirillum in maize. **International Symposium on Microbiology and Biotechnology**, 2018.

- DOBEREINER, J.; BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não-leguminosas**. Brasília: EMBRAPA - SPI: Itaguaí, RJ: EMBRAPA-CNPAB, 1995.
- DUARTE, C. F. D.; CECATO, U.; BISERRA, T. T.; DIVANEY, M.; GALBEIRO, S. **Revista Mexicana de Ciências Pecuárias**, v. 1, n. 11, p. 223-240, 2020.
- FIGUEREDO, E. F. **Nocaute do gene ipdC no Bacillus sp.(RZ2MS9) com a técnica de CRISPRCas9 e influência sobre a biossíntese do AIA dependente do L-triptofano**. (Tese) Doutorado em Ciências - Universidade de São Paulo, 2018.
- FLORENTINO, L. A.; SILVA, A. B.; LANDGRAF, P. R. C.; SOUZA, F. R.C. Inoculation of indole-3-acetic acid producing bacteria in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. **Revista Colombiana de Ciências Hortícolas**, v. 11, n. 1, p. 89-96, 2017.
- FUKAMI, J.; CERZINI, P.; HUNGRIA, M. *Azospirillum*: benefícios que vão muito além da fixação biológica de nitrogênio. **AMB Express**, v. 8, n. 1, p. 73, 2018.
- GUIMARÃES, S. L.; SILVA, E. M. B.; KROTH, B. E.; MOREIRA, J. C. F.; REZENDE, D. Crescimento e desenvolvimento inicial de *Brachiaria decumbens* inoculada com *Azospirillum* spp. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, p. 286-295, 2011.
- KUSS, V. A.; KUSS, V. V.; LOVATO, T.; FLORES, M. L. Fixação de nitrogênio e produção de ácido indolacético in vitro por bactérias diazotróficas endofíticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42; n. 10, p. 1459-1465, 2007.
- LEMOS, M. T. O. **Prospecção de rizobactérias promotoras de crescimento em quatro espécies arbóreas nativas do Brasil**. (Dissertação) Mestrado em Microbiologia Agropecuária - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009.
- MARCHIORO, L. E. T. **Produção de ácido indol acético e derivados por bactérias fixadoras de Nitrogênio**. (Dissertação) Pós-Graduação em Parasitologia e Patologia, Setores de Ciência Biológica - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- MARIANO, R. L. R.; SILVEIRA, E. B.; ASSIS, S. M. P.; GOMES, A. M. A.; NASCIMENTO, A. R. P.; DONATO, V. M. T. S. Importância de bactérias promotoras de crescimento e de biocontrole de doenças de plantas para uma agricultura sustentável. **Anais da Academia Pernambucana de Ciências Agrônomicas**, v. 1, p. 89-111, 2013
- MENDES, M. C.; ROSARIO, J. G.; FARIA, M. V.; ZOCHE, J. C.; WALTER, A. L. B. Avaliação da eficiência agrônômica de *Azospirillum brasilense* na cultura do trigo e os efeitos na qualidade de farinha. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 4, n. 3, 2011.
- MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Fixação biológica de nitrogênio atmosférico. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. 2ª ed. Lavras: Editora UFLA, 2006.
- PAULA, T. A. **Bactérias promotoras de crescimento vegetal associadas ao sorgo**. (Dissertação) Pós-Graduação em Fitotecnia - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.
- PEDRINHO, E. A. N. JUNIOR, R. F. G.; CAMPANHARO J. C.; ALVES, L. M. C.; LEMOS, E. G. M. Identificação e avaliação de rizobactérias isoladas de raízes de milho. **Bragantia**, v. 69, n. 4, p. 905-911, 2010.

PEREG, L.; BASHAN, L.E.; BASHAN, Y. Assessment of affinity and specificity of Azospirillum for plants. **Springer International Publishing Switzerland**, v. 399 p. 389-414, 2016.

RAMOS, A. P. D. S. **Estudo de bactérias potencialmente promotoras de crescimento em Citrus sp.** (Tese) Pós graduação em Ciência do Solo – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

SCHLINDWEIN, G.; VARGAS, L. K.; LISBOA, B. B.; AZAMBUJA, A. C.; GRANADA, C. E.; GABIATTI, N. C.; et al. Influência da inoculação de rizóbios sobre a germinação e o vigor de plântulas de alface. **Ciência Rural**, v. 38 n. 3, p. 658-664, 2008.

SILVEIRA, E. L. **Inoculações de bactérias promotoras de crescimento no cultivo de arroz em solução nutritiva.** (Tese) Doutorado em Microbiologia Agropecuária – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2008.

SILVEIRA, J. R. S.; TAVARES, C. M. F. T.S.; SILVA, J. B.; BATISTA, A. J.; COSTA, J. A. Resgate da cultura da araruta junto aos agricultores familiares no Território do Recôncavo da Bahia. **VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia**. Porto Alegre/RS. 2013

SORACE, M; FARIA, R. T.; YAMAMOTO, L. Y.; SCHNITZER, J. A.; TAKAHASHI, L. S. A. Influência de auxina na aclimatização de *Oncidium baueri* (Orchidaceae). **Seminário Ciências Agrárias**, v. 28, n. 2, p. e195, 2007.

SOUSA, F. G. **Isolamento, identificação e seleção de bactérias diazotróficas promotoras de crescimento vegetal associadas à cultura do sorgo, em solos de diferentes biomas.** (Tese) Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de, Vitória da Conquista, 2017.

SOUSA, I. M.; NASCENTE, A. S.; FILIPPI, M. C. C. Bactérias promotoras do crescimento radicular em plântulas de dois cultivares de arroz irrigado por inundação. **Colloquium Agrariae**, v. 15, n. 2, p. 140-145., 2019.

SOUSA, O. M.; ARAUJO. T. J. Produção de ácido indol 3 acético (AIA) por bactérias da família Rhizobiaceae isoladas de nódulos das raízes de plantas de arroz sequeiros. **55º Congresso Brasileiro de química**, 2015.

STROSCHEIN, M. R. D.; SÁ, E. L. S.; MACHADO, R. G.; CABRAL, T. L.; BRUXEL, M.; GONGO, A.; et al. Caracterização e influência de rizóbios isolados de alfafa na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de arroz. **Ciência Rural**, v. 41, n. 10, p. 1738-1743, 2011.

VERSARI, L. R.; DIAS, I. G.; RODRIGUES, L. C.; PEREIRA, K. G. S.; FELIPE, R. T. A.; CELY, M. V. T.; et al. Occurrence of diazotrophic bacteria associated with arrowroot (*Maranta arundinacea*) genotypes from different regions of Brazil. In: **30º Congresso Brasileiro de Microbiologia**, 2019.

DENSIDADE E ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS ASSOCIADAS À RIZOSFERA DE SOJA (*Glycine max*)

Lucas Rodrigues Versari¹, João Alex de Medeiros², Jonathan Justino de Almeida³, Iara Garces Dias¹, Lidia Catrinque Rodrigues¹, Delis Santos Oliveira e Daniele Cristina Costa Sabino^{1,3}

1. Universidade Federal de Mato Grosso, Laboratório de Microbiologia do Solo, Mato Grosso, Sinop, Brasil;

3. Universidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical, Mato Grosso, Cuiabá, Brasil;

2. Universidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Mato Grosso, Sinop, Brasil.

RESUMO

A associação de bactérias diazotróficas com a rizosfera de plantas de soja podem contribuir no aumento do rendimento de grãos, em resposta da capacidade dessas bactérias promover o crescimento vegetal. O objetivo do trabalho foi avaliar a ocorrência e densidade de bactérias diazotróficas associadas a rizosfera de soja. Para isso, amostras de solo rizosférico de plantas de soja foram coletadas durante a safra 2018/2019 nos municípios de Sorriso – MT e Porto dos Gaúchos – MT. As amostras foram submetidas a uma diluição seriada em NaCl (0,85%) e inoculadas nos meios semissólidos: NFb, JNFb e JMV, semisseletivos para *Azospirillum* spp., *Herbaspirillum* spp. e *Burkholderia* spp., respectivamente. Após 7 dias a presença de película na superfície do meio foi avaliada. Com o auxílio da tabela de McCrady os dados foram transformados para Número Mais Provável (NMP) de bactérias diazotróficas. Os frascos com película na superfície foram utilizados no processo de purificação e isolamento. Foram detectadas bactérias nos meios NFb, JNFb e JMV, como indicativo da ocorrência de bactérias diazotróficas dos gêneros *Azospirillum* spp., *Herbaspirillum* spp. e *Burkholderia* spp. associadas a rizosfera de plantas de soja. Foram obtidos isolados de bactérias diazotróficas que ocorrem associadas a rizosfera de plantas de soja cultivadas em sistema de plantio direto (SPD) e em sistema de integração lavoura pecuária (ILP).

Palavras-chave: Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), Bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCP) e *Azospirillum*.

ABSTRACT

Association of diazotrophic bacteria with the rhizosphere of soybean plants can contribute to the increase in grain yield, in response to the capacity of these bacteria to promote plant growth. The objective of this work was to evaluate the occurrence and density of diazotrophic bacteria associated with soybean rhizosphere. For this, samples of rhizospheric soil from soybean plants were collected during the 2018/2019 harvest in the cities of Sorriso - MT and

Porto dos Gaúchos - MT. The samples were subjected to a serial dilution in NaCl (0.85%) and inoculated in the semi-solid media: NFb, JNFb and JMV, semi-selective for *Azospirillum* spp., *Herbaspirillum* spp. and *Burkholderia* spp., respectively. After 7 days, the presence of a film on the surface of the medium was evaluated. With the aid of the McCrady table, the data were transformed into the Most Probable Number (NMP) of diazotrophic bacteria. Bottles with film on the surface were used in the purification and isolation process. Bacteria were detected in the NFb, JNFb and JMV media, as an indication of the occurrence of diazotrophic bacteria of the genera *Azospirillum* spp., *Herbaspirillum* spp. and *Burkholderia* spp. associated with the rhizosphere of soybean plants. Isolates of diazotrophic bacteria were obtained that are associated with the rhizosphere of soybean plants grown under no-tillage systems (NTS) and in a integrated crop–livestock systems (ICLS).

Keywords: Biological Nitrogen Fixation (BNF), Plant Growth Promoting Bacteria (BPCP) and *Azospirillum*.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é a cultura mais importante economicamente no agronegócio mundial (AGROSTAT, 2020). Para a implantação de seus cultivos requer altos investimentos em tecnologias, maquinários e insumos agrícolas (ARTUZO et al., 2018). São constantes as buscas por tecnologias e práticas de manejo que auxiliem na redução de custos de produção e/ou aumentem a produtividade.

Entre as descobertas que mais contribuíram na redução de custos na cultura de soja, está a fixação biológica do nitrogênio, realizada por bactérias diazotróficas. O uso desses microrganismos nos cultivos de soja no Brasil, contribui anualmente na economia de 10,3 bilhões de dólares (EMBRAPA, 2013).

As bactérias diazotróficas simbióticas dos gêneros *Rhizobium* spp. e *Bradyrhizobium* spp., infectam os tecidos radiculares da soja e formam estruturas especializadas chamadas de nódulos. Ali ocorre a interação microrganismo-planta de maneira benéfica, o hospedeiro libera exsudados radiculares com fonte substrato para os microrganismos e em troca as bactérias diazotróficas quebram o N₂ molecular para a forma amoniacal, composição de N absorvida e assimilada pelas plantas (HUNGRIA et al., 2001). Com a inoculação desses microrganismos é possível atender toda a necessidade da cultura por nitrogênio (RAMOS., 2016).

Também existem outras bactérias diazotróficas como a do gênero *Azospirillum* que não são classificadas como simbióticas e sim associativas. As bactérias diazotróficas associativas não nodulam o sistema radicular da soja e fornecem elevadas quantidades de N, mas podem se associarem a diferentes genótipos vegetais e promover o crescimento de

plantas a partir da biossíntese de fitormônios, como: auxinas, giberelinas, citocininas e controlando alguns fitopatógenos (KHAN et al., 2020).

Estima-se que a inoculação de *Azospirillum* spp. em diferentes cultivos agrícolas, contribua anualmente com a economia de 2 bilhões de dólares (HUNGRIA et al., 2011).

O sucesso da inoculação isolada desses microrganismos estimulou pesquisadores a testarem a inoculação conjunta com bactérias simbióticas e associativas (coinoculação). Os resultados da coinoculação mostraram um potencial superior a inoculação de forma isolada. Como pesquisas da Embrapa na safra 2017/2018 relatou que a inoculação isolada de *Bradyrhizobium* na soja resultou em lucro líquido de R\$ 126,60/ha, enquanto com a coinoculação de *Bradyrhizobium* + *Azospirillum* foi de R\$ 390,00/ha. Mostrando que quando esses microrganismos estão juntos, são sinérgicos e aumentam os benefícios da cultura com essa interação (HUNGRIA et al., 2013).

A inoculação de bactérias diazotróficas associativas é uma prática crescente e promissora. Além dos benefícios financeiros, contribui para uma melhor qualidade ambiental, em resposta da diminuição do uso de fertilizantes nitrogenados (CÁSSAN et al., 2016). Pesquisas com bactérias promotoras do crescimento, mostram o potencial do microrganismo ser utilizado como uma estratégia sustentável, em função da capacidade de reduzir os stress bióticos e abióticos nas lavouras (FUKAMI et al., 2018; CASSAN et al., 2020).

É constante a busca por inoculante com cepas desses microrganismos, visando introduzir o microrganismo nas áreas de cultivo e beneficiar-se da interação bactérias-plantas. No entanto, as bactérias promotoras do crescimento podem ocorrer naturalmente nas áreas agrícolas, o que influência a sua ocorrência e densidade são as mudanças ambientais ocorridas no decorrer do ano, principalmente a precipitação pluviométrica (JÚNIOR et al., 2004) e também o manejo cultural (ZUCOLOTTO et al., 2018).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a ocorrência e a densidade de bactérias diazotróficas associadas a rizosfera de soja.

2. METODOLOGIA

2.1 LOCAIS DE ESTUDO

As amostras de solo rizosférico de plantas de soja foram coletadas em diferentes épocas do cultivo na safra 2018/2019 nos municípios de Sorriso e Porto dos Gaúchos, no estado de Mato Grosso.

No município de Porto dos Gaúchos as amostras foram coletadas na Fazenda VMX Agropecuária, localizada nas coordenadas: 11°45'43,87"S e 56°48'19,84"W, altitude de 325m. Essa propriedade é uma área recém aberta, na qual foi implantado um sistema de integração Lavoura-pecuária no final do ano de 2017. De início realizou o preparo convencional com o revolvimento do solo e incorporação de calcário. Posteriormente foi cultivado a soja (cultivar NS 8338) nas safras 2017/2018 e 2018/2019 e pastagem (*Brachiaria brizantha*) na entre-safra.

No município de Sorriso, as amostras foram coletadas na Fazenda Santa Ernestina, localizada nas coordenadas 12°28'23.7"S e 55°42'27.2"W, à 382 metros de altitude. A área estava sendo cultivada com a soja (cultivar NS7901) e anteriormente com o milho em cultivo mínimo, para manter e acumular palhada na superfície do solo, a fim de cobrir e proteger o solo.

A adubação foi realizada baseada na análise química do solo (Tabela 1) e a variação de temperatura e pluviosidade durante a safra 2018/2019 está descrito na figura 1.

Tabela 1. Análise química do solo na camada de 0 – 20 cm.

Sorriso												
pH (CaCl ₂)	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H+Al	SB	CTC	M.O Dag Kg ⁻¹	P	Zn	Fe	Mn	m V%
	-----Cmol _c dm ⁻³ -----							-----Mg dm ⁻³ -----				%
5	0,27	2,78	0,76	4,80	3,8	3,80	2,75	20,7	5,6	61	8,1	0 44
Porto dos Gaúchos												
pH (CaCl ₂)	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H+Al	SB	CTC	M.O Dag Kg ⁻¹	P	Zn	Fe	Mn	m V%
	-----Cmol _c dm ⁻³ -----							-----Mg dm ⁻³ -----				%
4,8	0,03	0,76	0,41	2,20	1,2	3,40	1,81	7,7	-	-	-	7 35

Propriedades físicas – Porto dos Gaúchos (15,80 % de argila, 81,00 % de areia); Sorriso (50,2 % de argila, 38,5 % de areia). Classificação textural: Porto dos Gaúchos (Franco arenoso), Sorriso (Argilosa).

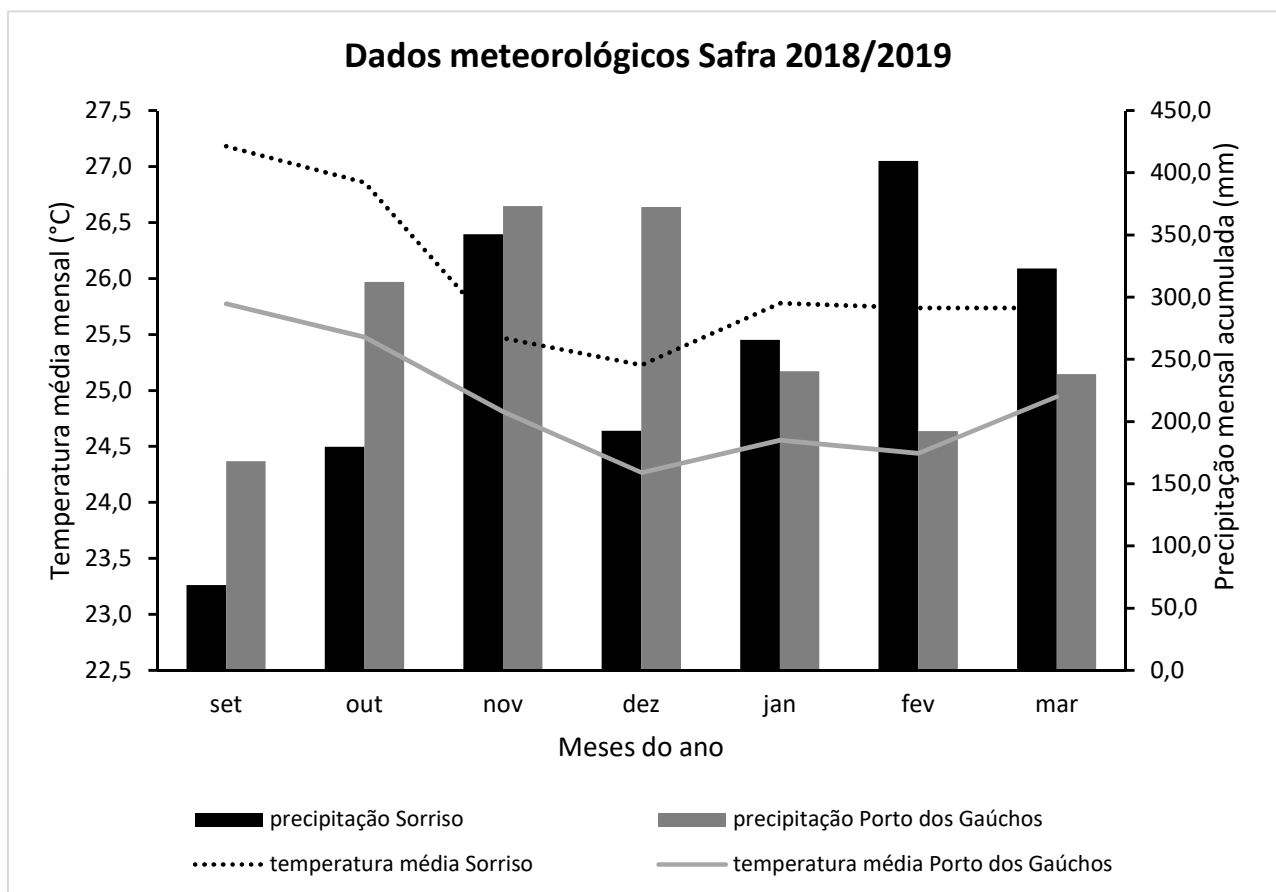


Figura 1. Dados de precipitação pluviométrica acumulada mensalmente e Temperatura média mensal, registradas por estações meteorológicas de Observações de Superfície Automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

2.2 COLETA DE AMOSTRAS DE SOLO

Em cada localidade, as coletas ocorreram na camada de 0 a 20 cm, sendo cada amostra composta por cinco pontos de amostragem.

A primeira coleta foi realizada no momento da semeadura. As coletas subsequentes foram realizadas em função dos estádios fenológicos da cultura conforme descrito na Tabela 2. O solo coletado foi armazenado em sacos plásticos na geladeira a $\pm 4^{\circ}\text{C}$ até o momento das posteriores análises.

Tabela 2. Localidades e épocas que foram coletadas as amostras de solo rizosférico de plantas de soja.

Localidades	Épocas avaliadas
Porto dos Gaúchos-MT (Fazenda VMX Agropecuária)	Plantio
	Estádio fenológico V6
	Estádio fenológico R5
	Colheita
Sorriso-MT (Fazenda Santa Ernestina)	Plantio
	Estádio fenológico R1
	Estádio fenológico R5
	Estádio fenológico R6
	Estádio fenológico R7
	Colheita

2.3. QUANTIFICAÇÃO DAS BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS ASSOCIATIVAS

Para quantificar as bactérias diazotróficas das amostras de solo rizosférico, inicialmente foi realizada uma diluição seriada. De cada amostra foram retirados 1,0 grama de solo que foi diluído em 9,0 mL de (NaCl 0,85%). Após a primeira diluição (10^{-1}) foram realizadas as diluições subsequentes até (10^{-5}).

Em seguida foi inoculado 0,1 mL de cada diluição em três frascos de vidro com 5 mL de meio semissólido (NFb, JNFb e JMV) isentos de nitrogênio. Os frascos foram mantidos por 7 dias em B.O.D a $\pm 30^{\circ}\text{C}$. As análises foram realizadas em triplicata.

Os meios utilizados apresentavam diferentes pH e/ou fonte de carbono, o que atribuía a cada um a capacidade semisseletiva para determinado gênero de bactéria diazotrófica. Os meios NFb, JNFb e JMV são semisseletivos para *Azospirillum* spp., *Herbaspirillum* spp. e *Burkholderia* spp., respectivamente (BALDANI et al., 2014).

Após o período de incubação foi avaliado a ocorrência de bactérias diazotróficas nos meios de cultivos, sendo considerado a presença do microrganismo (+) nos frascos que possuíam a formação de biofilme branco na superfície do meio. Com o auxílio da tabela de McCrady os dados de desenvolvimento positivo (+) foram transformados para número mais provável de bactérias (NMP) por grama de solo (DOBEREINER et al., 1995; BALDANI et al., 2014).

2.5 ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS

Para obter isolados bacterianos foi separado, de cada amostra, um frasco da maior diluição com a presença de película na superfície do meio e desses realizou consecutivas repicagens nos meios semissólidos e sólidos (NFb, JNFb e JMV) até a obtenção de colônias isoladas.

As colônias isoladas foram inoculadas em meio semissólido e após ser confirmada a capacidade dos isolados fixar o nitrogênio atmosférico (formação de película), com a alça de platina foram transferidas alíquotas do meio de cultivo para placas de petri com meio Batata Dextrose Ágar (BDA), em duplicata. Após 24 horas de incubação, quando observou o crescimento de colônias isoladas, foram estocadas em microtubos com 1 mL de glicerina + água destilada estéril, na proporção 1:5 e armazenadas em geladeira a $\pm 4^{\circ}\text{C}$.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados de NMP de bactérias por g de solo foram submetidos ao teste de normalidade e transformados para Log (x). Posteriormente foi realizada a análise de variância (ANAVA), ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, com o auxílio do programa estatístico SISVAR. Para as variáveis significativas as médias foram comparadas pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DENSIDADE DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS

Em todas amostras foi detectada formação de película na superfície dos meios de cultivo inoculados, indicando a ocorrência de bactérias diazotróficas associadas a rizosfera das plantas de soja cultivadas nos municípios de Sorriso e em Portos dos Gaúchos, ao longo de todo o ciclo da cultura (Tabela 3 e Tabela 4).

A mínima e máxima densidade encontrada variaram de $0,43 \times 10^3$ a $1,0 \times 10^6$ bactérias/ g de solo em Porto do Gaúchos e em Sorriso de $0,05 \times 10^3$ a $1,4 \times 10^6$ bactérias/ g de solo. Além de indicar uma flutuação ao longo do ciclo da cultura, essa densidade de

bactérias diazotróficas pode ser considerada alta em comparação aos resultados obtidos por REIS (2015), que encontrou densidades de bactérias diazotróficas entre 15×10^3 a 83×10^3 bactérias/ g de solo na rizosfera de plantas de milho.

As avaliações nos meios de cultura NFb, JNFb e JMV são indicativas da ocorrência de bactérias dos gêneros *Azospirillum* spp., *Herbaspirillum* spp e *Burkholderia* spp. no solo rizosférico de plantas de soja. Apesar do *Azospirillum* spp. ser uma das BPCP mais utilizadas nos cultivos de soja, outros gêneros de bactérias diazotróficas podem ocorrer naturalmente nas áreas de cultivos e promover o crescimento de plantas, tais como as bactérias dos gêneros *Herbaspirillum* spp. e *Burkholderia* spp (BALDANI et al., 2014)

Tabela 3. Densidade de bactérias diazotróficas na rizosfera de plantas de soja, em diferentes estádios fenológicos da cultura.

Localidade	Épocas	Meios			Média
		NFb	JNFb	JMV	
Log NMP de bactéria. g de solo ⁻¹ .					
Porto dos Gaúchos - MT	Plantio	3,59 a B	3,31 a B	5,66 a A	4,19 a
	V6	3,18 a B	3,15 a B	6,11 a A	4,15 a
	R5	3,34 a A	2,44 b B	3,86 b A	3,21 b
	Colheita	3,70 a A	3,61 a A	3,40 b A	3,57 b
Média	-	3,45 B	3,13 C	4,76 A	3,78
CV (%) =	9,52				

NFb – meio semisseletivo para *Azospirillum* spp.; JNFb – meio semisseletivo para *Herbaspirillum* spp.; JMV – meio semisseletivo para *Burkholderia* spp. Cada amostra foi avaliada com três repetições e os valores obtidos são a média do logaritmo do número mais provável de bactérias/ g de solo. Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($\alpha=5\%$).

Em Porto dos Gaúchos não foram observadas variações na densidade de *Azospirillum* em relação ao ciclo da soja, nos estádios fenológicos avaliados (Tabela 3). Apesar da densidade de *Herbaspirillum* spp. ter reduzido no estágio fenológico R5, o tamanho da população detectada na colheita foi semelhante a encontrada no início da safra. Já a densidade de *Burkholderia* spp. sofreu um considerável declínio e permaneceu reduzida até o final da safra de soja

Em Sorriso foi observado um aumento populacional de *Azospirillum* no enchimento de vagens (R6) com declínio até a colheita (Tabela 4). Após a população de *Herbaspirillum* spp. aumentar no enchimento das vagens, no final do ciclo da soja, a população voltou ao

tamanho encontrado nas primeiras épocas avaliadas. Diferentemente, a população de *Burkholderia* spp. que aumentou nos estádios reprodutivos da soja e permaneceu no mesmo nível até a colheita.

Tabela 4. Densidade de bactérias diazotróficas na rizosfera de plantas de soja, em diferentes estádios fenológicos da cultura.

Localidade	Épocas	Meios			Média
		NFb	JNFb	JMV	
		Log NMP de bactéria. g de solo ⁻¹ .			
Sorriso - MT	Plantio	3,23 b B	2,85 b B	4,96 b A	3,68 b
	R1	2,76 c B	2,51 b B	5,41 b A	3,56 b
	R5	3,19 b B	3,12 b B	5,19 b A	3,83 b
	R6	4,19 a B	4,52 a B	5,95 a A	4,89 a
	R7	2,25 c B	2,10 b B	6,15 a A	3,50 b
	Colheita	1,68 d B	2,42 b B	6,11 a A	3,40 b
Média	-	2,88 B	2,92 B	5,63 A	3,81
CV (%) =	12,24				

NFb – meio semisseletivo para *Azospirillum* spp.; JNFb – meio semisseletivo para *Herbaspirillum* spp.; JMV – meio semisseletivo para *Burkholderia* spp. Cada amostra foi avaliada com três repetições e os valores obtidos são a média do logaritmo do número mais provável de bactérias/g de solo. Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($\alpha=5\%$).

A quantidade total de bactérias diazotróficas na rizosfera foi significativamente (teste F, $P<0,01$) influenciada pelo estágio fenológico da soja. Resultados semelhantes foram encontrados por Jakelaitis et al (2007) que ao avaliar o carbono da biomassa microbiana (CBM) em diferentes épocas da cultura do milho, observou que a época de avaliação influenciou significativamente o CBM. Sendo notado um aumento do CBM durante a fase do florescimento. Na fase reprodutiva com a intensificação das atividades metabólicas, aumenta a liberação de exsudados radiculares e substrato para os microrganismos, favorecendo assim o crescimento da comunidade microbiana do solo.

No município de Sorriso observou-se um aumento na densidade de diazotróficas no enchimento das vagens da soja (R6) com declínio até o final do ciclo (Tabela 4). Em Porto dos Gaúchos, as maiores densidades de bactérias diazotróficas totais foram encontradas no plantio e estágio vegetativo (V6) (Tabela 3).

A redução de cobertura vegetal sobre o solo que ocorre ao longo da safra (BERNANDES et al., 2006) pode ter influenciado negativamente a população de bactérias diazotróficas. Além disso, a incidência de chuvas na região pode ter influenciado no desenvolvimento e estabelecimento microbiano. A figura 1 mostra o saldo mensal de chuvas que foram coletadas por uma estação pluviométrica da região de Porto dos Gaúchos e Sorriso. No mês de dezembro de 2018; época em que a soja se encontrava no estágio reprodutivo, o saldo de chuvas no município de Porto dos Gaúchos foi bem maior que ao de Sorriso. Essa quantidade considerável de chuvas que foram recebidas em Porto dos Gaúchos, pode ter limitado o desenvolvimento dos microrganismos, causado pelo excesso de umidade no solo (RODRIGUES et al., 2011)

Em Porto dos Gaúchos com o cultivo de soja no Sistema Integração Lavoura-Pecuária (ILP) houve uma pequena oscilação das populações de bactérias ao longo da safra. Ao avaliar a atividade microbiana em diferentes sistemas de manejo, Alves et al. (2011) observou que no Sistema ILP ocorre uma maior estabilidade da atividade microbiana no decorrer das épocas avaliadas em relação aos demais sistemas de cultivo. Segundo Silva et al. (2011) o sistema ILP proporciona um ambiente biologicamente mais ativo e garante uma melhor estruturação do solo nas camadas mais superficiais. O que pode contribuir na melhor estabilidade das populações de bactérias no decorrer da safra.

Na coleta inicial, realizada antes do plantio da soja, já existia uma população de bactérias diazotróficas presentes no solo (Tabela 3 e Tabela 4). Embora em Sorriso ocorra o cultivo de milho em sucessão a soja e em Porto dos Gaúchos *Brachiaria brizantha* na entre-safra da soja, nas duas localidades não foram utilizados inoculantes com bactérias associativas, tais como o *Azospirillum*. No entanto, o uso de diferentes gramíneas pode influenciar a quantidade desses microrganismos no solo. Pesquisas com diferentes gramíneas mostram o grau de especificidade de alguns gêneros de bactérias diazotróficas em se associar a determinadas genótipos vegetais. Moreira et al. (2013) avaliou a ocorrência e densidade de *Azospirillum* spp. na superfície e nos tecidos internos de raízes de três gramíneas e observou que a quantidade desse microrganismo variava entre as gramíneas estudadas.

Mesmo que as BPCP apresentem variação no grau de especificidade (RODRIGUES et al., 2014), tem sido relatada a associação recorrente desses microrganismos com espécies de cereais e gramíneas forrageiras, cultivadas em clima tropical e temperado (BALDANI et al., 2002). A implantação de cultivos com gramíneas ano-a-ano nessas localidades pode estar favorecendo a ocorrência e permanência dessas bactérias

naturalmente nos cultivos de soja. As bactérias promotoras do crescimento também podem ser disseminadas nas áreas a partir de sementes de não-leguminosas, que frequentemente apresentam a ocorrência desses microrganismos (DOBEREINER et al., 1995).

3.2 ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS

Com os processos de purificação e isolamento, foram obtidos 9 isolados bacterianos com a capacidade de desenvolvimento em meio isento de nitrogênio (Tabela 5). Os isolados foram selecionados a partir dos meios de cultivo NFb, JNFb e JMV sem fonte de nitrogênio, sendo, potencialmente, isolados fixadores de nitrogênio.

Os meios de cultura utilizados para avaliação de bactérias diazotróficas tais como o NFb, JNFb e JMV são frequentemente utilizados na forma semissólida, isento de nitrogênio. Além disso, em função de sua composição e pH específicos, atuam de forma semisseletiva, ou seja, estimulando o desenvolvimento de determinados microrganismos. O meio NFb, por exemplo, favorece o desenvolvimento de *A. lipoferum* e *A. brasilense* (DOBEREINER et al., 1995). No entanto, outros gêneros de bactérias diazotróficas, como *Herbaspirillum seropedicae* e *Azoarcus olearius* também são capazes de se desenvolverem nesse meio de cultura (BALDANI et al, 2014). Desse modo, processos de purificação são necessários para obtenção de isolados bacterianos.

A importância do isolamento consiste na busca por isolados adaptados a região, que possam ser mais competitivos e futuramente beneficiar essas plantas de soja de modo mais eficiente do que ocorre com uma bactéria exógena, presentes em um inoculante comum.

Tabela 5. Isolados bacterianos inseridos na coleção de cultura do laboratório de Microbiologia e Fitopatologia da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT/Sinop.

Numeração dos isolados	Meio de isolamento	Local de coleta
MS31	JMV	Porto dos Gaúchos
MS33	JMV	Sorriso
MS43	JMV	Sorriso
MS44	JMV	Porto dos Gaúchos
MS66	JMV	Porto dos Gaúchos
MS67	JNFb	Porto dos Gaúchos
MS68	NFb	Porto dos Gaúchos
MS69	JMV	Porto dos Gaúchos
MS70	NFb	Porto dos Gaúchos

4. CONCLUSÃO

Foram detectadas bactérias nos meios NFb, JNFB e JMV, como indicativo da ocorrência de bactérias diazotróficas dos gêneros *Azospirillum* spp., *Herbaspirillum* spp. e *Burkholderia* spp. associadas a rizosfera de plantas de soja.

Foram obtidos isolados de bactérias diazotróficas que ocorrem associadas a rizosfera de plantas de soja cultivadas em sistema de plantio direto (SPD) e em sistema de integração lavoura pecuária (ILP).

5. AGRADECIMENTOS

A Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT (PROPEq) pela concessão da bolsa de iniciação científica (PIBIC) para o desenvolvimento da pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

AGROSTAT. **Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020.

ALVES, T. S.; CAMPOS, L. L.; NETO, N. E.; MATSUOKA, M.; LOURIRO, M. F. Biomassa e atividade microbiana de solo sob vegetação nativa e diferentes sistemas de manejos. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 2, p. 341-347, 2011.

ARTUZO, F. D.; FOGUESATTO, C. R.; SOUZA, A. R. L.; SILVA, L. X. Gestão de custos na produção de milho e soja. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 20, n. 2, p. 273-294, 2018.

BALDANI, J. I.; REIS, V. M.; VIDEIRA, S. S.; BODDEY, L. H.; BALDANI, L. D. The art of isolating nitrogen-fixing bacteria from non-leguminous plants using N-free semi-solid media: a practical guide for microbiologists. **Plant and soil**, v. 384, n. 1-2, p. 413-431, 2014.

BERNARDES, C. M.; SANTOS, M. A. População microbiana como indicadora de interferência de diferentes manejos de solos de cerrado com cultivo de soja. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 2, 2006.

CASSÁN, F.; CONIGLIO, A.; LÓPEZ, G.; MOLINA, R.; NIEVAS, S.; CARLAN, C. L. N.; et al. Everything you must know about *Azospirillum* and its impact on agriculture and beyond. **Biology and Fertility of Soils**, 2020.

CASSÁN, F.; DIAZ, Z, M. *Azospirillum* sp. in current agriculture: From the laboratory to the field. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 103, p. 117-130, 2016.

DOBEREINER, J.; BALDANI, V.L.D.; BALDANI, J.I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não-leguminosas**. - Brasília: EMBRAPA - SPI: Itaguaí, RJ: EMBRAPA-CNPAB, 1995.

EMBRAPA SOJA. **Soja**. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br>>. Acesso em: 05/07/2020.

EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja-Região Central do Brasil 2014**. Sistemas de Produção, 2013.

FUKAMI, J.; CERZINI, P.; HUNGRIA, M. *Azospirillum*: benefits that go far beyond biological nitrogen fixation. **AMB Express**, v. 8, n. 1, p. 73, 2018.

HUNGRIA, M. **Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo**. Londrina: Embrapa Soja, 2011.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. de C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2001.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability. **Biology and Fertility of Soils**, v. 49, n. 7, p. 791-801, 2013.

JAKELAITIS, A.; SANTOS, J.B.; VIVIAN, R.; SILVA, A.A. Microbial activity and production of corn (*Zea mays*) and *Brachiaria brizantha* under different methods of weed control. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 71-78, 2007.

JÚNIOR, F.B.; SILVA, M. F.; TEIXEIRA, K. R. S.; URQUIAGA, S.; REIS, V. M. Identificação de isolados de *Azospirillum amazonense* associados a *Brachiaria* spp., em diferentes épocas e condições de cultivo e produção de fitormônio pela bactéria. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 28, p. 103, 2004.

KHAN, M. J.; YOUNAS, R.; SALEEM, A.; KHAN, M.; KHAN, Q.; AHMED, R. Comprehensive Account of Inoculation and Coinoculation in Soybean. In: RIGOBELLO, E.; SERRA, A. **Nitrogen Fixation**. IntechOpen, 2020.

MOREIRA, F. T.; SANTOS, D. R.; SILVA, G. H.; ALENCAR, L. S. Ocorrência De Bactérias do Gênero *Azospirillum* spp. associadas a gramíneas forrageiras no Semiárido Nordeste. **Holos**, v. 3, p. 205-212, 2013.

RAMOS, A. P. S. **Estudo de bactérias potencialmente promotoras de crescimento em *Citrus* sp.** (Tese) Doutorado em Ciências do Solo – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

REIS, D. P. **Produtividade de milho e ecologia microbiana da rizosfera de plantas sob diferentes métodos de inoculação e níveis de nitrogênio**. (Dissertação) Pós Graduação em Bioengenharia - Universidade Federal de São João Del Rei, São João Del Rei, 2015.

REIS, V. M.; BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I. Ecologia, isolamento e identificação de bactérias diazotróficas. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. **Processos biológicos no sistema solo-planta – ferramentas para uma agricultura sustentável**. Brasília: Embrapa agrobiologia, 2005.

RODRIGUES, H. J. B.; SÁLL, L. D. A.; RUIVOLL, M. L.; COSTAL, A. C. L.; SILVA, R. B. S.; MOURA, Q. L.; MELLO; I. F. Variabilidade quantitativa de população microbiana associada às condições microclimáticas observadas em solo de floresta tropical úmida. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 26, n. 4, p. 629-638, 2011.

RODRIGUES, L. F.; GUIMARÃES, V. F.; SILVA, M. B.; JUNIOR, A. S. P.; KLEIN, J.; COSTA, A. C. P. R. Características agronômicas do trigo em função de *Azospirillum brasilense*, ácidos húmicos e nitrogênio em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 31-37, 2014.

SILVIA, R. F.; GUIMARÃES, M. F.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M. Análise conjunta de atributos físicos e biológicos do solo sob sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1277-1283, 2011.

ZUCOLOTTO, J.; TKAHASHI, R. S.; RAGASSI, C. F.; ANTUNES, P. H. S. S; MELO, P. C. T.; CARDOSO, E. J. B. N.; et al. **Influência da incorporação de materiais orgânicos associada ao manejo do solo na atividade microbiana durante o ciclo da batata**. Embrapa Hortaliças-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2018.

DIREITOS HUMANOS, VIOLÊNCIAS E FORMAS DE RESISTÊNCIA EM *PONCIÁ VICÊNCIO*, DE CONCEIÇÃO EVARISTO, E *TATU*, DE PAULA ANACAONA

Laura Bezerra Rodrigues¹ e Yvonélio Nery Ferreira²

1. Universidade Federal do Acre (UFAC), Centro de Educação e Letras (CEL), Curso de Letras Português, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil;
2. Universidade Federal do Acre (UFAC), Centro de Educação e Letras (CEL), Programa de Pós-graduação em Ensino de Humanidades e Linguagens (PPEHL), Programa de Pós-Graduação em Letras: Linguagem e Identidade (PPGLI), Cruzeiro do Sul e Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

A violência é uma constante em nossa sociedade e muitas de suas vertentes perpassam séculos. Na contemporaneidade mecanismos de defesa como os Direitos Humanos são uma realidade, mesmo assim a violência continua ativa e presente, principalmente em determinadas classes sociais e grupos raciais que já sofreram e sofrem diversas agressões. O presente artigo retrata o percurso dos Direitos Humanos até chegar à sua atual organização, demonstrando como a violência e o racismo contra as mulheres negras é fator socialmente estrutural. Para avaliarmos e compreendermos um pouco dessa estruturação racista, nos valeremos de dois romances que denunciam a violência contra a mulher negra, *Ponciá Vicêncio*, da brasileira Conceição Evaristo, e *Tatu* da escritora francesa Paula Anacaona. As duas obras narram de maneira explícita algumas formas de violência na contemporaneidade, comprovando que em novos tempos, há novas formas de violência que acometem a nossa civilização, como também novas formas de resistência, uma delas é a literatura. Para tanto, pressupostos teóricos de Almeida (2018), Ramos (2014), Ribeiro (2018), entre outros serão fundamentais para o desenvolvimento de nossas análises.

Palavras-chave: Direitos Humanos, Racismo e Literatura.

ABSTRACT

Violence is a constant in our society and many of its aspects stands through centuries. In contemporary times, defense mechanisms such as Human Rights are a reality, even though violence remains active and present, especially in certain social classes and racial groups that have already suffered and are suffering several attacks. This article shows the path of Human Rights until it reaches its current organization, demonstrating how violence and racism against black women is a socially structural factor. In order to evaluate and understand a little about this racist structure, we will use two novels that report violence against black women, *Ponciá Vicêncio*, by the Brazilian Conceição Evaristo, and *Tatu* by the French writer Paula Anacaona. Both novels narrate an overt way of violence in contemporary times, proving that in new times, there are new forms of violence that affect our civilization, as well as new forms

of resistance, one of which is literature. Therefore, the theoretical assumptions of Almeida (2018), Ramos (2014), Ribeiro (2018), among others, will be fundamental for the development of our analyzes.

Keywords: Human Rights, Racism and Literature.

1. INTRODUÇÃO

É notório que a violência se encontra enraizada em nossa sociedade, fazendo-se presente em diversos momentos da trajetória humana. Elemento constante em guerras e revoluções, entre inúmeras outras circunstâncias, a violência surge e instaura-se em contextos que infringem os Direitos Humanos que, em seu processo evolutivo, consolidou-se com a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), elaborada por sujeitos de diversas origens jurídicas e culturais de todas as regiões do mundo e proclamados pela Assembleia Geral das Nações Unidas, em Paris - França, em 10 de dezembro de 1948.

Os Direitos Humanos representam um conjunto de direitos inerentes a todos os sujeitos, tornando-se necessários porque baseiam-se em princípios como, liberdade, igualdade e dignidade. Passando por várias fazes e processos, eles se transformaram e se modificaram, à medida que a sociedade e os cidadãos impuseram essas transformações, para que os mesmos pudessem viver uma vida digna, livre de arbitrariedades. Os Direitos Humanos partem da obrigação do Estado ou de um ser particular garantir a efetividade desses direitos, além da responsabilidade que o cidadão tem de promover o respeito aos direitos do próximo, tendo a participação e responsabilidade de ambos.

Pontos relativos aos Direitos Humanos são abordados há séculos, desde muito antes da Declaração Universal dos Direitos humanos, em 1948. Importantes filósofos, como Platão, Hobbes, John Locke entre outros, discutiram sobre o assunto que, anteriormente, não recebia o nome que conhecemos hoje. Para chegar a atual organização desses direitos, o processo de consolidação passou por vários momentos marcantes da história, recebeu grande influência dos gregos, dos romanos e principalmente da corrente filosófica conhecida como Iluminismo, impulsionada por Rousseau.

Como foi exposto no *Curso de Direitos Humanos*, de Carvalho Ramos (2014), os primeiros escritos jurídicos sobre Direitos Humanos da qual temos conhecimento, foram produzidos na Idade Média. Mesmo com o poder dos governantes limitado e a igreja sendo a principal liderança “governamental”, dando um exemplo claro de tirania e opressão, é nesse momento histórico que surge os primeiros movimentos a favor da liberdade. A *Magna Carta*

inglesa é um desses documentos, escrita no ano de 1215, confrontada por seu caráter elitista, nela estão propostos os primeiros esboços do que seriam alguns futuros direitos, por exemplo, o direito de ir e vir.

Diante da busca incansável dos nossos antepassados para conquistar direitos mais humanos, na contemporaneidade, com tantos avanços tecnológicos e a quebra de ideologias ultrapassadas, ainda encontramos inúmeras formas de desrespeito aos nossos direitos, pois há uma gama de fatores que influenciam em sua instabilidade, entre eles está o descaso que os nossos representantes têm com essa causa, eles que deveriam ser os principais responsáveis por garanti-los.

Os Direitos Humanos incluem homens e mulheres, independentemente de cor, raça, religião, orientação sexual e condição financeira, entretanto, são as mulheres as mais afetadas com as violações que ocorrem, principalmente as mulheres negras. Elas, que desde a infância foram julgadas e obrigadas a cumprir o que a sociedade patriarcal instituía para que as mesmas refletissem um padrão de “mulher perfeita”, quase sempre abandonando suas vontades, desejos e opiniões. São elas as que mais sofreram e sofrem com opressão, abusos, preconceitos e agressões de todas as ordens.

É com base nessas questões inerentes aos Direitos Humanos que pretendemos, a partir de um viés literário, refletir acerca das formas de violência que acometem milhões de mulheres pelo mundo, desrespeitando os preceitos da Declaração Universal dos Direitos Humanos. Para tanto, nos valeremos de dois romances, *Ponciá Vicêncio*, da brasileira Conceição Evaristo, e *Tatu*, da francesa Paula Anacaona, com o objetivo de analisar como a violência se instaura na vida de duas distintas mulheres negras e como as mesmas resistem de variadas formas a tais atos.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 APONTAMENTOS SOBRE RACISMO

Diante do que foi exposto é possível observar que a violência contra a mulher negra e o desrespeito aos Direitos Humanos são elementos característicos e constitutivos de nossa sociedade. Esse comportamento é muito bem representado no livro *Ponciá Vicêncio*, de Conceição Evaristo, em que a protagonista, mulher negra de origem humilde, descendente

de povos que foram escravizados, que luta por uma vida digna, se depara com o racismo, elemento também presente no livro *Tatu*, da Escritora francesa Paula Anacaona, no qual a protagonista Victoria, uma empresária de sucesso, negra, enfrenta o preconceito em virtude de sua cor e do fato de ser mulher.

É a partir de algumas leituras sobre o racismo que analisaremos comparativa e tematicamente as obras em questão. Ao falarmos de racismo, involuntariamente lembramos dos negros que sofreram com o processo de escravidão, pensamos nas variadas formas de violência contra uma pessoa negra, um indígena, um cigano e a inúmeros outros sujeitos de diferentes culturas; lembramos também de questões referentes à raça, item que merece destaque na compreensão do racismo. Nesse sentido, raça e racismo são dois elementos que necessitam, para esse texto, de reflexões e questionamentos mais aprofundados.

Silvo Almeida (2018) em seu livro *O que é Racismo Estrutural?* nos ajuda a compreender a questão do racismo enquanto estrutura e o significado de raça enquanto contingência. Para o autor, o racismo é estrutural por ter sido historicamente imposto como norma, naturalizando-se como parte da sociedade. Por estar presente na vida cotidiana, por séculos, o racismo produz o sujeito e torna-se comum, mesmo que negado pela maioria da população não negra. Raça, para Silvio Almeida, não possui um significado estático, fixo, mas seu sentido está atrelado a um viés histórico. Sendo assim, a história da raça é fonte de formação social.

Ao analisarmos o racismo como algo estrutural, podemos identificá-lo enquanto fator de formação social. Indo de encontro à perspectiva histórica, o racismo não está presente somente na história de um determinado povo, mas na sociedade, seja em outros tempos ou na contemporaneidade. Para muitos, o racismo toma forma de anormal, soa pejorativo, agressivo, no entanto, a arbitrariedade presente nessa fala é comprovada no cotidiano, quando observamos que determinados postos de trabalho menos valorizados pela sociedade são preenchidos por pessoas negras, como os de porteiro, empregada doméstica, garis, entre outros. Raramente vemos um negro ocupando espaços historicamente destinados aos brancos, como a chefia de uma empresa, a medicina, membro um balé, maestro, apenas para citar algumas, o que demonstra, inegavelmente, o racismo estruturado na sociedade e nos leva a entender um pouco do que seja racismo estrutural.

Uma pesquisa realizada pelo Instituto de Estudos Socioeconômicos (INESC) revela que no sistema tributário brasileiro os mais afetados são os negros e as mulheres. Para chegar a essa conclusão, foi necessário cruzar dados de órgãos importantes como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) e a

Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad). Através desse estudo é possível observar que a desigualdade e o racismo são elementos constitutivos de nossa sociedade, refletindo, também, na pirâmide social na qual os negros e as mulheres estão na base. Portanto, “não há dúvida de que a mulher negra é a mais punida pelo sistema tributário brasileiro, enquanto o homem branco é o mais favorecido”, conforme o autor do estudo, Evilásio Salvador (2014).

Silvio Almeida (2018) destaca que “as expressões do racismo no cotidiano, seja nas relações interpessoais, seja na dinâmica das instituições, são manifestações de algo mais profundo, que se desenvolve nas entranhas políticas e econômicas da sociedade”. O autor concebe ao racismo a sua principal fundamentação, que ganha valor no sistema econômico e político de uma determinada sociedade ao evidenciar que racismo não é só agressão física ou verbal, pois vai muito além disso.

Novamente, de acordo com Almeida (2018),

Podemos dizer que o racismo é uma forma sistemática de discriminação que tem a raça como fundamento, e que se manifesta por meio de práticas conscientes ou inconscientes que culminam em desvantagens ou privilégios para indivíduos, a depender do grupo racial a qual pertençam

Talvez essa seja uma das melhores maneiras de definirmos o que é racismo, forma de discriminação que está atrelada à raça. Sem as divisões raciais, por mais utópico que pareça, poderíamos viver em um mundo sem discriminações, mas infelizmente essa não é a nossa realidade e, para chegarmos a uma plena consciência sobre o racismo, é de fundamental importância conceber o sentido de raça.

2.2 O SENTIDO DE RAÇA

O significado de raça é há muito tempo debatido, mas, ao que se sabe, a sua principal significação é aplicada para distinguir, separar e classificar. Remotamente, esse termo foi utilizado na classificação das plantas, dividindo-as por características próprias; também foi empregado na classificação dos animais e, posteriormente, para os seres humanos. O termo raça não é fixo, mas possui um viés histórico que está constantemente interligado à constituição de um povo e, por consequência, muitas vezes encontraremos contingência, conflito e poder. Sendo assim, “a história da raça ou das raças é a história da constituição política e econômica das sociedades contemporâneas” (ALMEIDA, 2018).

O conceito histórico de raça se edifica no colonialismo, momento o qual o capital ganha força e os interesses políticos aumentam, gerando como consequência a descoberta de novas terras e o conhecimento de novos povos e culturas até então desconhecidas. É diante desse cenário que o termo raça se debruça. Outro fator que impulsionou a descoberta de novos povos, foi o Iluminismo, movimento ocorrido principalmente na França, Inglaterra e Holanda, nos meados dos séculos XVII e XVIII, que lutava contra o absolutismo e o poder da Igreja Católica, pregando a liberdade e a igualdade, colocando o homem iluminista, como homem universal, além do desejo insaciável de levar esses ideais liberais para os povos “desconhecidos” que viviam na “escuridão”. Encontramos nessa filosofia uma grande controversa, pois no processo de colonização e de implantação do iluminismo, a forma de convencer os nativos sobre as ideais liberais não era nada pacífica, uma vez que usavam da agressão e da opressão, impedindo-os de usar a sua liberdade, o que gerou grandes conflitos e revoluções.

É através desse processo doloroso que o conceito de raça vai se constituindo. Segundo Silvio Almeida (2018), a raça,

opera a partir de dois registros básicos que se cruzam e se complementam:

1. *como característica biológica*, em que a identidade racial será atribuída por algum traço físico, como a cor da pele;
2. *como características étnico-cultural*, em que a identidade será associada à origem geográfica, à religião, à língua ou outros costumes, ‘a uma certa forma de existir’.

Essas duas atribuições dadas à Raça são decididamente divisórias e caracterizam determinados seres, baseando-se em aspectos exteriores que não influenciam em sua formação biológica nem modificam sua humanidade. Confirmando o seu caráter histórico, é a partir do século XX que a raça recebe novos olhares a partir do surgimento da nova Antropologia. Enquanto ciência focada em compreender e analisar o ser humano, ela coloca o homem como fator principal de estudo, analisando suas particularidades biológicas, culturais, psicológicas e linguísticas. Apoiando-se em estudos antropológicos, é possível concluir que não há diferenças biológicas ou culturais que justifiquem a discriminação presente entre os seres humanos, constatando que a noção de raça é um fator político.

Entendida a noção de raça, destacaremos, agora, algumas percepções sobre o termo racismo. Mais uma vez, baseados nos estudos de Silvio Almeida, podemos dividir o racismo em três aspectos, *individualista*, *institucional* e *estrutural*. A classificação aqui apresentada parte dos seguintes critérios: “a) relação estabelecida entre racismo e subjetividade; b) a relação estabelecida entre racismo e estado; c) a relação estabelecida entre racismo e

economia” (ALMEIDA, 2018). Será com fundamento nessas três concepções que buscaremos entender como o racismo se desenvolve, com o objetivo de analisar algumas esferas da sociedade e seus aspectos racistas, necessários para conceber uns posicionamentos a cerca dessa forma de preconceito.

Na *concepção individualista* o racismo “Seria um fenômeno ético ou psicológico de caráter individual ou coletivo, atribuído a grupos isolados; ou ainda, a uma ‘irracionalidade’ a ser combatida no campo jurídico por meio da aplicação de sanções civis” (ALMEIDA, 2018). Nessa perspectiva, o racismo é tratado como algo particular, levando-nos a compreender que o racismo é produzido individualmente, pois, tendo em considerações aspectos psicológicos e éticos, cada indivíduo é responsável por suas atitudes, que podem ter como consequência um impedimento jurídico. Abordar o racismo por uma ótica individualista é tratar sobre agressão direta a determinados grupos sociais, o que nos leva a um campo de ideias pouco aprofundado. No entanto, esse viés tem sua importância, pois nos mostra a raiz do problema e nos ajuda a compreender como o racismo se manifesta. Outra observação importante a se fazer é a respeito da irracionalidade, base do julgamento imposto aos seres que cometem o racismo individual (agressão física ou verbal), quase sempre chamados de imorais e irracionais, mas será que essas atitudes se limitam somente a aspectos comportamentais individuais e a seres ‘irracionais’?

É a partir da *concepção institucional* que responderemos a pergunta acima, pois “Sob essa perspectiva, o racismo não se resume a comportamentos individuais, mas é tratado como resultado do funcionamento das instituições, que passam a atuar em uma dinâmica que confere, ainda que indiretamente, desvantagens e privilégios a partir da raça.” (ALMEIDA, 2018). Com essa citação, podemos ampliar o nosso olhar sobre o racismo, haja vista que, já não visto como algo individual, ele segue por uma perspectiva mais coletiva, a das instituições. Seja uma instituição privada ou pública, o racismo se manifesta no tratamento diferenciado de determinados grupos sociais que levam em consideração aspectos físicos, como a cor da pele. É correto afirmar que sempre existiu relação de poder na constituição das sociedades e isso se manifesta nas mais diversas instituições nas quais o grupo racial dominante institucionaliza seus interesses com o objetivo de manter a hegemonia.

Como pondera Silvio Almeida (2018):

Assim, a desigualdade racial é uma característica da sociedade não apenas por causa da ação isolada de grupos ou indivíduos racistas, mas fundamentalmente porque as instituições são hegemônicas por

determinados grupos raciais que utilizam mecanismos institucionais para impor os seus interesses políticos e econômicos.

Para esclarecer melhor esses apontamentos, tomaremos como exemplo o Poder Judiciário, que é uma instituição pública na qual o domínio dos principais cargos é de homens brancos; outro exemplo é a presidência de empresas privadas, em sua maioria ocupada por homens brancos ou do mesmo grupo social, dificultando o engajamento de negros e de mulheres. Portanto, é a partir de tais questões sociais e historicamente estruturais que o racismo institucional acontece.

Por sua vez, a *concepção estrutural*, segundo Silvio Almeida (2018) acontece porque o racismo faz parte da estrutura social, haja vista que a sociedade, tal como ela é organizada, reproduz paramentos discriminatórios, tanto na vida do sujeito quanto nas das instituições. Isso vem do fato de que o racismo é, muitas vezes, visto como normal a partir do momento que naturalizamos, por exemplo, a ideia de que negro morador de favela é bandido ou aceitamos que os homens ganhem salários melhores que os das mulheres. Ou seja, “Dito de modo mais direto: *as instituições são racistas porque a sociedade é racista.*” (ALMEIDA, 2018). Assim, concluímos a última concepção sobre o racismo, concordando que vivemos em uma sociedade racista, que de forma sorrateira (às vezes explícita) repete e reproduz tal comportamento, moldando os sujeitos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A LITERATURA E SEU PAPEL DENUNCIADOR

A partir desses parâmetros se torna importante reforçar o papel dos Direitos Humanos enquanto conjunto de direitos baseado nos princípios da liberdade, igualdade e dignidade inerentes a todos os sujeitos. Os sentidos de raça e racismo, debatidos anteriormente, reforçam que o racismo e o desrespeito aos nossos direitos estão enraizados em nossa civilização. Diante desse fato, a literatura possui papel fundamental de denunciar essas atitudes degradantes que persistem em permanecer recorrentes. É contrapondo esse fato que analisaremos as obras literárias *Ponciá Vicêncio*, de Conceição Evaristo e *Tatu*, de Paula Anacaona.

Na obra *Ponciá Vicêncio* colhemos fragmentos da vida da protagonista homônima ao livro, sob o olhar narrativo da escritora brasileira Conceição Evaristo. A autora consegue

transmitir no romance a atualidade da realidade étnico-racial brasileira, mostrando a verdadeira face do racismo e as dificuldades que os afro-brasileiros enfrentam, nos levando a refletir sobre o processo sócio-histórico que envolve os descendentes dos povos negros que foram escravizados e o silêncio a eles imposto.

A personagem Ponciá, vive em um pequeno vilarejo chamado Vicêncio, onde habita descendentes de escravos que trabalham no cultivo da lavoura da família Vicêncio – proprietária das terras onde morava Ponciá, seus familiares e todos os outros descendentes que sobreviviam dos produtos oriundos da terra. Observa-se, durante a leitura, que esse sobrenome (Vicêncio) é usado por todos aqueles que habitam o vilarejo, representando a marca imposta aos antigos povos escravizados que ali serviam; perpassa o sentido de sobrenome e assume o papel de subserviência, de silenciamento e de ordem – marca da escravidão que resistiu ao tempo.

No decorrer da narrativa, a chaga da escravidão se repercute, primeiramente na permanência do Vô Vicêncio e dos moradores do vilarejo que, mesmo livres, continuam vivendo em uma terra que não pertencia a eles. Em determinado momento da narrativa, o questionamento do pai de Ponciá nos faz refletir sobre as consequências da escravidão e do racismo em nossa sociedade:

Se eram livres, por que continuar ali? Por que, então, tantos e tantas negras na senzala? Por que todos não se arribavam à procura de outros lugares e trabalhos? Um dia perguntou isto ao pai, com jeito, muito jeito. Tinha medo dos ataques dele. [...] O homem não encarou o menino (EVARISTO, 2019).

São essas algumas das feridas que os negros carregam até hoje. Desde o processo de colonização, até a contemporaneidade, os brancos tomam posse dos melhores empregos, dos melhores salários, das formas mais dignas de vida; enquanto a população negra, ocupa os piores empregos, recebe os piores salários e as formas mais indignas de vida.

Em nosso país – onde ilusoriamente parte da população acredita viver em uma democracia racial, algo que está muito longe de efetivamente ser –, podemos comprovar as marcas deixadas pelo racismo, entre inúmeras outras possibilidades, a partir de dados de uma pesquisa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), publicada em 11/05/2018, que mostra estatisticamente a desigualdade que afeta a população negra com base em aspectos como o analfabetismo, o rendimento médio de todos os trabalhadores e o desemprego. O estudo comparou a diferença entre pessoas que se autodenominam brancos, pretos e pardos: no que diz respeito a taxa de analfabetismo, 4,2% dos brancos

são analfabetos, em contraposição a 9,9% de pretos e pardos; no que se refere à taxa de rendimento médio de todos os trabalhadores, os brancos ganham em média R\$ 2.814,00, os pardos R\$1.606,00 e os pretos R\$ 1.570,00; no que tange ao índice de desemprego, 9,5 % dos brancos estão desempregados, entre os pardos o valor sobe para 14,5% e com relação aos pretos, o número sobe para a marca de 13,6%. Esses dados nos revelam a verdade sobre a “democracia racial”, mostrando que o racismo vai muito além da agressão física ou verbal, ele está inegavelmente enraizado, estruturando a sociedade brasileira.

O silenciamento negro, chaga da escravidão que também repercute no romance, é revelado já no início da narrativa com a história de vô Vicêncio, marcada pela agressão, opressão e silenciamento, demonstrando como a ferida colonial se reproduz na vida dos que sofreram com a violência proveniente da escravização, trauma que afetou a saúde mental do vô de Ponciá, deixando-o louco. O livro apresenta a profunda ligação da protagonista com seu avô, desnudando a opressão sofrida também pela neta que, mesmo em tempos de “liberdade”, sofre os efeitos desse vergonhoso fato histórico, não somente pela cor, mas também por ser mulher negra.

É inegável que Ponciá atormenta-se profundamente com sua realidade. O primeiro desencanto acontece com a mulher alta e branca que sorriu para ela no milharal, fato que cria uma profunda conexão com essa entidade. A protagonista sente-se feliz e completa, no entanto, ao falar para mãe do acontecido se depara com uma reação negativa e com o corte do milharal, ato que a fez sofrer, desde esse dia, começa a sentir um vazio em sua alma, já não teme o arco íris e apenas aceita a sua condição de descendente de povos escravizados, mulher negra e dona de casa. Vivendo esse episódio, Ponciá começa a silenciar-se e a demonstrar o desencanto com sua realidade, a ponto de desejar torna-se homem, com a esperança de que talvez fosse mais feliz: “Olhou firmemente o arco-íris pensando que, se virasse homem, que mal teria?” (EVARISTO, 2019)

A primeira parte do romance se destaca por um aprofundamento na infância de Ponciá, passando pela adolescência e chegando em um ponto crucial, o momento que ela, ainda amedrontada, decide sair do vilarejo e tentar uma nova vida na “cidade grande”. Ela sente-se insegura, não é a primeira a sair do vilarejo e sabe das histórias daqueles que saíram da comunidade e nunca voltaram. Muitos viravam mendigos ou ladrões, outros morreram ou simplesmente desapareceram, mas a sua força de vontade (ou profunda tristeza) faz com que ela siga seus planos. Chegando na cidade, Ponciá tem grande dificuldade de encontrar emprego, passa fome e dorme na rua, no entanto lembra-se de um lugar que

marcará a sua vida, a igreja, onde conversa com as madames que deixam as suas ofertas e pede um emprego de faxineira, uma delas atende o seu pedido e a contrata.

Sob um olhar teórico, compreenderemos o papel da mulher negra na sociedade contemporânea, para isso usaremos o exemplo de Ponciá que, como tantas outras mulheres negras e pobres acabam justamente exercendo o trabalho de empregada doméstica, cujo servicialismo é representativo na sociedade brasileira, fato que vai além dos parâmetros de contratação e segue uma corrente histórica capaz de perpassar séculos e se tornar condição de inúmeros sujeitos ainda na contemporaneidade.

O livro, *Mulher, Sociedade e Vulnerabilidade* das autoras Patrícia Bertolin, Denise Andrade e Monica Machado (2017), mostra como a mulher é representada na sociedade, o capítulo IV intitulado “A Trajetória da construção da igualdade nas relações de gênero no Brasil: as empregadas domésticas”, vai tratar da historicidade das empregadas domésticas e suas inter-relações com a escravidão, além de recuperar a formalização dos direitos dos trabalhadores domésticos Brasileiros.

É importante observar que a desigualdade de gênero também faz parte desse estudo. Ponciá é uma mulher negra, de origem humilde, que ocupa um cargo de empregada doméstica, isso acontece em razão de uma sociedade patriarcal e de histórico escravocrata, onde praticamente não se exige nenhuma qualificação para o posto, porque segundo o argumento culturalmente imposto é “lugar de mulher”, como exposto no livro *Mulher, Sociedade e Vulnerabilidade*, sobre as faxineiras:

Excluídas da legislação de 1940, protetora dos direitos sociais, tanto estas como os trabalhadores rurais. As empregadas domésticas representam uma das maiores ocupações das trabalhadoras brasileiras, mas esta exclusão foi herança de um modelo histórico patriarcal e escravocrata (BERTOLIN; ANDRADE; MACHADO, 2017).

A luta para alcançar certas conquistas condizentes com a Declaração Universal dos Direitos Humanos sempre existiu, porém, nossa própria legislação apresenta divergências que diferem de tais preceitos. O desrespeito a direitos básicos sempre foi algo intrínseco aos grupos mais abastados da sociedade, que buscam manter o poder político, econômico e social, no fito incessante de manter seus privilégios, oprimindo e desfavorecendo certos grupos sociais, como negros e mulheres. Questão também abordada no livro citado acima, nos revelando que as empregadas domésticas só tiveram direitos adquiridos constitucionalmente apenas em 2013, o que comprova, em certa medida, condutas de desrespeito à DUDH, a partir da qual a igualdade e a dignidade são princípios fundamentais e que pertencem a todos os seres.

No decorrer dos séculos, as mulheres sempre tiveram os seus direitos rompidos, assim como Ponciá, que trabalhava 12h por dia em uma residência e ganhava um salário indigno. Fato que acontece, muitas vezes, pelo trabalho doméstico no Brasil ter sido tratado no âmbito da relação familiar:

No caso das empregadas domésticas, as relações de trabalho em sua maioria eram tratadas como uma relação familiar, de plena subserviência, cuja atividade se dava no interior dos domicílios familiares e não em empresas, o que dificultava a profissionalização desta categoria. Desta forma a Consolidação da Lei do Trabalho (CLT) 4 definiu estas trabalhadoras como “os que prestam serviços de natureza não econômica à pessoa ou à família, no âmbito residencial destas” (Decreto-Lei nº 3.078/1941, Art.7º, alínea “a”) e, conseqüentemente, estas não foram incluídas no corpo da legislação trabalhista (BERTOLIN; ANDRADE; MACHADO, 2017).

Alguns dos fatores que interferiram na dificuldade da profissionalização das empregadas domésticas foram: baixa escolaridade, baixa renda, relação familiar e passado historicamente escravocrata. Todos esses aspectos também são característicos de Ponciá, ela sabia ler, no entanto não frequentava a escola, aprendeu a leitura com o padre que passava na comunidade batizando as crianças; a baixa renda também influenciou, sobrevivia apenas dos produtos que produziam no quintal e do baixo faturamento que o pai e irmão tiravam do trabalho na fazenda Vicêncio, já que os homens da casa trabalhavam, Ponciá inclinava-se aos trabalhos domésticos juntamente com sua mãe. O passado escravocrata é fator determinante imposto à nossa sociedade, pois a escravidão era baseada na subserviência dos povos escravizados, que eram obrigados a servirem a um senhor. Na contemporaneidade, esse passado ainda se presentifica e demarca inúmeras relações sociais, como no caso de cargos ocupados por pessoas negras serem os menos valorizados.

A literatura contemporânea segue cumprindo um de seus principais papéis, o de denúncia social. Nesse sentido, o romance *Ponciá Vicêncio* é um excelente exemplo de obra que desnuda tais mazelas, ao retratar, por exemplo, a violência contra a mulher, manifestando todo o ódio por trás dessa atitude que assombra a maioria das mulheres, principalmente as mulheres negras. Ponciá, após sete abortos espontâneos, fugia de si e silenciava-se cada vez mais; o marido, no entanto, não compreendia a sua dor e a agredia fisicamente, “Batia-lhe, chutava-lhe, puxava-lhe os cabelos. Ela não tinha um gesto de defesa (EVARISTO, 2019), atitude que demonstra um comportamento historicamente opressor, em que as mulheres eram/são vistas como objetos que podem ser controlados. A luta das mulheres pelo seu espaço ainda continua, até mesmo na literatura, na qual as mulheres ainda têm baixa representatividade, no entanto, Conceição Evaristo enfrenta essa realidade

e expõe de forma expressiva e contundente a realidade das mulheres negras a partir de sua literatura afro-brasileira e feminina.

Conceição Evaristo, através da personagem Ponciá Vicêncio, mostra como é a luta das mulheres negras a partir de uma escrita explícita, direta e dura, assim como no livro *Tatu*, de Paula Anacaona, que mostra a representatividade da mulher negra na sociedade contemporânea e suas lutas diárias para vencer o preconceito disfarçado de ideologia. Nesse ínterim, abarcaremos, com base na obra da escritora francesa, o universo tecnológico, capitalista e luxuoso da protagonista Victoria, com o intuito de compreender que o preconceito racial perpassa praticamente todas as esferas sociais.

A tradutora, editora e escritora Paula Anacaona é uma francesa encantada pela literatura brasileira e pela representatividade negra feminina, já traduziu alguns livros da escritora Conceição Evaristo, por quem tem grande admiração. *Tatu* é seu primeiro romance, a partir do qual podemos traçar uma linha que se interliga ao romance *Ponciá Vicêncio*. É uma obra que traduz as lutas do feminismo negro, além de expor como o racismo velado e o racismo explícito se repercute na vida dessas mulheres que lutam por uma vida digna.

Tatu tem um enredo baseado na biografia de Victoria, personagem principal que luta por igualdade em seu local de trabalho e na literatura. Victoria é mestiça – característica muitas vezes abordada de forma pejorativa, em outros tempos, pela literatura, ganha o seu lugar de fala no romance. A protagonista é filha de pai afro-brasileiro e mãe francesa e, gradativamente, aprende a lidar com essa miscigenação que influenciou vários aspectos de sua vida, o primeiro deles está no preconceito sofrido na escola, diferentemente de Ponciá que não frequentava a escola, ela era influenciada por sua mãe que era graduada e buscava, acima de tudo, guiar sua filha através da educação escolar.

Victoria passou a infância na França, aprendendo a resistir aos questionamentos e às piadas preconceituosas dos colegas que sempre perguntavam “de onde você vem?”. Anulando o fato de ela ser nativa e ter uma mãe francesa, a cor “herdada” do pai gerou em sua vida uma repulsa pela identidade paterna. O preconceito em escolas, é mais comum do que pensamos e, na maioria das vezes, é tratado como “brincadeira de criança”. A filósofa e escritora Djamila Ribeiro faz um questionamento em seu livro *Quem tem medo do feminismo negro?*, tornando-se fundamental para a reflexão da adversidade racial, vejamos:

Por que se tem compreensão com quem está oprimindo e não com quem está sendo oprimido? A menina negra é que precisa entender que isso é “brincadeira” ou quem faz a “brincadeira” que deve perceber que aquilo é racismo? Até quando utilizarão o humor como desculpa para comentários

racistas? Quem olhará pela menina negra que odiará seu cabelo por causa das piadas? Quem lucrará a gente já sabe (RIBEIRO, 2018).

É esse tipo de “brincadeira” que torna crianças brilhantes em crianças traumatizadas, eis a importância de atividades pedagógicas que retratem e evidenciem a questão racial, o preconceito e as formas de combater as vertentes racistas. Victoria era uma dessas crianças brilhantes, muito inteligente, consegue com muito esforço concluir os seus estudos, cursar uma faculdade e tornar-se uma mulher de sucesso. Depois de faturar milhões nos Estados Unidos, decide mudar-se para o Brasil, onde é a mulher negra rica e dona de um império, desenhada propositalmente assim, como nos revela a autora Paula Anacaona ao dar uma entrevista para o site Donna: “Eu justamente queria mostrar como o dinheiro pode dar a impressão de ‘apagar’ a raça. E mostrar também que minha heroína, sendo da classe AAA, enfrenta todos os preconceitos dessa classe, julgamentos de valor, desprezo, até racismo velado.” (2018)

Victoria é uma amante dos livros, uma mulher culta que possui um vasto acervo literário. Diante desse fator influenciador em sua vida, ela começa a observar e questionar a literatura, identificando a ausência de heróis negros nos livros: “De repente, percebo que os países e as cores à margem só têm direito a heróis à margem, claro” (ANACAONA, 2018) e principalmente heroínas negras: “o problema é que as mulheres negras estão quase ausentes da história brasileira” (ANACAONA, 2018). E, contrapondo esse fato, ela decide escrever um livro cuja narrativa irá se basear na quebra de padrões, objetivando incluir a mulher negra como “A heroína”.

A partir daí, a protagonista inicia uma pesquisa que visa encontrar livros com heroínas negras para inspirar-se, contudo, essa pesquisa é barrada por uma literatura não inclusiva, na qual a divisão racial influencia diretamente e o privilégio branco é explícito. Por termos uma sociedade estruturalmente racista, podemos observar em livros, em novelas e em filmes, que quando há personagens negros a sua atuação circula entre, drogados, faxineiras, marginais e outras locais de fala que expressam somente a miséria negra e a marginalidade social e econômica. Um episódio vivido por Victoria reflete como a literatura opressora funciona: ao entrar em uma biblioteca ela busca pela autora Toni Morrison e o bibliotecário informa que está na seção *Black fiction* termo usado para dividir raças, Victoria questiona-se:

Olho por toda a livraria e não vejo a seção *White fiction*. Disseram-me e repetiram, a cor não significa nada, a raça não significa nada, a raça nem mesmo existe, o que importa, no fundo, não escrever sobre o ser humano?

Esses belos discursos são bons para a White fiction, porque para a Black fiction, a cor diz tudo, virou até um gênero literário, a cor, e ele vende. Porque nesse black de Black fiction, há intrinsecamente gueto e droga...e na Black fiction, há miséria, violência e exclusão, ponto (ANACAONA, 2018).

São esses alguns dos aspectos questionados no romance *Tatu*, questões racistas, pouco discutidas e de visão limitada, confirmando o racismo estrutural debatido por Silvio Almeida (2018). De fato, a literatura precisa de uma subjeção, ainda que ela atenda ao seu caráter denunciador de injustiças, ao mesmo tempo é manipulada por determinados grupos tornando-se uma literatura opressora que incumbe o fortalecimento do capitalismo. De acordo com Anacaona (2018), em entrevista:

Quando você nunca se enxerga, nunca vê heróis não brancos na história oficial, na literatura 'cult', nunca vê modelos positivos, você começa a duvidar. *Tatu*, então, foi uma maneira de falar, na literatura, de uma mulher mestiça, bem-sucedida e ambiciosa, mas com as dificuldades que talvez outras mulheres possam passar.

A autora coloca-se no lugar da personagem, apontando os conflitos internos e externos que a mulher negra tem que enfrentar:

Como associar carreira e papel de mãe? Como associar feminilidade aos padrões de beleza muito cruéis e intolerantes – cabelo, celulite, unhas, rugas... a mulher sofre muita pressão! Como lidar com a negritude quando você vive em um meio em que os negros são ausentes? (ANACAONA, 2018)

A beleza feminina e os padrões impostos sobre as mulheres também recaem sobre a empresária. Mulher assídua na atividade física, que corria todos os dias e tinha uma dieta balanceada, Victoria se orgulhava do seu corpo, por corresponder perfeitamente aos padrões; os cabelos que eram enrolados, possuíam uma nova textura, o liso (convém ressaltar que os cabelos crespos, característica não só de mulheres negras) muitas vezes é motivo para ofensas das mais variadas e absurdas, como “a menina do cabelo ruim”, “cabelo de Bombril”, entre outros comentários racistas que ferem a dignidade humana. Diversos são os relatos de pessoas negras que alisam o cabelo para não sofrer discriminação e não serem alvo de chacotas, negando seu direito à liberdade, já que muitos se veem obrigados a fazer uso regular de químicas e procedimentos que escodem a real textura do cabelo com o objetivo de se encaixar em padrões e sofrer menos com o preconceito, como expressa Djamila Ribeiro (2018): “A vontade de ser aceita nesse mundo de padrões eurocêntricos é tanta que você literalmente se machuca para não ser a neguinha do cabelo duro que ninguém quer.”.

O livro conserva uma perspectiva mais específica do racismo estrutural, mostrando como os reflexos e feridas da escravidão, nos tempos atuais, são revelados. A ideia de um

negro em um emprego considerado pela sociedade “inferior” é muito comum e vê-los ocupando um cargo de relevância social, para parte da população que possui o preconceito arraigado à suas opiniões, é incomum, tanto por uma questão histórica como por uma questão de estruturação social. A ideia de que o negro ocupa sempre os piores cargos é exteriorizada também no livro *Tatu*. Em uma conversa com uma estrangeira, Victoria recebe um comentário que não a agrada, “E o que você faz Victória?” ... ‘Verdade? Estava convencida de que era professora de academia, veja só” (ANACAONA, 2018), “os clichês”, como a personagem diz, continuam sempre presente sobre a vida de pessoas negras, até Victoria, uma empresária de sucesso sofre com essas ideologias.

Após a sua busca por encontrar uma personalidade negra em que pudesse se inspirar para escrever o seu livro, ele toma a decisão de usar a sua história, sua ideologia e suas experiências, para escrever uma narrativa autêntica com críticas sociais, baseada em suas lutas diárias para romper o racismo, tal como a escritora Paula Anacaona faz. Nesse sentido, os dois romances aqui analisados nos revelam efetivamente que o racismo está assiduamente presente em nossa sociedade e mesmo na sociedade contemporânea, passados mais de um século da abolição da escravatura, o racismo, o preconceito e o desrespeito aos direitos dos descendentes de povos escravizados resistem ao tempo e marcam profundamente nossa estrutura social, contrariando muitos dos preceitos da Declaração Universal dos Direitos Humanos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo demonstrar, através da literatura, como o racismo e as formas de violência contra a mulher negra estão presentes em nossa sociedade contemporânea. Tomando como base dois romances, *Ponciá Vicêncio*, da escritora brasileira Conceição Evaristo e *Tatu*, da escritora francesa Paula Anacaona, refletimos sobre comportamentos estruturais da nossa civilização, demonstrando que ainda hoje o racismo faz se materializa repetidamente e de variadas formas.

Compreendemos também que a defesa dos Direitos Humanos é fundamental, tendo em vista a falta de respeito com os preceitos básicos do ser humano, a DUDH possui papel fundamental de interromper essas formas de violência que com o passar do tempo não regrediram, apenas ganharam uma nova fisionomia, mantendo-se permanentemente viva

em nossa estruturação social. Concluímos aqui que a literatura contemporânea denuncia atos que desrespeitam os Direitos Humanos e ressaltamos a importância da defesa desses direitos para a nossa civilização.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. **O que é racismo estrutural?** Belo Horizonte: Letramento, 2018.

ANACAONA, P. **Tatu**. São Paulo: Nós, 2018.

BERTOLIN, P.; ALMEIDA, D.; MACHADO, M. **Mulher, sociedade e vulnerabilidade**. Erichim: Deviant, 2017.

CARAPEÇOS, N. **Os desafios da mulher negra: escritora francesa Paula Anacaona fala sobre luta por igualdade racial**. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/donna/noticia/2018/11/os-desafios-da-mulher-negra-escritora-francesa-paula-anacaona-fala-sobre-luta-por-igualdade-racial-cjpip582z00078bcnjng8ua5w.html>>. Acessado em: 10/06/2020.

EVARISTO, C. **Ponciá Vicêncio**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Pallas, 2019.

GOMES, I.; MARLI, M. **IBGE mostra as cores da desigualdade**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/21206-ibge-mostra-as-cores-da-desigualdade>>. Acessado em: 03/06/2020.

MÁXIMO, W. **Sistema tributário brasileiro onera mais negros e mulheres, mostra estudo**. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2014-09/sistema-tributario-brasileiro-onera-mais-negros-e-mulheres-mostra-estudo>>. Acessado em: 07/07/2020.

RAMOS, A. C. **Curso de Direitos Humanos**. São Paulo: Saraiva, 2014.

RIBEIRO, D. **Quem tem medo do feminismo negro?** São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE AUTOMATIZAÇÃO DE PRONTUÁRIO MÉDICO

Ana Júlia Boris de Mesquita¹, Bruno Vinícius Magalhães Milani¹, Junior Silva Souza¹,
Sílvio Mendes Mazarin¹ e Paula Renata de Moraes Gomes Freitas¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS), Jardim, Mato Grosso do Sul, Brasil;

RESUMO

Em virtude da ocorrência de erros relacionados à aplicação e dosagem de remédios, observou-se a necessidade do desenvolvimento deste Projeto de Pesquisa. Tal projeto visa desenvolver um *software* que automatize o cálculo de dosagens de medicamentos realizados em hospitais, com o intuito de minimizar possíveis danos causados por dosagens inadequadas, além de permitir o desenvolvimento de um prontuário eletrônico, capaz de gerenciar informações do cálculo de dosagens e cadastro de medicamentos, médico, paciente e prontuário. O objetivo deste projeto é agregar melhorias à sociedade e ao cotidiano hospitalar, visando qualidade, praticidade, economia e maior segurança à população no quesito saúde. Além de fornecer maior tranquilidade e agilidade aos usuários das redes de saúde, os próprios administradores e funcionários de tais redes também poderão trabalhar com maior respaldo em relação à legibilidade, confiabilidade, administração de medicamentos e informações referentes ao cálculo de dosagens, ou seja, garantir credibilidade ao sistema de saúde.

Palavras-chave: Medicamentos, Dosagens e Saúde.

ABSTRACT

Due to the occurrence of errors related to the application and dosage of medicines, the need to develop this Research Project. This project aims to develop software that automates the calculation of medication doses in hospitals, in order to minimize damage caused by inadequate doses, in addition to allowing the development of an electronic medical record, capable of managing dose calculation and registration information, medication, doctor, patient and medical records. The objective of this project is to add improvements in society and in the hospital routine, to achieve quality, practicality, economy and greater security in the population in the country. In addition to offering greater tranquility and agility to users of health networks, users and employees of these networks also use jobs with greater respect in relation to legibility, tests, medication administration and information related to the calculation of dosages, that is, to guarantee credibility to the health system.

Keywords: Medicines, Dosages and Cheers.

1. INTRODUÇÃO

Erros envolvendo medicamentos ocorrem frequentemente em hospitais, sendo classificados como eventos adversos preveníveis, podendo ou não resultar em danos aos pacientes. Em média, um paciente hospitalizado é vítima de, pelo menos, um erro de medicação por dia (SILVA; CAMERINI, 2012).

Na etapa da prescrição, o médico efetua, no receituário/prontuário do paciente, toda a descrição em relação ao tipo e quantidade ministrada. Um responsável em enfermagem recebe o receituário/prontuário do paciente e administra o medicamento, o qual pode ser diluído para obter doses necessárias para aplicação (processo de controle da medicação, em que alguns cálculos normalmente são necessários). Caso de falta de legibilidade da letra, perda de receituário e a falta de controle na identificação podem ocorrer, além de medicamentos receitados erroneamente, como o caso de receitar um fármaco para dor no estômago ao paciente com encefalite. Erros como estes podem ser minimizados através de um sistema que permite que o receituário/prontuário seja realizado eletronicamente por meio de um sistema capaz de manter a informação sobre o paciente, médico e o medicamento administrado. Assim, toda a fase de prescrição médica e administração de medicamento acompanhada por um enfermeiro poderá ser implementada em um sistema, que poderá também realizar o cálculo da dosagem e gerenciar informações adicionadas aos cadastros.

1.1 PROPOSTA

A proposta deste trabalho é desenvolver um *software* que traga praticidade ao trabalho do profissional da saúde e permita uma automatização perante o gerenciamento de informações em cadastros e cálculos. Tal *software* deve possuir informações necessárias para que seja possível realizar cálculo de medicamentos e o cadastro de Paciente, Médico, Especialização, Prontuário, Enfermeiro, Administrador e Medicamento.

Para maior praticidade, o *software* gerenciará todos os dados do médico, do enfermeiro, do paciente e dos medicamentos. O médico preencherá o prontuário com as informações do paciente que já estão no banco de dados do *software*, e colocará os medicamentos, com seus cálculos de dosagens já feitos. No final, o médico pode gerar o prontuário em formato *PDF*(*Portable Document Format*) para o paciente ou imprimi-lo.

O *software* será desenvolvido na IDE (Ambiente Integral de Desenvolvimento) *NetBeans*, na linguagem Java e será utilizado o banco de dados *MySQL*.

O presente estudo teve os seguintes objetivos: Analisar as necessidades de um hospital e, com isso, gerar requisitos funcionais e não funcionais para o desenvolvimento do *software*; Fazer a modelagem do *software* através da linguagem *UML (Unified Modeling Language)*; Realizar a modelagem do banco de dados; Criar telas intuitivas (telas de fácil entendimento, sendo possível fazer a tarefa requerida sem complicações) para que o profissional consiga fazer o atendimento do paciente com agilidade e segurança e Desenvolver um protótipo do *software*.

1.2 JUSTIFICATIVA

A área da saúde apresenta demandas constantemente crescentes, o que gera a necessidade de pesquisas referentes ao desenvolvimento de ferramentas que auxiliem nas condições de trabalho e na organização de prontuários em hospitais e clínicas. Frequentemente surgem novos medicamentos para cura de doenças conhecidas e doenças que estão se manifestando através de mutações genéticas (MAFINSKI, 1999).

Lidar com novos remédios e com o surgimento de novas doenças requer que profissionais atualizem seus conhecimentos e estejam informados sobre novas tecnologias que auxiliem o diagnóstico e o acompanhamento do paciente por meios de prontuários.

Segundo Mafinski (1999), o aumento de informações em um prontuário médico, além de possivelmente causar um congestionamento de papéis, eleva problemas como erros nos cálculos, pelo fato de ser uma tarefa repetitiva. Nessa linha de raciocínio, deve-se ressaltar que, como o cálculo da dosagem de medicamentos é feito de forma manual, pode ocorrer de um outro enfermeiro ou médico, ou até mesmo a própria pessoa que realizou o cálculo, não entender o que está escrito, muitas vezes pela falta de legibilidade. Ainda pode existir a falta de transparência da informação ao paciente, além da perda de dados que deveriam ser mantidos em sigilo.

Por esses motivos, este projeto é voltado a desenvolver um *software* para gerenciar as informações referentes a medicamentos, sintomas e dosagens em hospitais. A ideia para a criação do projeto se deve às necessidades de um gerenciamento de informações dentro de um hospital, que, conseqüentemente, torna-se um meio cada vez mais desejado e procurado por conta da praticidade e da confiança. O *software* torna-se importante porque proporcionará uma possível segurança na informação, amenizará o gasto de papéis e tempo, além de possibilitar a redução de erros.

As pesquisas realizadas sobre o desenvolvimento de *softwares* são produtivas, pois abrangem diversas funcionalidades de forma rápida e eficaz, como automatizar um trabalho antes do desenvolvimento de forma manual. Assim, o desenvolvimento de um sistema específico para estabelecimentos de saúde torna-se importante também no meio acadêmico, uma vez que incentiva o desenvolvimento de outras pesquisas relacionadas.

1.3 REFERENCIAL TEÓRICO

Clínicas apresentam problemas com *software* que já existem. A seguir serão abordados alguns *softwares* já existentes e, com isso, melhorias ao trabalho que está sendo desenvolvido.

Em Ambrisko (2004) foi desenvolvido uma ferramenta para o cálculo de dosagem de medicamentos para uma clínica veterinária. O *software* permitiu calcular de forma automatizada as dosagens dos medicamentos, bem como armazenar informações sobre as características fisiológicas de animais. Com o advento tecnológico e o desenvolvimento de dispositivos capazes de armazenar e efetuar pesquisas. É possível desenvolver sistemas especialistas que mantêm e atualizam informações que são utilizadas por profissionais para a tomada de decisão. (SOMMERVILLE; SAWYER, 1997).

Com o desenvolvimento tecnológico, ferramentas como computadores, *smartphones*, entre outros, têm sido utilizadas para o desenvolvimento e a execução de *softwares* capazes de gerenciar informações, além de apoiar na tomada de decisões e manutenção da informação. A informática no campo da medicina está sendo utilizada para aumentar o acesso à informação entre paciente e o médico, além de auxiliar no diagnóstico e na redução de custos, como por exemplo, redução de custos relacionados à retirada de papel utilizado no prontuário (SERTKAYA et al., 2016).

Existem muitos estudos que visam o desenvolvimento de *softwares* para o gerenciamento da informação dentro de clínicas médicas e hospitais. Cada *software* possui suas particularidades, pois estão em conformidade aos requisitos que foram propostos. Um exemplo é o *software* utilizado no Instituto do Coração do hospital das clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (*inCor*) é um exemplo de ferramenta tecnológica para o gerenciamento de informação com muitos recursos capazes de apoiar os profissionais na tomada de decisão (MAFINSKI, 1999).

O sistema *ICU* que foi desenvolvido pela Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP) é um sistema que permite o registro clínico Virtual e também permite a integração de vários outros sistemas (MAFINSKI, 1999).

Como podemos observar existem estudos e o desenvolvimento de *softwares* capazes de gerenciar informações em clínicas médicas, além de apoiar na tomada de decisão dos profissionais que estão imersos neste contexto. No Brasil ainda existe nas clínicas e hospitais de muitos municípios o sistema de informação antigo, que utiliza papéis e agendamento de pastas com exames e documentos de pacientes e profissionais. Enquanto na Europa a informatização nas clínicas é uma realidade geral (WECHSLER et al., 2003).

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 MATERIAIS UTILIZADOS

De acordo com as pesquisas realizadas, foi decidido que as ferramentas descritas nos subtópicos abaixo seriam necessárias para o desenvolvimento do *software*, de maneira que todos os requisitos fossem validados.

2.1.1 Linguagem Java

Java é uma linguagem orientada a objetos (representação de algo que pode ser abstrato e concreto, possuindo características e comportamentos, como se comunicar através de mensagens), compilada através do compilador *javac*, que analisa o código e o transforma em *Bytecode*, o qual é interpretado pelas máquinas virtuais Java. A linguagem Java é derivada da linguagem C++, diante disso, sua estrutura possui grande semelhança a linguagem C.

A semelhança com a linguagem C++, tanto no que diz respeito à sintaxe dos comandos utilizados quanto na característica de ser orientada a objetos. A programação orientada a objetos é hoje universalmente adotada como padrão do mercado. Muitas linguagens tradicionais foram aperfeiçoadas para implementar essa nova forma de trabalho, e Java já nasceu assim (FURGERI, 2012)

A vantagem da linguagem Java é a modularização através de pacotes, assim como a vasta documentação que podemos encontrar sobre a linguagem, sendo os diretórios onde se armazenam classes, atributos, métodos, constantes, variáveis entre outros.

2.1.2 NetBeans

O *NetBeans* é um ambiente de desenvolvimento capaz de ser executado em diversas plataformas, como *Windows*, *Linux*, *MacOs* e *Solaris*. A configuração *FindBugs* disponível no IDE permite localizar uma ampla variedade de problemas potenciais em seu código. Ele chama a ferramenta *FindBugs* de código-fonte aberta popular para análise de código em Java (LAHODA; STASHKOVA, 2018). Além de ser um ambiente gratuito, o *FindBugs* classifica os erros em estágios, sendo eles os mais assustadores, perturbadores e preocupantes, o qual determina a gravidade do erro.

2.1.3 StarUML

Foi escolhido o *StarUML* por ser uma ferramenta *UML* que foi administrada em aulas do curso técnico, fazendo com que os desenvolvedores se sentissem familiarizados durante o desenvolvimento. Dentre tais funções, a plataforma disponibilizou um ambiente para a criação e modificação de diagramas, tanto de Classes como Caso de Uso.

2.1.4 MySQL

O *SGBD* (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) utilizado é o *MySQL*, com o *framework Hibernate*. O *SGBD* foi escolhido pela praticidade de uso, pois possui uma interface simples e que pode ser rodada em vários sistemas operacionais, o que facilita a implementação em diferentes sistemas operacionais. O *MySQL* também é conhecido por ser amplamente usado para fazer cadastro, facilitando a codificação do *software* que abrange uma variedade de cadastros. O uso do *Hibernate* se deve por sua praticidade de mapear os objetos das classes do projeto no *SGBD*. A funcionalidade que se destaca no *framework* é a abstração do mapeamento, economizando esforço e preocupações pertinentes a tarefa de mapeamento (GAEA CONSULTING, 2018).

2.1.5 Trello

Para destacar as metas semanais, onde o orientador e os coorientadores colocam os objetivos a serem cumpridos, foi usado o sistema *Trello*. A escolha de uso do *Trello* é devido ao uso do método *Kanban* utilizado com frequência no desenvolvimento com *Scrum*, além de possibilitar a criação de quadros e colunas para marcar os objetivos presentes. O projeto utiliza parcialmente a metodologia *Scrum Team*, o qual faz com que todos que estão relacionados à criação e ao desenvolvimento do *software* trabalhem juntos e se comprometam, conjuntamente, para a realização de *Sprints*.

2.1.6 Bitbucket

A princípio pensamos em utilizar o *GitHub*, por ser um repositório web o qual poderíamos ter acesso em qualquer lugar. Porém, o *GitHub* é um sistema de controle de versão público, isso significa que qualquer pessoa poderia acessar ao que disponibilizamos. Com isso, escolhemos o *Bitbucket* que é semelhante ao *GitHub*, é um servidor gratuito, mas ao contrário do *GitHub*, o *Bitbucket* é privado, isso quer dizer que tudo que foi posto no repositório, não será disponibilizado ao público.

2.2 MÉTODO

O projeto foi dividido em 3 etapas: levantamento bibliográfico sobre o funcionamento do receituário de medicamentos e a busca de projetos semelhantes; levantamento de requisitos necessários para o desenvolvimento do *software* e a realização da modelagem do sistema; desenvolvimento e aplicação de testes com o *software*.

Antes de iniciar o desenvolvimento, foi realizado um levantamento de dados, o qual foi essencial para o decorrer do projeto, permitindo um conhecimento sobre as classes, atributos e métodos postos. A partir das reuniões realizadas, definiu-se a linguagem, o código que seria escrito e o banco de dados a ser usado.

O levantamento de informações foi realizado em um hospital local, pois o cálculo da dosagem de medicamentos ainda é feita de maneira manual, seja no computador ou no papel. Com isso, conseguimos estudar possibilidades para uma possível automatização no sistema desse Hospital.

Ao finalizar o levantamento de dados, o desenvolvimento do *software* entrará em andamento, abrangendo os pontos necessários para que haja um prontuário eletrônico, além de fazer o cálculo da dosagem de medicamento de forma rápida e segura. Assim, será fornecido ao Hospital Marechal Rondon um sistema capaz de gerenciar informações relevantes de usuários e pacientes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pesquisas mostram alto índice de casos nos quais os remédios são dados na hora e dose incorretas e até para o paciente errado (TEIXEIRA, 2010). Perante o cenário presente, foi feito um *software* capaz de otimizar a dosagem de medicamentos em hospitais, e gerenciar informações relevantes ao hospital para a realização do cálculo de dosagens. Socialmente, espera-se ajudar a melhorar a segurança do paciente e dos funcionários de saúde no que diz respeito a dosagens de medicamentos. Este trabalho visa promover uma pequena mudança física no setor de saúde, porém capaz de propiciar maior segurança e tranquilidade aos pacientes.

3.1 REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO – FUNCIONAIS

Os requisitos funcionais e não funcionais são de suma importância para o início do desenvolvimento do *software* até sua conclusão. Esses requisitos foram definidos durante as fases iniciais do projeto, descrevendo cada funcionalidade do sistema a ser desenvolvido. Para que fosse possível a escrita desses requisitos, houve reuniões entre os membros do projeto e visitas ao Hospital Marechal Rondon, possibilitando realizar e organizar anotações sobre o que o *software* deveria fazer e quais seriam suas restrições.

3.1.1 Requisitos Funcionais

Realizou-se o levantamento de requisitos, buscando identificar características do sistema, o que possibilitou saber as funções que o *software* é capaz de realizar. Tais funções podem ser realizadas pelo Médico, Enfermeiro e Administrador. Combinado ao levantamento

de requisitos (Quadro 1), efetuou-se a análise de requisitos para que pudessem ser perceptíveis os requisitos funcionais.

Quadro 1. Requisitos Funcionais

ID	REQUISITOS FUNCIONAIS
RF001	Gerenciar Administrador Descrição: O sistema deve permitir que haja um administrador, para que possa cadastrar um “médico”. Prioridade: Essencial.
RF002	Gerenciar Médico Descrição: O sistema deve permitir que o administrador cadastre, altere informações e apague informações médicos. Prioridade: Essencial.
RF003	Gerenciar Especialização Descrição: O sistema deve permitir que o administrador cadastre, altere informações e apague informações especializações. Prioridade: Essencial.
RF004	Gerenciar Enfermeiro Descrição: O sistema deve permitir que o administrador cadastre, altere informações e apague informações enfermeiros. Prioridade: Essencial.
RF005	Gerenciar Medicamento Descrição: O sistema deve permitir que o administrador cadastre, altere informações e apague informações medicamentos. Prioridade: Essencial.
RF006	Gerenciar Paciente Descrição: O sistema deve permitir que o administrador cadastre, altere informações e apague informações pacientes. Prioridade: Essencial.
RF007	Gerenciar Prontuário Descrição: O sistema deve permitir que o “médico” e possa abrir um “prontuário” de qualquer “paciente” que esteja cadastrado. Prioridade: Essencial.
RF008	Fazer Login Descrição: O sistema deve permitir que o “médico” e o “enfermeiro” façam login. Prioridade: Essencial.
RF009	Gerar Prontuário em PDF Descrição: O sistema deve permitir que o “médico” depois de ter preenchidos as informações no prontuário, possa gerá-lo em PDF. Assim, podendo enviá-lo para o “paciente” e “enfermeiro” via e-mail e/ou imprimi-lo. Prioridade: Importante.
RF010	Alterar senha Descrição: O sistema deve permitir que o “médico” e o “enfermeiro” possam alterar sua senha Prioridade: Importante.

Fonte: Elaborado pelos autores. Legenda: RF – Requisitos Funcionais.

3.1.2 Requisitos Não – Funcionais

Realizou-se o levantamento de requisitos não funcionais, para que seja possível descrever como o *software* realizará o que se é esperado. Para que os requisitos sejam postos em uso, foram realizados testes, a fim de averiguar como o sistema responderia a cada um deles. No quadro 2 é possível verificar se os requisitos foram satisfeitos ou não.

Quadro 2. Requisitos Não Funcionais

ID	REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS
RNF001	Controle de acesso Descrição: O sistema só pode ser acessado por “médicos” e os “enfermeiros” que possuem cadastrado. Prioridade: Essencial.
RNF002	Restrições do campo “login” Descrição: O login do “médico” será o seu CRM(Conselho Regional de Medicina), já o do enfermeiro será utilizado o Cofen(Conselho Federal de Enfermagem) Prioridade: Importante. Requisito funcional relacionado: [RF008]
RNF003	Restrições do campo “senha” Descrição: A senha do “médico” ou “enfermeiro” deve possuir pelo menos 8 caracteres. Prioridade: Importante. Requisito funcional relacionado: [RF008]
RNF004	Restrições para a alteração da senha Descrição: O “médico” ou “enfermeiro” deve informar a senha atual e a nova. Além disso, a nova senha deve seguir as restrições do [RNF003]. Prioridade: Importante. Requisito funcional relacionado: [RF010]
RNF005	Interface Limpa Descrição: A interface deve ser bem construída para que facilite o cotidiano do profissional da saúde, e ela consiga de forma intuitiva acessar as funcionalidades do <i>software</i> . Prioridade: Importante.
RNF006	Segurança Descrição: Todos os dados de “médicos”, “enfermeiros”, “pacientes” e “prontuários” devem permanecer em sigilo. Prioridade: Importante.

Fonte: Elaborado pelos autores. Legenda: RNF – Requisitos Não Funcionais.

3.2 DIAGRAMAS

Para o desenvolvimento do *software* foram feitos diagramas de Caso de Uso e de Classes. Dentre os diagramas, estão presentes classes, atributos, métodos e funções que foram implantados no sistema.

3.2.1 Diagrama de Caso de Uso

O Diagrama de Caso de Uso foi elaborado para que houvesse uma dimensão de como o *software* interage com o usuário (quem utilizará o sistema, exemplo, médico, administrador e enfermeiro).

No Diagrama de Caso de Uso realizado, observou-se que existem quatro atores (usuários do sistema). Onde os atores “Administrador”, “Médico” e “Enfermeiro” possuem herança do ator “Pessoa”. O ator “Administrador” é responsável por realizar o gerenciamento de todos os cadastros do sistema, como, por exemplo, medicamento, paciente, enfermeiro, médico e especialização. O outro ator, “Médico”, é responsável apenas pelo gerenciamento de prontuário, criação de prontuário e cálculo de dosagens. O terceiro ator é o “Enfermeiro”, o qual é encarregado de receber o prontuário por PDF (gerado pelo médico) e realizar o cálculo de dosagem, assim como o médico. O último ator é Pessoa (armazena dados dos usuários do sistema), tendo como princípio a realização do login, logout e alteração de senha.

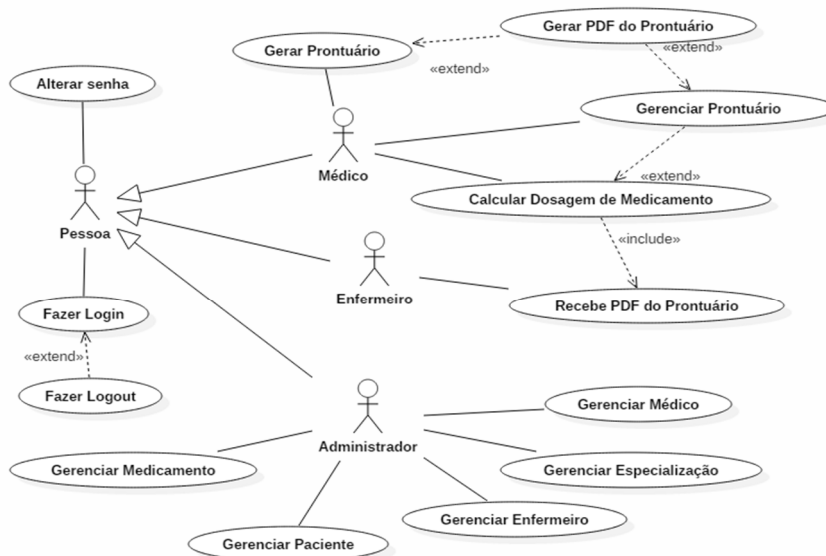


Figura 1. Diagrama de Caso de Uso

Fonte: Elaborada pelos autores

A aplicabilidade do Diagrama realizado para o projeto, é organizar e descrever como será o uso de cada utilidade do sistema (anteriormente descritas nos requisitos funcionais e não funcionais). O Diagrama de Caso de Uso foi feito proporcionando uma praticidade de descrição do que o sistema realiza e quem o realiza. Sendo assim, por ser um *software* cuja principal função é a automatização do cálculo de dosagem, é de suma importância o Diagrama de Caso de Uso para a descrição de quem realizará cada funcionalidade de cadastro e acesso ao prontuário (para a averiguação de dados do paciente), e quem será responsável pelo cálculo.

3.2.2 Diagramas de Classes

O Diagrama de Classes foi feito para que houvesse um entendimento da dimensão do analista para o programador, o qual define o que será posto na programação, como classes, atributos, métodos e possíveis relações entre classes. O Diagrama de Classes é de suma importância para o desenvolvimento do que foi colocado no Diagrama de Caso de Uso, pois neste é exemplificado quais funções o sistema realizará e quem as realizará. Com isso, o Diagrama de Classes as expõe para que o programador entenda quem serão os usuários e quais atributos cada usuário possuirá.

No Diagrama desenvolvido, observou-se que foram criadas 9 classes, dentre elas, 1 classe associativa e 1 que possui atributos de herança de Médico, Paciente e Enfermeiro. Existe também uma herança entre Médico e Especialização, em que o Médico herda atributos de Especialização. A classe associativa foi posta para que houvesse uma associação direta entre Medicamento e Prontuário, nas quais os atributos do cálculo de dosagem presentes na classe associativa se interligam com Medicamento e Prontuário.

O diagrama mostrado na figura 2, tem por finalidade mostrar todas as classes do sistema e os atributos incluídos, métodos que cada uma delas disponibiliza e associações.

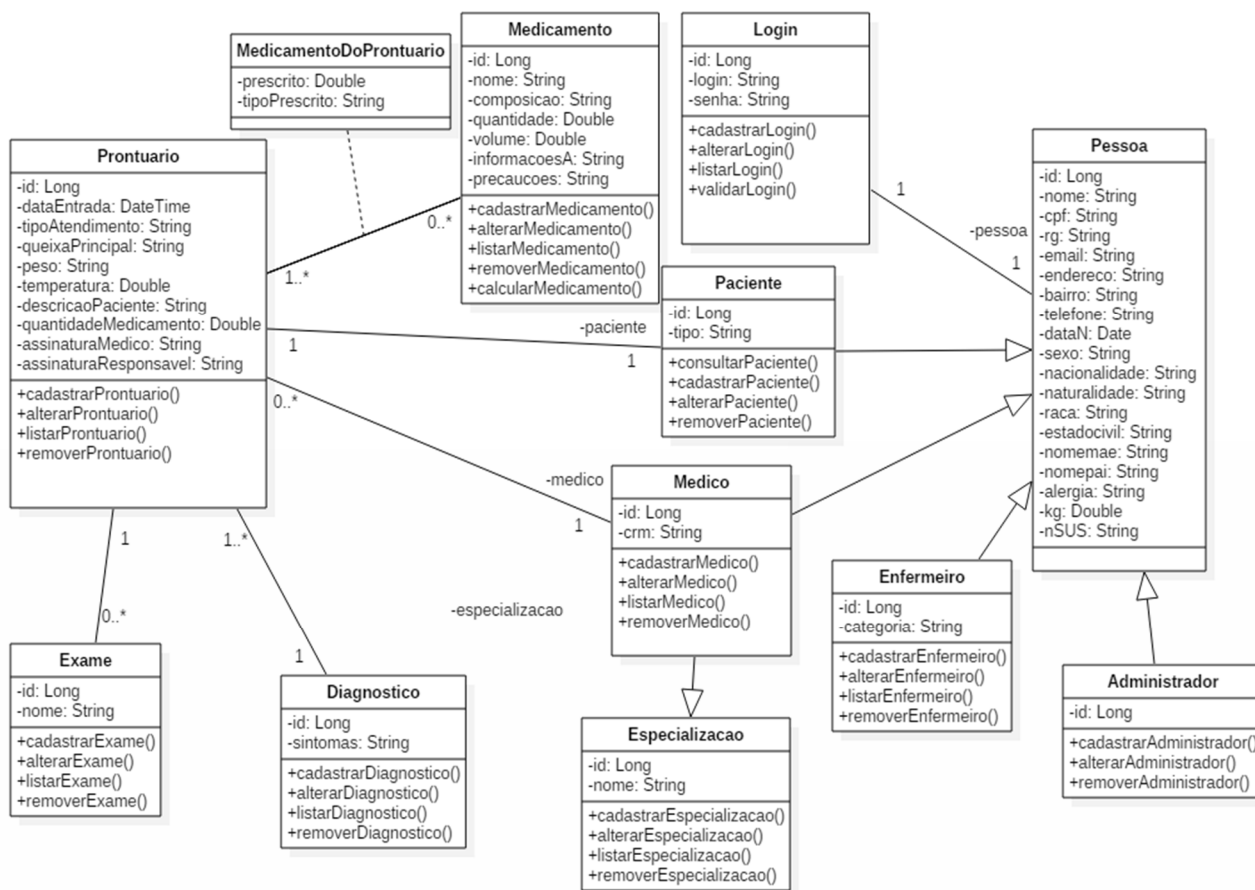
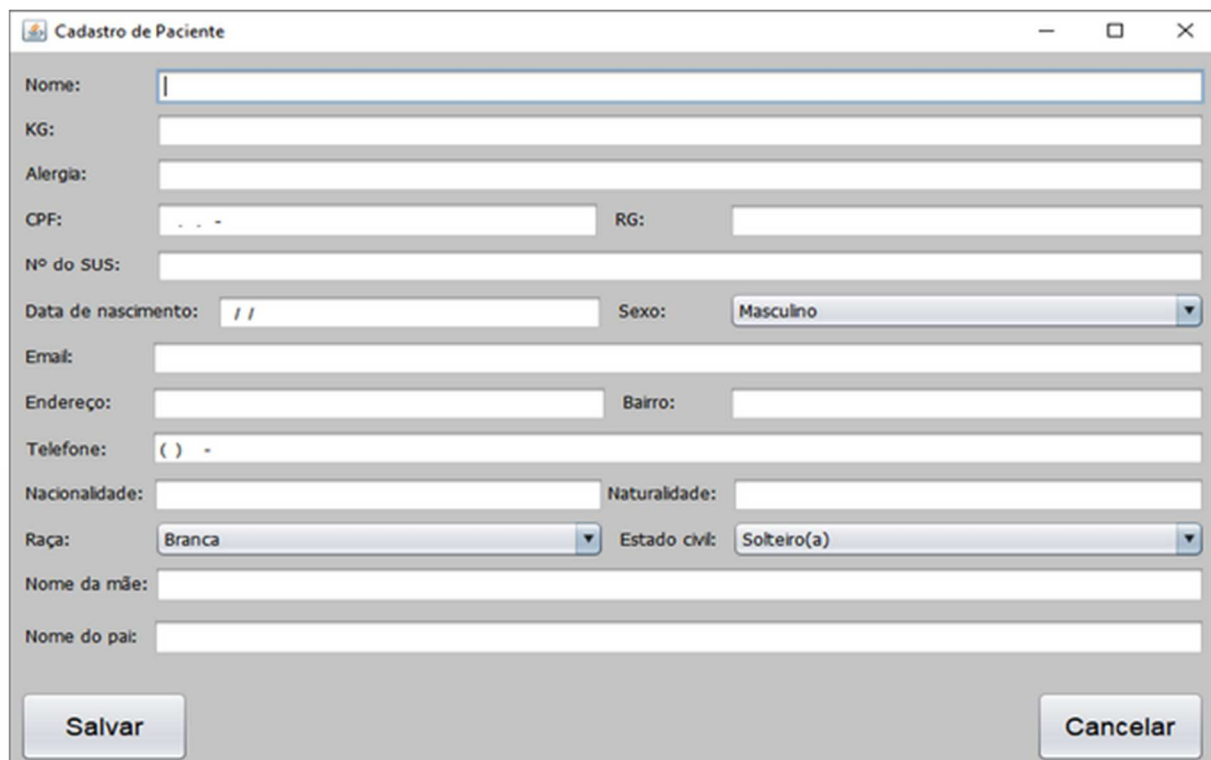


Figura 2. Diagrama de Classes
 Fonte: Elaborada pelos autores

3.3 TELAS DE CADASTRO

Em seguida, foram criadas telas para o cadastro de paciente, de medicamentos, de prontuário e de médico, ou seja, possibilitando o acesso a todos os dados importantes, sendo que, os dados foram obtidos pelo hospital Marechal Rondon, localizado em Jardim – MS. Neste cenário, todos os dados possuem informações essenciais para um bom diagnóstico, cálculo e organização hospitalar/clínica. Para que fosse possível a criação de telas de cadastro e cálculo, necessitou-se organizar e dividir cada função gerada por meio dos dados obtidos, o pode ser feito através dos requisitos funcionais e não funcionais e do Diagrama de Caso de Uso.

A tela de cadastro foi desenvolvida com o auxílio de campos utilizados para o cadastro de pacientes no hospital Marechal Rondon e tais dados foram fornecidos pelos enfermeiros locais. A junção dos dados fornecidos pelo hospital foi feita através do Diagrama de Caso de Uso.



The image shows a software window titled "Cadastro de Paciente". It contains the following fields and controls:

- Nome: [Text input]
- KG: [Text input]
- Alergia: [Text input]
- CPF: [Text input with dashes] RG: [Text input]
- Nº do SUS: [Text input]
- Data de nascimento: [Text input with slashes] Sexo: [Dropdown menu with "Masculino" selected]
- Email: [Text input]
- Endereço: [Text input] Bairro: [Text input]
- Telefone: [Text input with parentheses and dash]
- Nacionalidade: [Text input] Naturalidade: [Text input]
- Raça: [Dropdown menu with "Branca" selected] Estado civil: [Dropdown menu with "Solteiro(a)" selected]
- Nome da mãe: [Text input]
- Nome do pai: [Text input]
- Buttons: "Salvar" and "Cancelar"

Figura 3: Tela de Cadastro de Paciente
 Fonte: Elaborada pelos autores

Foi utilizado, como exemplo, a tela de cadastro de Paciente, por ser semelhante às outras telas de cadastro, possuindo informações retiradas de um cadastro hospitalar e layout dinâmico, para que o usuário sinta praticidade e conforto ao realizar cadastros no sistema. O conforto cedido pelo *software* deve-se à cor neutra usada de fundo, e ao seu modelo acessível, disponibilizando uma tela entendível para a realização de cadastros. Na tela apresentada, está presente dados retirados com base em estudos realizados durante as visitas no Hospital Marechal Rondon, colocando na tela apenas informações consideradas relevantes.

3.4 TELA DE CÁLCULO

Após o término das telas de cadastro, foi criada a tela de cálculo de dosagem, a qual possui campos cujo o usuário do sistema é obrigado a responder para que haja um cálculo eficaz. Informações necessárias para realizar o cálculo de dosagem foram retiradas dos requisitos funcionais e não funcionais. Também foi verificada nos requisitos a declaração de que apenas o Enfermeiro e o Médico podem realizar o cálculo de dosagem, informação a

qual fica disponível no Diagrama de Caso de Uso. Os campos inseridos na tela são de dados recolhidos de enfermeiros do hospital local, os quais relataram como era feito o cálculo e o que era necessário para a sua realização. Assim, os dados são salvos automaticamente quando o usuário realiza o cálculo e são armazenados no banco de dados do sistema.

2 - ML	4 - ML	5 - ML	8 - ML	10 - ML

Figura 4: Tela de Cálculo de Dosagem

Fonte: Elaborada pelos autores

A tela de Cálculo de Dosagem é composta por dados recolhidos de enfermeiros do Hospital Marechal Rondon e, quando os campos são preenchidos, o cálculo é realizado automaticamente na tela para o usuário. O layout possui cor neutra para o conforto do usuário e tela de fundo e modelo acessíveis, disponibilizando uma tela entendível para a realização de cadastros. Na tela foram postas informações consideradas relevantes para a realização do cálculo de dosagens, como o “Nome” do medicamento e a quantidade prescrita no campo “Prescrito”. Após o preenchimento dos campos, basta clicar em algum dos campos disponíveis abaixo, como “2 – ML”, “4 – ML”, “5 – ML”, “8 – ML” ou “10 – ML”, logo, aparecerá automaticamente o resultado do cálculo.

4. CONCLUSÃO

Um *software* que auxilie no cálculo de dosagem e de organização no ambiente hospitalar, pode ser muito útil para hospitais que desejam minimizar a quantidade de erros gerados no cálculo de dosagem e o desperdício de tempo em prol da realização de cadastros. Este trabalho teve como objetivo contribuir para o cotidiano hospitalar, fazendo com que o tempo gasto em cadastros e cálculo seja reduzido, o que eleva as condições de atendimento e auxilia nas necessidades de automatização do processo de cálculo de dosagem.

Diante disso, com um sistema de automatização apropriado, espera-se obter um melhor rendimento e aproveitamento de tempo, seja para a disponibilidade de um cadastro automatizado ou a redução significativa de erros no cálculo de dosagem, uma vez que o *software* não foi implantado. Ademais, a necessidade de um *software* para a automatização do sistema de cálculo de dosagem no ambiente hospitalar é de suma importância, levando a equipe de análise do sistema a diversos testes, visto que o *software* tende a precisar de aprimoramentos, não estando apto para a implantação em hospitais até o presente momento de desenvolvimento da pesquisa.

Com isso, o *software* desenvolvido poderá ser utilizado para atendimentos aos usuários de sistemas de saúde e, após algumas adaptações, poderá ser aplicado em sistemas veterinários. Portanto, o *software* desenvolvido disponibiliza funcionalidades que ajudam no cotidiano hospitalar em relação ao controle de medicamentos.

Entre todas as funções realizadas durante o período de desenvolvimento do projeto, é possível apontar que ainda restam necessidades que não foram atendidas, como controle de estoque de medicamentos, pesquisa de funcionalidades de cada medicamento cadastrado e histórico de cálculos realizados. Seria interessante também a criação de sensores com dispositivos Arduíno para recolher dados referentes à pressão sanguínea e ao nível de batimentos cardíacos.

Dessa forma, será automatizado o processo que determinará qual paciente será atendido com base no seu estado atual e sua gravidade.

5. REFERÊNCIAS

- AMBRISKO, T. D.; NEMETH, T. A computer program for calculation of doses and prices of injectable medications based on body weight or body surface area. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 68, n. 1, p. 62, 2004.
- FERNER, R. E. Medication errors that have led to manslaughter charges. **BMJ**, v. 321, n. 1, p. 1212-1216, 2000.
- FURGERI, S. **Java 7 – Ensino Didático**. 2ª Ed., São Paulo: Editora Érica Ltda., 2012.
- GAEA CONSULTING. **Entenda o que é Framework**. 2018. Disponível em: <<https://gaea.com.br/entenda-o-que-e-framework/>>. Acessado em: 21/09/2018.
- LAHODA, J.; STASHKOVA, A. **Análise de Código Estático no Editor de Java NetBeans IDE**. Disponível em: <https://netbeans.org/kb/docs/java/code-inspect_pt_BR.html>. Acessado em: 12/09/2018.
- MAFINSKI, A.; STRINGARI, S. UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU, Centro de Ciências Exatas e Naturais. **Protótipo de software de gerência SNMP para o ambiente Windows NT**, 1999.
- SERTKAYA, A. **Key cost drivers of pharmaceutical clinical trials in the United States**. **Clinical Trials**, v. 13, n. 2, p. 117-126, 2016.
- SILVA, L.; CAMERINI, F. **Análise da administração de medicamentos intravenosos em hospital da rede sentinela**. Florianópolis. 2012.
- SOMMERVILLE, I.; SAWYER, P. **Requirements engineering: a good practice guide**. John Wiley & Sons, Inc., 1997.
- TEIXEIRA, R. **Os erros de medicação nos hospitais**. Disponível em: <https://istoe.com.br/109570_OS+ERROS+DE+MEDICACAO+NOS+HOSPITAIS/>. Acessado em 01/10/2018.
- WECHSLER, R. et al. A informática no consultório médico. **Journal Pediatria (Rio J)**, v. 79, n. supl. 1, p. 3-12, 2003.

FATORES ESTRESSORES DO ENFERMEIRO NO ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR MÓVEL

Elisabeth de Fátima Souza Paris¹

1. Universidade Feevale, Centro Integrado de Especialidades em Saúde (CIES), Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

O enfermeiro é um integrante ativo no Atendimento Pré-Hospitalar móvel. Trabalha em locais desfavoráveis para a preservação de sua saúde, em contínuas ocorrências de estresse intenso, distribuição de encargos, serviço em escalas, divisão de tarefas, trabalho em turnos, escassez de equipamentos, dentre outros, fatores estes que contribuem para o crescimento do perigo de terem um incidente laboral. O atendimento móvel de urgência traz um grande benefício à comunidade, pois assegura a intervenção precoce e atendimento imediato às vítimas, diminuindo sequelas e reduzindo os índices de mortalidade. O objetivo dessa pesquisa é identificar e analisar os fatores estressores relatados por enfermeiros durante o atendimento pré-hospitalar móvel. Os sujeitos são 20 enfermeiros que trabalham no suporte avançado de vida no atendimento pré-hospitalar móvel. Caracterizam-se por uma população do sexo feminino e masculino com idade entre 25 a 55 anos, de variados estados civis, com uma renda familiar mensal de 2.000,00 até acima de 8.000,00 reais, onde a maioria possui especialização e trabalham no SAMU há 1 até 12 anos em turnos diurno e noturno totalizando uma carga horária semanal total entre 30 e 90 horas. Dentre esses sujeitos a grande maioria pratica atividade física ou algum esporte. Na identificação dos fatores de risco e estressores no APH, 25% dos enfermeiros responderam que são os riscos biológicos, 65% os riscos físicos, 10% os químicos e 50% psicológicos. Dentre os motivos estressores mais citados estava a escassez de recursos materiais e os relacionamentos interpessoais.

Palavras chave: Enfermeiros, Esgotamento Profissional, Socorro de Urgências e Emergência.

ABSTRACT

The nurse is an active member of the mobile Pre-Hospital Care. It works in unfavorable places for the preservation of its health, in continuous occurrences of intense stress, distribution of charges, service in scales, division of tasks, shift work, shortage of equipment, among others, factors that contribute to the growth of danger of having a work incident. Mobile emergency care brings a great benefit to the community, as it ensures early intervention and immediate care for victims, reducing sequelae and reducing mortality rates. The objective of this research is to identify and analyze the stressors reported by nurses during pre-hospital mobile care. The subjects are 20 nurses who work in advanced life support in mobile pre-hospital care. They are characterized by a female and male population aged between 25 and 55 years,

from various civil states, with a monthly family income of 2,000.00 up to over 8,000.00 reais, where most have specialization and work at SAMU for 1 to 12 years in day and night shifts totaling a total weekly workload between 30 and 90 hours. Among these subjects the vast majority practice physical activity or some sport. In the identification of risk factors and stressors in the PHC, 25% of nurses answered that they are biological risks, 65% physical risks, 10% chemical and 50% psychological. Among the most cited stressors was the scarcity of material resources and interpersonal relationships.

Keywords: Nurses, Professional Burnout, Emergency and Emergency Relief.

1. INTRODUÇÃO

Conforme estudo de Lopes; Fernandes (1999), o atendimento móvel de urgência traz um grande benefício à comunidade, pois assegura a intervenção precoce e atendimento imediato às vítimas, diminuindo sequelas e reduzindo os índices de mortalidade (LOPES; FERNANDES, 1999).

De acordo com Thomaz; Lima (2000), o enfermeiro, junto com seu grupo de trabalho, é um integrante ativo no Atendimento Pré-Hospitalar móvel e tem objetivo o auxílio imediato às vítimas, intervindo em locais variados e em circunstâncias que requerem um tempo mínimo para que sejam tomadas as providências necessárias com sabedoria e rápida avaliação (THOMAZ; LIMA, 2000).

Conforme estudo realizado por Campos (2005) onde relata que estes profissionais sofrem constante tensão psicológica em razão da intensidade dos casos com que se deparam no seu dia-a-dia, passam por situações limítrofes, muitas vezes com perigo de comprometimento da sua própria saúde. Esses elementos contribuem para o desgaste da equipe de saúde, podendo causar um elevado grau de estresse ocupacional. A assistência no serviço de urgência exige, portanto, conhecimento técnico-científico, segurança e autocontrole (CAMPOS, 2005).

2. MATERIAIS E MÉTODO

A seguir, apresenta-se a proposta metodológica que foi utilizada na execução deste estudo, descrevendo os materiais e as técnicas utilizadas na pesquisa, o procedimento para obtenção e análise dos dados e os aspectos éticos.

2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Com a finalidade de alcançar os objetivos desta pesquisa, este estudo teve uma integração das abordagens qualitativa e quantitativa com delineamento descritivo e exploratório, com base em informações e dados retirados dos questionários respondidos pelos enfermeiros atuantes no atendimento pré-hospitalar móvel.

2.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A população do presente estudo foi composta por 20 enfermeiros que atuam no APH móvel nas Unidades de Suporte Avançado (USA) da região do Vale dos Sinos e grande Porto Alegre, do Estado do Rio Grande do Sul (RS), que estiveram dispostos a responder o questionário sobre o assunto proposto, caracterizando uma amostra não probabilística.

2.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de formulário contendo 17 (dezessete) perguntas, estruturado e elaborado pela pesquisadora. Os sujeitos pesquisados, após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), responderam ao questionário destinado à coleta de dados e informações gerais para a caracterização da amostra e com o objetivo de identificar e analisar os fatores estressores relatados por enfermeiros durante o atendimento pré-hospitalar móvel e relacionar os fatores identificados à literatura existente.

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta dos dados, deu-se a análise dos dados e informações, ocorridas nos meses de março, abril e maio de 2018, visando à integração das abordagens qualitativa e quantitativa.

Para registrar os dados coletados, foi utilizado um banco de dados eletrônico em uma planilha do programa Microsoft Excel® e, posteriormente, foram analisados, descritos e relacionados com o referencial teórico e discutidos pela pesquisadora.

Os dados formaram titulações estatísticas por análise de frequência simples (f), mostrados através de tabelas divididas em classes, em taxas brutas e em percentuais, que representaram a abordagem quantitativa. Em seguida, as conclusões obtidas deste estudo serão apresentadas e discutidas com base no referencial teórico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, o perfil socioeconômico e profissional dos sujeitos da pesquisa, bem como os fatores de risco e estressores no APH será detalhado para as discussões e análises através do referencial teórico.

3.1 PERFIL SOCIOECONÔMICO E PROFISSIONAL DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Neste item aborda-se, com base nos dados produzidos a partir da aplicação do instrumento de pesquisa, as características dos sujeitos, conforme o quadro 1, onde destaca o perfil socioeconômico e profissional dos enfermeiros trabalhadores do SAV no APH, informando sobre sexo, idade, estado civil, renda mensal, cursos de especialização, tempo e turno de trabalho, bem como atividades físicas/esportivas.

Conforme o quadro 1, a apresentação dos sujeitos caracteriza-se por uma população com frequência parcial do sexo feminino (f=10) e masculino (f=10), representando 50% cada e 100% da população estudada. Comparado a pesquisa de Junyent et al. (2014), realizado em municípios de São Paulo com 72 enfermeiros, obteve um resultado próximo ao encontrado por essa pesquisa, onde apresentou 38 (trinta e oito) profissionais do gênero masculino e 34 (trinta e quatro) do feminino (JUNYENT et al.; 2014).

Os sujeitos da pesquisa possuem idades diversas onde 20% (f=4) apresentam de 25 a 30 anos; 25% (f=05) apresentam de 31 a 35 anos; 40%(f=08) de 36 a 40 anos; 10%(f=02) de 41 a 45 anos e 5% (f=01) de 51 a 55 anos. Corroborando com o atual estudo de Luchtemberg e Pires (2016), no artigo publicado na Revista Brasileira de Enfermagem sobre o perfil e as atividades desenvolvidas dos/pelos enfermeiros do SAMU onde em ambos destacam-se idênticamente um predomínio de jovens adultos na faixa etária de 31 a 50 anos trabalhando no SAMU (LUCHEMBERG; PIRES, 2016).

Quadro 1. Perfil socioeconômico e profissional dos sujeitos da pesquisa

Perfil socioeconômico e profissional dos enfermeiros trabalhadores do SAV no APH da região do Vale dos Sinos e grande Porto Alegre/RS			
Variáveis	Classificação	Frequência	%
Sexo	Feminino	10	50
	Masculino	10	50
Total Geral		20	100
Idade	25 a 30 anos	4	20
	31 a 35 anos	5	25
	36 a 40 anos	9	40
	41 a 45 anos	2	10
	51 a 55 anos	1	5
Total Geral		20	100
Estado civil	Casados	11	55
	Solteiros	5	25
	Separados	3	15
	Divorciados	1	5
Total Geral		20	100
Renda Mensal	2.001,00 a 4.000,00	1	5
	4.001,00 a 6.000,00	7	35
	6.001,00 a 8.000,00	4	20
	Acima de 8.001,00	8	40
Total Geral		20	100
Especialização	Sim	16	80
	Não	04	20
Total Geral		20	100
Tempo de trabalho no SAV/APH	1 a 5 anos	11	55
	6 a 12 anos	9	45
Total Geral		20	100
Turno de Trabalho como Enfermeiros SAV/APH	Diurno	14	70
	Noturno	6	30
Total Geral		20	100
Carga Horária Semanal de Trabalho (total)	30 a 48h	9	45
	60 e 90h	11	55
Total Geral		20	100
Atividade Física/esporte	Sim	18	90
	Não	2	10
Total Geral		20	100

Dentre os sujeitos pesquisados, o estado civil mais frequente foi de casados ($f=11$), representando 55%, seguidos de solteiros ($f=05$) representando 25%, separados ($f=03$) e divorciado ($f=01$) representando 15% e 5% dos respondentes. Destes, 35% possuem 01 (um) filho somente, 20% possuem 02 (dois) filhos, 5% 04 (quatro) filhos e 40% não possuem filhos. Isto vai ao encontro do estudo de Stumm et al. (2009), onde 60% eram casados, 36% solteiros e 4% separados (STUMM et al., 2009).

Dos sujeitos pesquisados, 5% ($f=01$) possuem um rendimento familiar entre 2.001,00 a 4.000,00; 35% ($f=07$) de 4.001,00 a 6.000,00; 20% ($f=04$) de 6.001,00 a 8.000,00 e 40%

(f=08) acima de 8.001,00. Percebe-se que a grande maioria (f=08) dos sujeitos possuem uma renda de quase nove (09) salários mínimos, porém houveram sete (f=07) sujeitos que informaram renda de quatro (04) a seis (06) salários mínimos. A maioria dos profissionais são jovens adultos, casados e com filhos, e possuem uma renda familiar que nos dias de hoje não está dentro dos padrões merecedores da classe para que atenda às suas necessidades.

Estes resultados estão próximos aos estudos de Alves et al. (2013), no qual de 12 (doze) enfermeiros atuantes no Atendimento Móvel de Urgência de Belo Horizonte, dez recebiam de três a cinco salários mínimos, um recebia sete salários e um não informou (ALVES et al., 2013).

Com relação à titulação, 80% (f=16) possuem especializações diversas e em grande maioria mais de uma, onde: 01 (um) possui especialização em Emergência e TICS (Tecnologia da Informação em Ciências de Saúde); 04 (quatro) em Urgência e Emergência; 02 (dois) em terapia intensiva adulto; 01 (um) em Pediatria; 01 (um) em Urgência e Emergência, Saúde da Família e Mestrado em Hepatologia; 01 (um) Mestrado; 01 (um) Saúde Pública e Urgência; 01 (um) em Urgência e Trauma; 01 (um) ESF e Educação; 01 (um) em Urgência e Emergência, Saúde Pública com ênfase em saúde da família; 01 (um) Residência Multiprofissional, Urgência e Trauma, e 01 (um) em Enfermagem do Trabalho. Somente 20% (f=04) responderam não terem especialização ou mestrado.

Os resultados apontam que os enfermeiros se especializaram em diversas áreas da saúde a fim da busca contínua de conhecimentos e estão próximos aos encontrados na literatura. Conforme Soares e Silva (1997), devido ao atendimento de urgência disponibilizado pelo SAMU ser de grande complexidade, os profissionais devem ser competentes e dispor de conhecimentos técnicos e científicos modernos (SOARES; SILVA, 1997).

Quanto ao tempo de atuação no SAMU, 55% (f=11) atuam há entre um a cinco anos e 45% (f=09) de seis a doze anos. Esses dados são similares aos encontrados por Santos e Ramos (2015), onde 44,8% dos pesquisados atuam há menos de 5 anos no SAMU, 44,8% entre 6 e 10 anos e 10,3% trabalham há mais de 15 anos. Conforme Moura (1992), o tempo de trabalho em um setor pode ser apontado como um indicador de satisfação no trabalho porque o profissional dedica grande parte de sua vida a este, a autora destaca que este fato, nos costumes atuais, representa sinônimo de sucesso (MOURA, 1992).

Em relação ao turno de trabalho, 70% (f=14) trabalham no diurno e 30% (f=6) no noturno. Quando perguntado se possuíam outro emprego como enfermeiro ou se também

trabalhavam em outra área, 50% (f=10) responderam que trabalham em outro emprego como enfermeiros, e 50% (f=10) responderam que não. Dentre esses 10 (dez) que responderam que não, 15% (f=3) deles disseram trabalhar em outras áreas, tais como: 01 (um) no setor Administrativo, 01 (um) com Uber, e 01 (um) como Segurança de Estado. Quanto ao turno dessa outra atividade, 30%(f= 06) responderam que trabalham no turno diurno e 35% (f=05) noturno. Quanto as horas semanais (totais) trabalhadas 45% (f=09) trabalham entre 30 e 48 h e 55% (f=11) entre 60 e 90 h. Ainda nesse contexto, 65% (f=13) relataram ter gozado as últimas férias no ano de 2018, 30% (f=06) em 2017 e apenas 5% (f=1) em 2016.

Esse resultado não vai ao encontro da pesquisa de Santos e Ramos (2015), que verificou o perfil profissional de 29 (vinte e nove) enfermeiros e encontrou uma carga horária semanal onde 69% trabalhavam 24 horas por semana e 31% eram contratados para trabalhar 30 horas semanais. Ainda 31% trabalhavam no período diurno, 34,5% noturno e 34,5% nos dois turnos. Ainda, 96,6% dos enfermeiros trabalhavam em mais de uma instituição e apenas 3,4% trabalhava somente em um local. Neste segundo serviço a maioria, 35,5%, trabalhavam 40 horas semanais (SANTOS; RAMOS, 2015).

Em se tratando de cuidado com a saúde e com o corpo dentre os sujeitos pesquisados, 90% (f=18) praticam atividades físicas. Dentre estes, 30% (f=06) responderam que fazem musculação, 5% (f=01) faz musculação e corrida, 15% (f=03) funcional, 5% (f=01) futebol e musculação, e 20% (f=04) corrida. Somente 10% (f=02) relataram não praticar nenhuma atividade física e 15% (f=03) não responderam. Constata-se que esses profissionais estão preocupados com a saúde e a forma física, pois a grande maioria pratica algum tipo de exercício físico durante a semana. Os autores Assumpção, Morais e Dontoura (2014) relatam que realizar exercícios físicos frequentemente é bom para a saúde. Os principais benefícios atribuem-se a aspectos antropométricos, neuromusculares, metabólicos e psicológicos melhorando a autoestima, as funções intelectuais e sociais (ASSUMPÇÃO; MORAIS; DONTOURA, 2014).

3.2 FATORES DE RISCO E ESTRESSORES NO APH

Sobre os riscos que mais incomodavam os enfermeiros na rotina diária do SAMU, em uma questão de múltipla escolha, 25% (f=5) responderam que são os riscos biológicos, 65% (f=13) os riscos físicos, 10% (f=2) os químicos e 50% (f=10) psicológicos, descritos no quadro 2.

Quadro 2. Classificação dos riscos que mais incomodam os enfermeiros na rotina diária do SAMU.

Classificação	Frequência	%
Riscos biológicos	5	25
Riscos físicos	13	65
Riscos químicos	2	10
Riscos psicológicos	10	50
	20	100

Por trata-se de um atendimento de socorro imediato à vítima crítica, existem grandes possibilidades de danos ao profissional de saúde pela urgência, pois ao chegar na ocorrência, além da assistência ao paciente o mesmo necessita analisar a cena, abordar e dar os primeiros atendimentos ao paciente e encaminhá-lo com segurança à unidade de saúde mais próxima. Isto deixa os profissionais a mercê de vários riscos durante o atendimento pelo fato da máxima urgência, devendo ter muita cautela na realização dos procedimentos a fim de não acarretar em danos físicos, químicos ou biológicos a esse profissional.

De acordo com trabalho de Robazzi e Marziale (2004) evidenciam como fatores ameaçadores para a saúde e proteção do profissional os fatores físicos, químicos, biológicos e ergonômicos (ROBAZZI; MARZIALE, 2004). Conforme Silva et al. (2014), enquanto o enfermeiro desempenha suas funções no trabalho correm risco ocupacionais. Esses riscos podem ser ocasionados pelo contato com bactérias e vírus, fatores como calor, frio, vapor, poeira, estresse, acidentes por perfuro cortantes, automobilísticos entre outros, onde este enfermeiro pode estar mais propenso a estes riscos, quando se encontra a frente de um paciente grave, ou se ainda não está hábil no uso de EPIs, no desempenho rápido ou no excesso de autoconfiança naquilo a que se propõe (SILVA et al., 2014).

Os autores Lima e Carvalho (2000) relatam em seu estudo que se encontra grande diversidade de prováveis fatores causadores da origem de lesões à saúde, resultantes do estresse laboral. No meio deles, estão a otimização e as situações imprecisas do local de trabalho, assim como as ameaças eventuais apresentadas ao indivíduo, relativas ao ambiente ou à respectiva profissão. A esses fatores adiciona-se a vulnerabilidade individual, alusiva aos costumes e condições de saúde do indivíduo, os quais, identicamente, influenciam o modo e a força com que estas lesões podem apresentar-se (LIMA; CARVALHO, 2000).

Seguindo nesse tema, quando perguntado aos profissionais de enfermagem “qual(is) o(s) fator(es) que mais lhe causa(m) estresse(s) laboral nos seus atendimentos realizados no SAMU?” eles responderam os seguintes fatores estressores representando os percentuais e frequências nas alternativas múltiplas: condições climáticas - 30% (f=6); relacionamento interpessoal com a equipe - 35% (f=7); condições de trabalho (falta de materiais ambulância) – 55% (f=11); doenças ou trauma em crianças –25% (f=5); obstetrícia/parto – 0% (f=0); PCR (parada cardiorrespiratória) – 5% (f=1); ambiente inseguro (violências aos profissionais) – 35% (f=7); distúrbios mentais (surtos) – 20% (f=4), conforme quadro 3.

Quadro 3. Classificação dos fatores que mais causam estresse laboral nos atendimentos realizados no SAMU

Classificação	Frequência	%
Condições climáticas	6	30
Relacionamento interpessoal com equipe	7	35
Condições de trabalho (falta de materiais na ambulância)	11	55
Doenças ou traumas em crianças	5	25
Obstetrícia/Parto	0	0
PCR (parada cardiorrespiratória)	1	5
Ambiente inseguro (violências aos profissionais)	7	35
Distúrbios mentais (surtos)	4	20
	20	100

Nessa pesquisa verificou-se que entre os principais fatores estressores laborais destacaram-se as condições de trabalho, representando uma frequência de 11 respostas, relacionamento interpessoal e ambiente inseguro, representando uma frequência de 7 respostas para cada, discutidos nos próximos parágrafos.

Os resultados se assemelham aos da pesquisa realizada por Bezerra, Silva e Ramos (2012) entre o ano de 2002 a 2012, onde, dentre os motivos estressores mais citados pelos enfermeiros de urgência e emergência, estava a escassez de recursos materiais e os relacionamentos interpessoais (BEZERRA; SILVA; RAMOS, 2012). Sobre o relacionamento interpessoal, para Marcelino e Figueiras (2007), uma boa relação entre a equipe de trabalho

leva a satisfação profissional, reduzindo o desequilíbrio emocional (MARCELINO; FIGUEIRAS, 2007).

Os autores Stacciarini e Tróccoli (2001) relatam em seu trabalho que esforço físico, mental e psíquico ao quais esses socorristas são submetidos, bem como o estado crítico do paciente, a possível alteração no estado geral da vítima, a morte, a movimentação da ambulância, o tráfego, o ambiente do incidente, o socorro por si só, familiares da vítima e a espera do despacho são apontados como originadores de estresse, requerendo controle dos profissionais em tomar decisões, com o objetivo de um atendimento apropriado (STACCIARINI; TRÓCCOLI, 2001).

Diante disso, Silva (2013) traz que o enfermeiro, atuante no socorro emergencial trabalha em locais desfavoráveis para a preservação de sua saúde, pois vive em contínuas ocorrências de estresse intenso, distribuição de encargos, serviço em escalas, divisão de tarefas, trabalho em turnos, escassez de equipamentos, dentre outros. Fatores estes que contribuem para o crescimento do perigo destes profissionais terem um incidente laboral. Para que um atendimento seja eficaz e que tudo ocorra dentro da normalidade com resultados satisfatórios, é preciso que haja um entrosamento e parceria entre a equipe, um bom relacionamento (SILVA, 2013).

Destacando os fatores menos referidos, porém não menos importantes enfatiza-se as condições climáticas - 30% (f=6); doenças ou trauma em crianças -25% (f=5); obstetrícia/parto - 0% (f=0); PCR (parada cardiorrespiratória) - 5% (f=1); e distúrbios mentais (surto) - 20% (f=4).

Dentre os riscos físicos citados, o profissional está fadado a escutar diariamente o barulho de sirene e buzina da ambulância, da equipe no atendimento em si, os ruídos próprios do local da ocorrência, também como a iluminação inadequada, temperaturas elevadas ou frias que se tornam fatores que prejudicam a saúde desses trabalhadores. Para prevenir esses fatores se faz necessário os Equipamentos de Proteção Individual especificados na NR 6, onde os empregadores têm o dever de fornecer os EPI's indispensáveis para a prevenção destes riscos.

De acordo com a Lei 2048 de 2002, no APH, os Equipamentos de proteção individual que são recomendados são: as luvas de procedimentos, máscaras cirúrgicas e os óculos de proteção. Estes devem ser utilizados sempre que houver um contato direto com o paciente. Os EPI's de uso obrigatório são o macacão e a bota emborrachada (BRASIL, 2002).

Alguns profissionais do APH sentem-se mais impotentes ao ter que enfrentar situações de risco envolvendo crianças, até pelo motivo da maioria possuir filhos. De acordo

com Cristina (2006), estes profissionais têm mais problemas para enfrentar a morte, em especial acontecimentos inesperados a pacientes jovens, o que os leva a sentirem-se impotentes, frustrados e tristes diante da situação (CRISTINA, 2006).

Da mesma forma, quando os enfermeiros atendem pacientes psiquiátricos em surto, PCR, parto e outros, deparam-se com tipos de problemas que exigem atenção, calma e esforço físico.

Os autores Thomaz e Lima (2000) relatam que o enfermeiro, junto com seu grupo de trabalho, é um integrante ativo no Atendimento Pré-Hospitalar móvel e tem por comprometimento o auxílio imediato às vítimas, intervindo em locais variados e em circunstâncias que requerem um tempo mínimo para que sejam tomadas as providências necessárias com sabedoria e rápida avaliação (THOMAZ; LIMA, 2000).

Conforme Callil e Paranhos (2007), apesar da regulamentação para o exercício profissional o enfermeiro sente-se inseguro em realizar esta atividade ocorrendo ansiedades e angústias caracterizando como um fator estressor. Diante da expectativa de situações de urgência e emergência, bem como a periodicidade de pacientes graves e as possibilidades de alterações repentinas no estado geral, o ambiente de trabalho se identifica como estressor e gerador de um clima comprometido emocionalmente para os profissionais, e para os pacientes e seus familiares (CALLIL; PARANHOS, 2007).

De acordo com Cristina (2008), a PCR socorrida no APH, através do suporte avançado de vida causa nos profissionais o estresse, muita ansiedade e insegurança, manifestando o sofrimento psíquico. A PCR é uma situação temida por alguns profissionais de saúde pelo motivo de requerer treinamento e alto conhecimento teórico prático em RCP, além de a equipe precisar lidar com a dor e sofrimento dos familiares e até mesmo com a possibilidade da morte em si (CRISTINA, 2008).

Diante de uma situação como essa Guimarães e Luciano (2014) referem que para obter um resultado positivo, é necessário que o profissional enfermeiro esteja preparado em teoria e prática, conheça as condutas adotadas no PCR e possua a habilidade necessária para um bom atendimento, porém pode-se sentir impotente diante as dificuldades do atendimento (GUIMARÃES; LUCIANO, 2014).

Os sintomas psiquiátricos são conhecidos por: problemas clínicos, neurológicos, uso ou abstinência de substâncias psicoativas e transtornos psiquiátricos. O paciente perde a noção do que é real ou não e apresenta pensamentos desorganizados. Esse fato gera preocupação e estresse nos profissionais por não conseguirem prever a evolução do quadro.

De acordo com os autores Sadock e Sadock (2007), é de suma importância que a abordagem ao indivíduo com transtorno mental seja realizada com segurança, agilidade e qualidade, para que se afirme a aceitação e a adesão ao tratamento por essa pessoa (SADOCK; SADOCK, 2007).

Ainda no que se refere aos fatores que mais causam estresse laboral nos atendimentos no SAMU dentre os 3 (três) sujeitos que responderam outros, destacam-se: o atendimento da regulação, comunicação entre regulação e regulados e o trote, conforme discutidos nos parágrafos a seguir.

Diante da escassez de funcionários devido a diversos motivos, entre eles, econômicos, políticos, de dimensionamento de pessoal, tem uma carência de profissionais atuantes na área da regulação médica do SAMU. Além desse fator, nota-se um admirável aumento na demanda deste serviço, gerando uma espera considerável na resposta aos atendimentos.

Para Gentil, Ramos e Whitaker (2008) esse fato se dá pela grande demanda de ocorrências, falta de profissionais e a demora na troca de informações entre o médico e o solicitante usuário, como também a enorme quantia de trotes diários no que acarreta tempo desperdiçado tanto pelos profissionais da regulação, como dos profissionais do SAMU que saem para atender o falso “socorro” (GENTIL; RAMOS; WHITAKER, 2008).

4. CONCLUSÃO

Neste estudo os objetivos foram atingidos, uma vez que o perfil da população estudada foi traçado assim como os fatores de risco e estressores no APH apresentados e analisados.

O perfil socioeconômico e profissional dos sujeitos pesquisados revelou um grupo de enfermeiros onde 50% (f=10) são do gênero feminino e 50% (f=10) masculinos com idade entre 25 a 55 anos, sendo a maioria 55% (f=11) casados, 25% (f=5) solteiros, 15% (f=3) separados e 5% (f=1) divorciado. Quanto a renda, 5% (f=1) possui uma renda familiar total entre 2.001,00 a 4.000,00, 35% (f=7) de 4.001,00 a 6.000,00, 20% (f=4) de 6.001,00 a 8.000,00 e 40% (f=8) acima de 8.000,00. Dentre esses, 80% (f=16) possuem especialização e somente 20% (4) só possuem a graduação. Sobre o horário que trabalham como enfermeiros, 70% (f=14) exercem suas atividades laborais no período diurno e 30% (6) no

noturno, onde 45% (f=9) fazem uma carga horária entre 38 a 48 horas e 55% (f=11) entre 60 e 90 h semanais. Sobre a prática de alguma atividade física, 90% (f=18) relataram que sim, praticam algum tipo de atividade física e 10% (f=2) disseram que não. Ficou evidenciado nesta pesquisa que trata de um grupo adulto jovem, talvez pelo fato deste serviço necessitar de um grande esforço físico por tratar-se de um serviço pré-hospitalar. A maioria possui especialização, o que leva a certeza que nos dias de hoje, os profissionais estão cada vez mais preocupados em adquirirem os conhecimentos que o serviço requer. Grande parte dos sujeitos possui mais de um vínculo empregatício e cumprem uma elevada carga horária de trabalho semanal, a fim de aumentar seu rendimento mensal para suprir suas necessidades, certamente por causa da baixa remuneração da categoria em nosso país.

Quanto aos fatores de risco, destacaram-se os físicos, onde sobressaíram as condições de trabalho (falta de materiais), ambiente inseguro e condições climáticas, bem como os fatores psicológicos onde o relacionamento interpessoal com a equipe foi o mais citado pelos enfermeiros.

Dessa forma, conclui-se que os enfermeiros do APH conhecem os fatores de risco que lhe trazem mais estresse antes, durante e depois dos atendimentos ficando evidente a necessidade de providências neste sentido para terem melhores condições físicas e psicológicas para o desempenho de suas funções laborais.

Destacou-se o quão importante é reconhecer os fatores estressores e os seus efeitos sobre o indivíduo para que sejam empregadas providências com a finalidade de evitar problemas físicos e distúrbios psicológicos. É recomendável que as instituições de saúde concedam ocasiões em que os profissionais possam dividir suas experiências, bem como os sentimentos vivenciados durante os plantões.

A pesquisa proporcionou o aumento de conhecimento na discussão em relação aos fatores estressores durante o atendimento do enfermeiro no APH e espera-se que este estudo tenda a beneficiar os acadêmicos e profissionais de saúde auxiliando como mais uma fonte de pesquisa.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, M. et al. Particularidades do trabalho do enfermeiro no serviço de atendimento móvel de urgência de Belo Horizonte. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 22, n. 1, p. 208-215, 2013.

ASSUMPÇÃO, L. O. T.; MORAIS, P. P.; DONTOURA, H. Relação entre atividade física, saúde e qualidade de vida. Notas introdutórias. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, v. 8, n. 52, p. 1-3, 2014.

BEZERRA, F. N.; SILVA, T. M.; RAMOS, V. P. Estresse ocupacional dos enfermeiros de urgência e emergência: revisão integrativa da literatura. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 25, n. esp. 2, p. 151-156, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2048, de 5 de novembro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência. Brasília - DF, 2002.

CALLIL, A. M.; PARANHOS, W. Y. **O Enfermeiro e as Situações de Emergência**. São Paulo: Atheneu, 2007.

CAMPOS, R. M. **Satisfação da equipe de enfermagem do Serviço de Atendimento Móvel às Urgências (SAMU) no ambiente de trabalho**. (Dissertação) Mestrado em Ciências da Saúde – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal – RN, 2005.

CRISTINA, J. A. Vivências de uma equipe multiprofissional de atendimento pré-hospitalar móvel em Suporte Avançado de Vida na assistência ao adulto em situação de parada cardiorrespiratória. **Ciencia y Enfermeria**, v. 14, n. 2, p. 97-105, 2008.

GENTIL, R. C.; RAMOS, L. H.; WHITAKER, I. Y. Capacitação de enfermeiros em atendimento pré-hospitalar. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 16, n. 2, p. 192-197, 2008.

GUIMARÃES, K. C.; LUCIANO, C. C. **O conhecimento do enfermeiro frente condutas às vítimas em parada cardiorrespiratória**. (TCC) Graduação em Enfermagem - Faculdade Unida de Campinas, Campinas, 2014.

LIMA, E. D. R. P.; CARVALHO, D. V. Estresse ocupacional: considerações gerais. **Nursing**, v. 3, n. 22, p. 30-34, 2000.

LOPES, S. L. B.; FERNANDES, R. J. Uma breve revisão do atendimento médico pré-hospitalar. **Medicina**, v. 32, n. 4, p. 381-387, 1999.

LUCHTEMBERG, M. N.; PIRES, D. E. P. Enfermeiros do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: perfil e atividades desenvolvidas. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 69, n. 2, p. 213-220, 2016.

MARCELINO, D.; FIGUEIRAS, M. J. A perturbação pós-stress traumático nos socorristas de emergência pré-hospitalar: influência do sentido interno de coerência e da personalidade. **Psicologia, Saúde & Doenças**, v. 8, n. 1, p. 95-108, 2007.

MOURA, S. M. R. C. **Opiniões de enfermeiras que trabalham numa unidade de internação neonatológica de um hospital-escola de Porto Alegre sobre sua satisfação no trabalho e o clima organizacional**. (Dissertação) Mestrado – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1992.

ROBAZZI, M. L. C. C.; MARZIALE, M. H. P. A norma regulamentadora 32 e suas implicações sobre os trabalhadores de enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 12, n. 5, p. 834-836, 2004.

SADOCK, B. G.; SADOCK, V. A. **Compêndio de psiquiatria**: ciência do comportamento e psiquiatria clínica. 9ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SANTOS, P. R. A.; RAMOS, V. P. Estresse ocupacional no Serviço de Atendimento Móvel de Urgência. **XIII Congresso de Iniciação Científica Da Universidade Federal De Pernambuco**, 2015.

SILVA, S. F. et al. Dificuldades Vivenciadas em um serviço de Atendimento móvel de urgência: percepções da equipe de enfermagem. **Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro**, v. 4, n. 2, p.1161-1172, 2014.

SILVA, B. F. **Papel do enfermeiro emergencista**: uma revisão bibliográfica. São João del Rei, MG: IPTAN, 2013.

SOARES, E.; SILVA, L. R. Qualificação de recursos humanos em pronto socorro: formação e capacitação do enfermeiro. 49º Congresso Brasileiro de Enfermagem, 1997.

STACCIARINI, J. M. R.; TRÓCCOLI, B. T. O estresse na atividade ocupacional do enfermeiro. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 9, n. 2, p. 17-25, 2001.

STUMM, E. M. F. et al. Avaliação da saúde e qualidade de vida: profissionais de um SAMU. **Cogitare Enfermagem**, v. 14, n.4, 2009.

THOMAZ, R. R.; LIMA, F. V. Atuação do enfermeiro no atendimento pré hospitalar na cidade de São Paulo. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 13, n. 3, p. 59-65, 2000.

FEMINICÍDIOS: ENTRE A CRIMINALIZAÇÃO E A ROMANTIZAÇÃO

Lívia Maria de Oliveira e Souza¹ e Francisco Xavier Freire Rodrigues²

1. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil;

2. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

RESUMO

O presente trabalho é uma versão aprimorada de dois relatórios de pesquisa produzidos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) que debruçaram-se sobre o feminicídio e consideraram, como pano de fundo, a cidade de Cuiabá-MT, no período de 2014 a 2018. Os objetivos dos exercícios indagativos foram explorar as motivações para as ocorrências, contrastar os cenários nacional/geral e local/particular e examinar as relações entre os diferentes aspectos implicados na ratificação legal. Para tanto, empregou-se o método qualitativo com análise de aportes teóricos da Sociologia e da Antropologia e fontes como o Atlas da Violência de 2017, o Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2017 e 2018, o Anuário da Delegacia Especializada de Defesa da Mulher (DEDM) de 2017 e 2018, e os dados obtidos da Delegacia Especializada de Homicídios e Proteção à Pessoa (DHPP) e da Secretaria de Estado de Segurança Pública (SESP), bem como empregaram-se entrevistas dirigidas a profissionais de áreas a que respeita o fenômeno. Verificou-se que a violência doméstica consiste num sinal eminente do evento feminicida, pois o ciclo de violência anterior a este concretiza-se, principalmente, no círculo privado. Entretanto, sugere-se que isso é tão somente uma parte de um todo maior: a violência de gênero.

Palavras-chave: Feminicídios, Violência doméstica e Violência contra mulheres.

ABSTRACT

This work is an improved version of two reports composed for the Institutional Program of Undergraduate Research Scholarships (PIBIC) which delved into femicide and had as background the city of Cuiabá, in Mato Grosso, in the period from 2014 to 2018. The objectives of the inquiry exercises were to explore motivations for these crimes, to compare national/general context and local/specific context and to investigate relationships among different aspects of the legal ratification. For this, qualitative method was applied by means of analysis of theoretical contributions from Sociology and Anthropology and other sources such as 2017 Violence Atlas, 2017 and 2018 Brazilian Yearbook on Public Security, 2017 and 2018 Specialized Department for Women Defense (DEDM) Yearbook, in addition to data provided by the Civil Police Homicide Department (DHPP) and by the Public Security State Office (SESP), as well as interviews were applied with professionals in areas related to the phenomenon. It was perceived that domestic violence consists of an eminent signal of a

feminicide, since its preceding violence cycle takes place, largely, in the private sphere. Nonetheless, it is suggested that this is just a part of a greater whole: gender violence.

Keywords: Femicides, Domestic violence and Violence against women.

1. INTRODUÇÃO

Em 2015, O Código Penal brasileiro incorporou o feminicídio como componente majorante de homicídio, alterando o Artigo 121 deste crime hediondo e cuja pena de prisão vai de doze a trinta anos (PRADO; SANEMATSU, 2017). Sob a forma da Lei nº 13.104, ele é preceituado como causado por “razões da condição de sexo feminino”, a saber, quando englobar, de acordo com o inciso I do § 2º, “violência doméstica e familiar” ou, de acordo com o inciso II, “menosprezo ou discriminação à condição de mulher” (BRASIL, 2015).

Nos argumentos que contestam sua sanção, declara-se que ele transfigura-se num possível contraponto à defesa do bem maior, a vida. No entanto, em vez disso, nominar e tipificar essa circunstância qualificadora trata-se de categorizar o homicídio e lançar uma ótica *sui generis* sobre sua motivação (CAMPOS, 2015). Não é qualquer morte de uma mulher entra nessa categoria, mas aquelas mortes onde o fato de ser mulher é a força motriz.

O Estado de Mato Grosso formalizou, em 2017, o percentual de 90,5% de proporção de feminicídios dentro de homicídios de mulheres, ficando em segundo lugar no país (LIMA; BUENO, 2018b). Em face dessa vultosa taxa, interroga-se quão tênue é a linha que separa homicídios de mulheres, de um ponto de vista genérico, de feminicídios, de um ponto de vista de gênero. O ponto de partida para essa distinção é entender por que estes últimos foram criminalizados e como a violência doméstica e familiar, ao mesmo tempo que configura um ingrediente relativamente perceptível, acaba por camuflar a base que edifica o crime em discussão.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Este capítulo foi produzido a partir de dois estudos no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq), Universidade Federal de Mato Grosso, cujos relatórios finais foram reelaborados, para esta escrita, a fim de apresentar seus elementos centrais e suas reflexões principais. O primeiro, de vigência 2017/2018, é

intitulado “Feminicídio em Cuiabá/MT” e inscrito sob o projeto “Homicídios dolosos no Centro-Oeste brasileiro: os casos de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul” (PROPeq/UFMT). O segundo, de vigência 2018/2019, é intitulado “Feminicídio e panoramas socioantropológicos de Cuiabá-MT” e inscrito sob o projeto “Gênero, feminismos e cultura da violência: um estudo sobre as possibilidades de diálogos locais no combate à violência contra a mulher” (PROPeq/UFMT).

O espaço geográfico dessas pesquisas foi a capital mato-grossense de Cuiabá, tomada como a conurbação entre as entidades municipais de Cuiabá e Várzea Grande, enquanto o espaço temporal foram os anos de 2014 a 2018. Aplicou-se o método qualitativo, por meio de revisão de literatura atinente às temáticas de violência, criminalidade, segurança pública e gênero, assim como por meio de análise documental do Atlas da Violência de 2017 (CERQUEIRA et al., 2017), das edições do Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2017 (LIMA; BUENO, 2018a) e de 2018 (LIMA; BUENO, 2018b), de informações disponibilizadas pela Delegacia Especializada de Homicídios e Proteção à Pessoa (DHPP), de números concedidos pela Secretária de Estado de Segurança Pública (SESP) através do Sistema de Registro de Ocorrências Policiais (SROP), e das edições do Anuário da Delegacia Especializada de Defesa da Mulher (DEDM) de 2017 (MATO GROSSO, 2018) e de 2018 (MATO GROSSO, 2019).

Levando em conta que esses recursos agregam dados tanto subjetivos quanto objetivos, o método quantitativo foi adotado como complementar ao qualitativo (MINAYO; SANCHES, 1993), haja vista que ambos tipos de informações interagem numa única realidade (MINAYO, 2003) e que aquilo que é representado numericamente precisa ser contextualizado socialmente (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Ademais, a natureza dos estudos foi aplicada; os objetivos foram exploratórios; e os procedimentos foram bibliográfico e experimental (GERHARDT; SILVEIRA, 2009) (GIL, 1991).

O conhecimento empírico derivou do emprego de entrevistas estruturadas com questionários de perguntas abertas sobre homicídios contra mulheres e violência contra mulheres. Elas foram encaminhadas aos agentes de segurança pública alocados na Delegacia Especializada de Homicídios e Proteção à Pessoa (DHPP) e na Delegacia Especializada de Defesa da Mulher (DEDM), bem como aos representantes de organizações que compõem a Rede de Enfrentamento à Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher, quais sejam: Vara Especializada de Violência Doméstica e Familiar contra a Mulher (TJ/MT), Defensoria Pública do Estado, Patrulha Maria da Penha (PM/MT), Comissão de Direito da Mulher (OAB/MT), Sala da Mulher (AL/MT), uma Organização Não-Governamental (ONG),

um movimento social; e uma mulher que esteve em situação de violência doméstica. Todas as entrevistas foram registradas por gravação de voz e transcrição.

Para condensar as ideias mais relevantes, associamos o conteúdo advindo das entrevistas realizadas e da compilação de dados estatísticos com o conteúdo advindo da investigação bibliográfica. O critério para a seleção dos trechos das entrevistas foi o de solidez para adentrar e aprofundar nas proposições da literatura de modo a observar os nexos existentes entre as falas de quem vivencia ou lida com o fenômeno analisado e as suposições abstratas daquilo que este mostra ao universo científico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O preâmbulo da ordenação jurídica do feminicídio é a Lei Maria da Penha, ou a Lei 11.340 de 2006 (BRASIL, 2006). Determinada a partir da Convenção de Belém do Pará e de demais tratados internacionais de direitos humanos assinados pelo país, ela abarca a violência doméstica e familiar contra mulheres, praticada por pessoas com os quais tenham vínculos íntimos, seja i) no plano domiciliar, com ou sem familiaridade, ii) no plano familiar, por consanguinidade ou afinidade, ou iii) no plano afetivo, ainda que sem coabitação. Em quaisquer destes casos, a violência doméstica e familiar é constituída como “ação ou omissão baseada no gênero que lhe cause morte, lesão, sofrimento físico, sexual ou psicológico e dano moral ou patrimonial” (BRASIL, 2006 apud CELMER, 2010).

Esse dispositivo legal prescreve um conjunto de providências para que a mulher ofendida encontre um colchão jurídico seguro à sua saúde física e psicológica (PINAFI, 2007), e representa um importante meio para entrar numa esfera antes quase inacessível, que é a casa e a vida particular. Um dos entrevistados, em resposta à pergunta “Avalia que a Lei Maria da Penha é eficiente?”, comenta acerca dessa intervenção:

A Lei Maria da Penha, ela é um marco de empoderamento da mulher, porque, antes, a violência acontecia, e a violência ficava dentro de casa, porque era vergonhoso para uma família que a mulher denunciasse aquele marido que estava cometendo algum tipo de violência com ela, seja física, psicológica, qualquer uma que fosse. Não era vergonhoso ele ser violento; era vergonhoso ela denunciar a violência dele. Então a Lei Maria da Penha veio mostrar para ela que: “Olha, se isso está acontecendo com você, denuncie; isso pode parar; basta”. [...] Então [...] a gente vê que fez com que as mulheres tomem um fôlego para dizer não. Então existem ainda muitas mulheres que, ainda, por estarem inseridas no ciclo da violência, mesmo sabendo da eficácia da lei, ainda não conseguem. E, aí, vem a política pública, para quê? Para encoraja-la, acolhe-la, para empodera-la a fim de que ela quebre o ciclo (Narrador A, 43).

O ciclo de violência acima mencionado remete, a princípio, à violência doméstica, à violência intrafamiliar e à violência conjugal, sendo a primeira entre coabitantes da mesma casa; a segunda, entre parentes, biológicos ou não; e, a terceira, entre parceiros afetivos, independente de orientação sexual (CELMER, 2010). Ele ilustra o conteúdo da Lei 11.340/06 e o primeiro inciso da Lei 13.104/15, e concerne, por via de regra, a lesões físicas e/ou sexuais que são antecedidas por tomada de controle e continuadas de declarações de arrependimento e expressões de afeto – etapa chamada “lua de mel”. Finalmente, ele finda-se ou na separação ou na morte (SCHRAIBER et al., 2005 apud PORTELLA; RATTON, 2015). Um entrevistado explana essas práticas em resposta à pergunta “Como dependências emocional e financeira influenciam nos crimes?”:

Como funciona o ciclo de violência? São três fases. Primeira fase: o estranhamento do casal. Aí começam, os dois, a ficarem nervosos, aí começam agressões verbais. Segunda fase: parte para a agressão física. Terceira fase: lua de mel, “Meu amor, me perdoa, pelo amor de Deus; eu vou mudar, isso nunca mais vai acontecer.” Então é um ciclo. Aí depois da lua de mel, vem o estranhamento de novo; aí vem a agressão. O feminicídio, [...] se você achar um que foi a primeira agressão, eu acho que é muito. Geralmente começa com a agressão psicológica e verbal, depois vai para a agressão física leve – um empurrão –, aí depois alguma fratura – um roxo –, até chegar no feminicídio (Narrador B, 40).

Este tipo de feminicídio, mais facilmente identificado e mais conhecido, é o feminicídio doméstico, executado por coabitantes dentro ou fora da residência, conforme as formulações de Romio (2017) apud Cerqueira et al. (2017). O desfecho trágico comumente tem precedentes numa situação de quebra ou enfraquecimento de laços interpessoais da mulher em virtude do autoritarismo do feminicida. À medida que este impõe controles sobre aquela, os sentimentos de fragilidade, desolamento e desassistência podem fermentar certa “aceitação” do processo de vitimização, a deixando à mercê de adoecimentos mentais e físicos. Tais problemas de saúde nascem tanto durante o relacionamento quanto depois de seu rompimento, quando o ex-parceiro não admite afastar-se (ACOSTA et al., 2015). À pergunta “Como dependências emocional e financeira influenciam nos crimes?”, um interlocutor declara:

[...] Os dados demonstram que a dependência é maior emocionalmente do que financeira. Existem muitas mulheres que não dependem financeiramente do marido, mas não conseguem sair do ciclo de violência doméstica – ou da violência contra a mulher – em razão da dependência psicológica. [...] Eles dominam as mulheres, que a gente também tem visto... São mulheres de baixa autoestima. Eles convencem ela de que elas são piores do que eles (Narrador C, 34).

Assim, até agora, pode-se afirmar que o ato feminicida é antecipado pela violência doméstica e familiar e pela violência conjugal. Todavia, há um cuidado a ser tomado: ele não limita-se a que o perpetrador e a vítima conformem um casal e, em realidade, isto é dispensável. Outrossim, intitula-lo como “crime passional” contribui à romantização e à desresponsabilização do criminoso, posto que as alegações deste de ciúme, desavença e/ou ação por efeitos psicoativos de drogas lícitas ou ilícitas, muitas vezes acabam sendo inseridas nos discursos das próprias autoridades policiais e, mormente, dos veículos midiáticos, os quais os noticiam com sensacionalismo e espetacularização (PRADO; SANEMATSU, 2017).

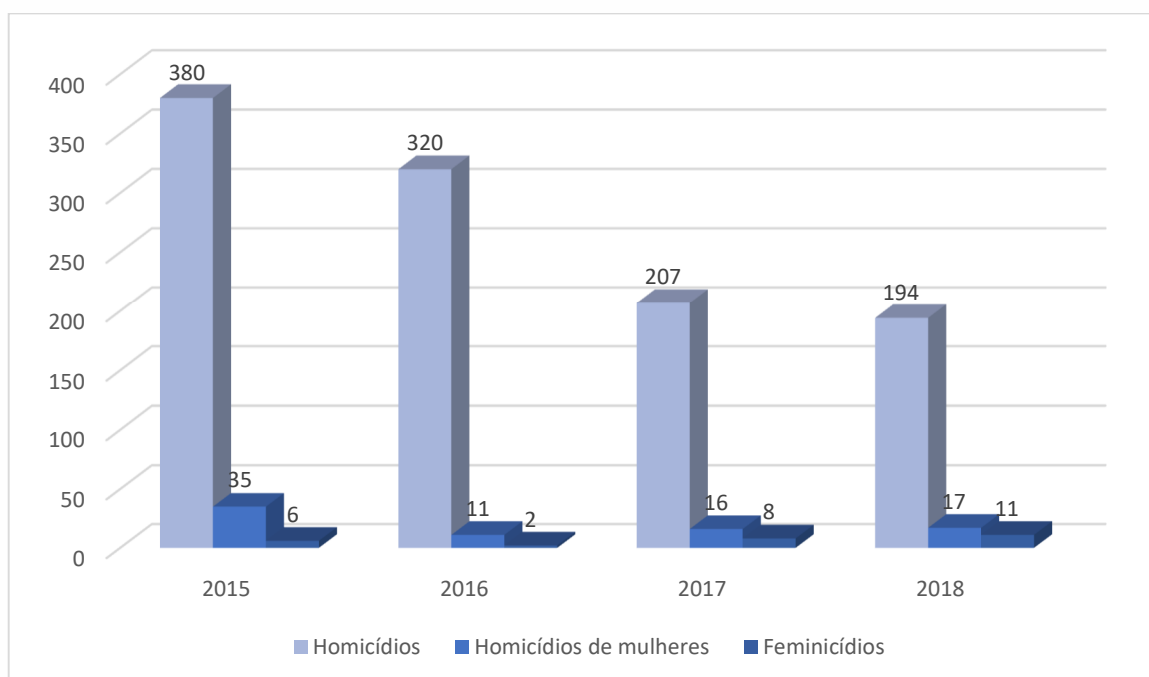


Figura 1. Homicídios, homicídios de mulheres e feminicídios em Cuiabá e Várzea Grande
 Fonte: Delegacia Especializada de Homicídios e Proteção à Pessoa, 2018.

Na Delegacia Especializada de Homicídios e Proteção à Pessoa (DHPP) de Cuiabá, o critério para que um homicídio seja catalogado como feminicídio é que ele tenha motivação passional, ao passo que para outros homicídios femininos, a motivação pode ser por álcool, vingança, rixa ou relacionada a drogas. Perante os números oficializados e seu método de classificação, impregnado na idealização popular com a ajuda diária da imprensa, a reflexão deste texto toca à dispensabilidade do laço íntimo.

Por quê? Porque o feminicídio deve ser compreendido como resultado não de desentendimentos “afetivos”, tampouco apenas de agressões moldadas ao relacionamento.

Na verdade, o ciclo de violência traduz-se num *continuum* de violências enfrentadas pelas mulheres desde muito cedo: são mentalidades e hábitos que agredem desde uma menina – em como ela deve comportar-se – até uma mulher adulta – em como ela deve relacionar-se.

Para justificar isso, recorre-se aos estudos de gênero. Neles, o ciclo de violência situa-se não numa estrutura hierárquica onde simplesmente homens dominam mulheres, mas numa rede de relações de poder, onde ambos o exercem (SCHRAIBER et al., 2005). O ponto nevrálgico, aqui, é dimensionar as relações de gênero.

Como enuncia Segato (2012), embora o contrato sexual nas sociedades tradicionais/originárias seja mais expresso, a saber, com os papéis de gênero mais nítidos na hierarquia, mulheres e homens entrecruzam-se num espaço de transitoriedade, quiçá justamente por reconhecê-los. Em contrapartida, nas sociedades ocidentais/capitalistas, o contrato cidadão adotado acabou por velar o patriarcado. Neste, a dualidade complementar, na qual um complementa-se ao outro, é substituída por um binarismo suplementar, no qual um dos dois torna-se completo e universal e, portanto, não necessita do outro. No contrato sexual implícito, os modernos denominam-se “diferentes, porém iguais”; no contrato sexual explícito, os não modernos denominam-se “desiguais, porém distintos”.

Desse modo, adere-se ao conceito de dominação relacional, em alternativa ao de dominação masculina e ao de dominação patriarcal – porém não anula-se estes. Enquanto a ideia de dominação masculina diz respeito à subordinação feminina diante da hierarquização de desigualdades e a de dominação patriarcal diz respeito à figura feminina como vítima histórica da hegemonia social masculina, a dominação relacional propõe que a violência efetua-se como forma de comunicação entre mulheres e homens (CELMER, 2010).

Dentro dessa lógica, vislumbra-se por que comportamentos violentos, não raros, podem ser “aceitos” por quem os sofrem. Para além da dicotomia jurídica vítima *versus* autor, as mulheres emissoras e receptoras de mensagens carregadas das sutilezas das relações de gênero tornam-se coautoras da linguagem atroz que é a violência contra o feminino. Assim, a vitimização complexifica-se ao exalar dela um processo transcendente à observação, à narração e à experimentação, daí a escolha pelo uso de ‘mulher em situação de violência’ em vez de ‘mulher vítima de violência’ (GREGORI, 1992 apud CELMER, 2010).

Ponderando que o feminicídio é, reiteradamente, fruto de violências prévias, as quais são suscetíveis de aceitação ou incapacidade de detecção, seja por desconhecimento, seja por uma auto-obstrução originada da introjeção de valores do patriarcado, urge imergir nos eventos violentos com maiores registros:

Tabela 1. Ocorrências de violência contra mulheres em Cuiabá: comparativo das principais ocorrências envolvendo vítimas femininas de 18 a 59 anos

Natureza	2014	2015	2016	2017
Ameaça	3191	4274	4369	4542
Lesão corporal	1808	2014	1982	2003
Injúria	836	1169	1642	1758
Difamação	494	659	862	949
Constrangimento ilegal	467	637	650	725
Calúnia	422	448	526	554
Injúria real	278	450	515	447
Perturbação do trabalho ou sossego alheios	212	279	284	252
Sequestro e cárcere privado	46	43	81	57
Injúria mediante preconceito	31	53	60	57
Estupro	39	44	36	56
Homicídio (tentado)	70	71	63	53
Assédio sexual	15	23	34	50
Maus tratos	15	22	14	23
Estupro (tentado)	31	34	31	21
Importunação ofensiva ao pudor	9	17	17	18
Ato obsceno	18	15	10	17
Homicídio doloso	13	18	6	10
Tortura, submetendo alguém, sob sua guarda, poder ou autoridade, com emprego de violência ou grave ameaça, a intenso sofrimento físico ou mental, como forma de aplicar castigo pessoal ou medida de caráter preventivo	0	1	3	2

Fonte: Secretaria de Estado de Segurança Pública, SROP PMMT/PJCMT (2018).

No ano de 2017, a Delegacia Especializada de Defesa da Mulher (DEDM) protocolou 1.601 medidas protetivas, 828 atendimentos sociojurídicos e 707 termos circunstanciados de ocorrência. Notificou-se descumprimento da medida protetiva em 134 atendimentos, dentro dos quais 1 atendida foi morta (MATO GROSSO, 2018). Em 2018, todas as providências pós-atendimento cresceram. Foram protocolados 1.635 medidas protetivas, 2.883 atendimentos sociojurídicos e 739 termos circunstanciados de ocorrência. Comunicou-se descumprimento da medida protetiva em 169 atendimentos. A maioria das atendidas (47,9%) deixa de responder o campo de declaração de cor/raça, e parcela considerável (27,2%) tampouco informa a profissão, apontando o estado de subemprego, desemprego ou vulnerabilidade financeira (MATO GROSSO, 2019).

Tal aspecto das condições de empregabilidade e de autossustentação econômica direciona ao debate do cenário enfrentado pela mão de obra feminina numa escala macro. Além de ter menor participação no mercado de trabalho, ela tem mais exposição à informalidade, a remunerações menores e a direitos trabalhistas enfraquecidos. Uma das razões para isto é a velha divisão sexual do trabalho, dividido em trabalho produtivo e

trabalho reprodutivo, a qual representa um percalço para o caminho emancipatório da revolução de gênero, cujo ponto de partida seria o desmanche do padrão doméstico *breadwinner/homemaker* – ou chefe de família/dona de casa. Ela derivaria da inserção das trabalhadoras em atividades profissionais, do crescimento de uniões estáveis e amigadas, do crescimento de divórcios e do decréscimo das taxas de natalidade. Um de seus produtos seria a relativa equidade nos salários e no desempenho de afazeres domésticos (ITABORAÍ; RICOLDI, 2016).

O referido modelo polarizado da execução de tarefas fora e dentro de casa, entre o “ganha” e o “faz” pão, entre “quem conquista” e “quem recebe”, pode desencadear uma sobreposição do bem-estar material em detrimento do bem-estar sentimental. À pergunta “Como dependências emocional e financeira influenciam nos crimes?”, um dos interlocutores relata:

Porque a gente vivenciou um caso que foi muito forte, numa comunidade, que, chegamos à conclusão, através de assistente social, psicóloga – dessa nossa equipe multidisciplinar –, que a filha estava sendo violentada pelo pai, e quando a gente falou isso para a mãe, ela virou e falou assim: “Você quer que eu faça o quê? Se é ele que... A casa é dele, ele que bota comida na mesa...” E aquilo foi muito forte [...]. Você ter que ouvir isso de uma mãe, por necessidade. “Eu vou tirar minha filha daqui e vou levar para onde?” Por necessidade financeira, por necessidade material. Então o que a gente tenta fomentar são oficinas [...] para que essas mulheres possam ter uma renda complementar, para que elas não dependam completamente do homem, para poderem prover e tocar a vida mediante esses conflitos, não é? (Narrador D, 30).

A interconexão entre trabalho, família e gênero é visceral para compreender a violência doméstica, em particular, e a violência patriarcal contra mulheres – e homens –, em geral; porquanto nota-se, no padrão doméstico citado, que existem dois polos de competências intra e extra domiciliares distanciados pela métrica dos papéis de gênero – ou seja, das expectativas sociais sobre os sexos feminino e masculino – e pelo nível de correspondência a eles. No caso de que uma expectativa não seja correspondida, como quando a figura masculina possui salário ou escolaridade mais baixo que o da figura feminina, pode haver uma violência engendrada pela revolta masculina diante da consolidação de garantias à população feminina (PORTELLA; RATTON, 2015). Esse retrocesso em lugar de um avanço é a hipótese do *backlash* (FALUDI, 2001), um movimento reacionário ao feminismo. Em outras palavras:

Essa tensão pode transformar-se em conflito quando é percebida como ameaça de uma verdadeira inversão de papéis sexuais no casamento. Ou seja, o trabalho feminino, mesmo quando constitui a única e/ou principal fonte de renda familiar, não autoriza às mulheres o exercício da autoridade moral,

prerrogativa masculina em qualquer circunstância. Já o desempenho insatisfatório do homem no provimento da família constitui ameaça ao poder masculino. Na situação de desemprego, acrescida pelo trabalho feminino fora de casa, os homens se sentem questionados no âmago de sua masculinidade (ITABORAÍ; RICOLDI, 2016).

Outro fator medular que não pode ser ignorado é o de cor/raça. Veja-se este cenário: na década de 2005 a 2015, a mortalidade de pessoas não negras teve declínio de 12,2%, enquanto a de pessoas negras subiu 18,2% (CERQUEIRA et al., 2017); a de mulheres não negras abaixou 7,4%, ao passo que a de mulheres negras aumentou 22% (CERQUEIRA et al., 2017). Em uma paisagem fragmentada em gênero e raça, em 2006, a remuneração média de homens brancos era 53,3% maior que o de mulheres brancas, 98,5% maior que o de homens negros e 200% maior que o de mulheres negras. As cifras de 2003 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) exibem que mulheres negras expressavam 58,8% das prestadoras de serviço doméstico, dentro das quais somente 23% dispunham de carteira assinada. 54,1% de pessoas em desocupação eram negras e, dentro deste percentual, 30,8% eram mulheres (PEREIRA, 2010).

Essas estatísticas são consequências de discriminações e agressões sociais encaradas pela população negra desde a socialização primária, e evidenciam a importância de recortes sociais quando o assunto é um fenômeno coletivo, como a violência. De fato, não existe a violência: existem violências. Um entrevistado discorre sobre isto, respondendo à pergunta “Identifica algum padrão nas vítimas, em termos de idade, cor/raça, localidade, classe social etc.?”:

Bom, o machismo, ele é estrutural. Ele é uma construção... Ele é a base da nossa sociedade; uma das bases da sociedade como, infelizmente, é o racismo, por exemplo. Toda mulher pode ser vítima de machismo. [...] A questão de classe, que é a condição social, e a questão de raça, na verdade, ela entra num outro processo de violências múltiplas. [...] Acontece que, na periferia, além do fato de a pessoa ser vítima do machismo, ela ainda é vítima de todo o desequilíbrio social que a gente tem, que a desestrutura, falta de conhecimento [...] Esse homem, [...] ele não recebe informações, ele é educado para ser ainda mais viril, mais másculo [...]. E a mulher, ela, além de tudo, sofre violência patrimonial; ela tem dependência financeira desse homem. [...] Ela não consegue perceber uma mudança de ciclo, ela não consegue perceber uma nova realidade, porque ela foi ensinada [a] ser esposa e mãe. [...] É uma questão de raça também. Por quê? Quem está na periferia? É o negro. A maior parte da população periférica é negra no Brasil. Então [...] a gente tem que avaliar o processo da violência contra a mulher não como a mulher negra e pobre, como mais vítima que a mulher branca. Não se trata disso. Se trata de que elas são vítimas de outras violências também (Narrador E, 33).

A violência patriarcal atinge todas e todos, mas encontra-se perpassada por variadas violências. Os recortes sociais fazem-se basilares para indicar não só que elas são distintas,

mas também que são percebidas de maneiras distintas. As atitudes de assédio, por exemplo, são mais percebidas entre as mais jovens (70%) que as mais velhas (10%), entre as mais escolarizadas (52%) que as menos escolarizadas (21%), entre as mais ricas (52%) que as mais pobres (37%), entre as negras (45%) que as brancas (35%) e entre as urbanas (48%) que as rurais (35%) (SANTOS; GRELLIN, 2017).

Até aqui, abordou-se, sobretudo, o feminicídio doméstico. Adentremo-nos, agora, aos demais tipos que revelam, de forma mais acurada, do que verdadeiramente está nutrida esta ‘morte anunciada’ (PRADO; SANEMATSU, 2017). O feminicídio reprodutivo, caracterizado por medidas de controle sobre o corpo – como o aborto –, e o feminicídio sexual, caracterizado por ataques diretos contra o corpo – como o estupro – (ROMIO, 2017 apud CERQUEIRA et al., 2017), possuem não somente um alvo em comum – o corpo –, mas, essencialmente, uma concepção em comum, isto é, o controle sobre o feminino.

O dado de que 85% das mulheres carregam a consciência do risco de serem atacadas sexualmente, ao lado de 46% dos homens (BUENO et al., 2016), expõe o medo maciço entre aquele grupo e corrobora a reificação de seus corpos. A ideia de territorialidade destes torna-se submerso no patamar da moralidade:

Por exemplo, a preocupação obsessiva crescente com o controle da capacidade de gestação de vida do corpo das mulheres e uma vigilância ativa contra o aborto por parte de quem não tem a ver com a vida particular ou com a adesão religiosa da pessoa que pretende interromper uma gravidez, são parte do fenômeno da publicização no corpo da mulher, da extensão, do poder e da coesão de comunidades de fé religiosa. Contracepção, relações sexuais pré-conjugais, uso de preservativos para prevenir a AIDS e numerosas práticas saem do âmbito íntimo e privado para ser ostensivamente proscrias por razões que ocultam-se atrás de enunciados pseudo-doutrinários: para que a coletividade apresente ao mundo sua imagem e seu poder através de sua capacidade de controle de um território – o corpo das mulheres (SEGATO, 2006 - tradução nossa).

Os corpos são objetificados, insultados e ceifados pelo desprezo e pela aversão oriundos da misoginia, do sexismo, do machismo e do patriarcado. Nas cenas de feminicídios, esses conceitos estampam-se nas vítimas. Com regularidade, armas brancas são os instrumentos recorrentes, e o número de ferimentos aumenta mesmo após a morte. As regiões feridas frequentemente manifestam feminilidade, e as assassinadas são expostas nuas ou próximas a preservativos (OLIVEIRA; COSTA; SOUSA, 2015).

Manifestado isso, não pretende-se marginalizar o risco ao qual estão submetidas as mulheres em seus próprios lares, mas sim explorar o porquê deste fato. Em 2015, 30,2% dos

homicídios femininos aconteceram em ambientes públicos e, 28,3%, no ambiente privado. Contudo, a disparidade entre os homicídios masculinos é muito maior: 47,2% fora de casa e apenas 10,2% dentro de casa (COLOMBAROLI, 2017). Pretende-se, nesse sentido, falar não exclusivamente sobre as violências sofridas por mulheres, mas também sobre os elos conectivos entre essas violências e as sofridas – e efetuadas – por homens.

Segundo números compilados pelo UNODC (2013), homens são 95% dos sentenciados e aproximadamente 80% dos lesados por homicídio no mundo. No Brasil, o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM/DATASUS) constatou que, em 2015, a incidência de vitimização masculina alcançou o percentual de 92%, mesmo que eles representem 49% dentro do contingente populacional (COLOMBAROLI, 2017). À pergunta “Visualiza algum tipo de contraste entre homicídios contra mulheres e aqueles contra homens? Por quê?”, um dos entrevistados opina:

[...] Contra a mulher, se não for todos, mas quase todos, são relacionados a uma questão... Tipo uma paixão... Não necessariamente uma paixão, mas... Por vingança... São motivações morais... Já no homicídio de homem, é por causa que deve droga; por causa que deve dinheiro; é porque é ladrão; é porque quer matar outro; é porque xinga; é porque mata; é por qualquer coisa. [...] Homem morre por causa de tudo; agora, mulher, não. [...] A mulher, geralmente, é relacionada a uma coisa moral (Narrador F, 31).

Tais condutas nada mais são que repercussões da ‘hipermasculinidade’, uma série de ações e reações que miram a comprovação e a supervalorização de “qualidades viris” (HOLAND; SCOURFIELD, 2000 apud ZALUAR, 2009). Uma das preponderantes é a de agressividade, seja para com mulheres, seja para com pares masculinos. O que sobressai, em última instância, é a antipatia a fracassar, a falhar, a aceitar, a obedecer. À pergunta “Visualiza algum tipo de contraste entre homicídios contra mulheres e aqueles contra homens? Por quê?”, um interlocutor comenta:

Numericamente, os homens são mais vítimas de mortes violentas. Mas também – também por um processo social – o homem está envolvido em mais situações que lhe colocam em mortes violentas. [...] Então boa parte de quem se envolve com tráfico ou com roubo e furtos em geral [...]. Nós temos também o homem como vítima do machismo. Como é o homem ser vítima do machismo? É ele se colocar em situações para fortalecer alguma masculinidade, alguma virilidade, que provoca violência contra ele. O que é? Fazer racha, dirigir em alta velocidade porque tem alguma relação social voltada ao veículo, e a masculinidade associando isso; brigas em bar porque ele bebeu e tem que comprovar, e tem a honra [...] Então, [...] também é vítima do machismo, mas provocado por ele mesmo [...]. Então a quantidade de mortes de mulher no Brasil é muito menor que a quantidade de mortes de homens. Acontece que a maior parte das mortes de mulheres é formada por homens matando mulheres por motivos fúteis, não porque elas se envolveram com crime, nem porque elas brigaram no trânsito, nem no bar. [...] O que a

gente tem que dizer é o seguinte: a gente combate feminicídio porque a gente tem que combater qualquer morte. Mas por que a gente combate o feminicídio especificamente? Porque o motivo é identificável e é possível combater, entendeu? Da mesma forma que a gente combate o tráfico, da mesma forma que a gente faz campanha de redução de velocidade, a gente tem que identificar a causa. [...] Apesar do número de mortes femininas ser menor que o número de mortes masculinas no Brasil, a gente não pode aceitar que isso é tudo bem, sendo que o motivo dessas mortes é muito identificável, é muito característico, que é a posse da mulher pelo homem, entendeu? Então [...] temos que combater todas as violências? Claro que sim, não é? E, se a gente combater o machismo também e mostrar o quanto é absurdo tudo isso, a gente pode, inclusive, reduzir o número de mortes masculinas; as mortes no trânsito, as mortes nos bares e, aí, as outras mortes tem a ver com o envolvimento em crimes, como tráfico [...] (Narrador E, 33).

Destarte, faz-se crível associar os comportamentos agressivos individuais dentro de um relacionamento, empreendidos majoritariamente por homens, ao arquétipo de poder masculino no sistema patriarcal, o que explicita a assimetria de gênero da violência doméstica, pouco empreendida por mulheres. Esta noção de terrorismo patriarcal, elaborada por Johnson (1999), elucida os papéis de gênero e os atributos desejáveis da virilidade, como competição, coragem e força, ligando-os às formas de sociabilidade de meninos e rapazes.

Não diferente de demais unidades federativas, Mato Grosso tem como motivações principais da mortalidade intencional, a violência interpessoal, gangues e drogas (COSTA, 2018a). E, conquanto a representação de feminicídios seja microscópica na Figura 1, infere-se que eles estão aliados, indiretamente, à mesma alavanca propulsora de homicídios masculinos.

4. CONCLUSÃO

Dado o exposto, nota-se que o feminicídio geralmente é retratado de maneira parcial, circunscrito ou pela violência doméstica ou pelo vínculo de intimidade. Nesta demarcação, o protagonismo acaba sendo deixado ao transgressor, na medida em que suas justificativas são, muitas vezes, reproduzidas pelos profissionais competentes e pela mídia massificadora. Designando-o como “crime amoroso”, o equívoco está em dar mais peso aos meios que aos fins.

Para conferir voz às vítimas, é fundamental voltar as lentes à multidimensionalidade do ciclo de violência contra mulheres, para além de sua simbolização como namoradas, esposas, mães etc. Há que centralizar a identidade feminina no interior das relações e dos papéis de gênero, os quais subjazem ao *continuum* de violências interseccionais,

destacadamente de gênero, classe e cor/raça/etnia. De igual modo, há que levar em conta que o enaltecimento da masculinidade ressoa tanto no sentimento repulsivo às mulheres quanto no sentimento autodestrutivo entre homens.

É essa a proposição para tratamento de feminicídios, ou seja, que se focalize o inciso II do § 2º, sobre o qual os estudos de gênero muito ensinam. Nos inquéritos, o cenário da ocorrência pode facilmente denunciar essa repugnância, a partir do ataque profundo ao corpo e ao ser feminino. Estes corpos e estes seres são posicionados num esquema societário de possessividade, inferioridade/superioridade e, acima de tudo, de agressividade.

5. REFERÊNCIAS

ACOSTA, D.F.; GOMES, V.L.; FONSECA, A.D.; GOMES, G.C. Violência contra a mulher por parceiro íntimo: (in)visibilidade do problema. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 24, p. 121-127, 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.340, de 7 de agosto de 2006**. Código Penal. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11340.htm>. Acessado em 28/05/2019.

BRASIL. **Lei nº 13.104, de 9 de março de 2015**. Código Penal. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/L13104.htm>. Acessado em 28/05/2019.

BUENO, S.; LIMA, R.S.; PINHEIRO, M.; ASTOLFI, R.; SANTOS, T.; HANASHIRO, O. **A Polícia precisa falar sobre estupro: percepção sobre violência sexual e atendimento a mulheres vítimas de estupro nas instituições policiais**. Relatório de pesquisa, 2016.

CAMPOS, C. H. Feminicídio no Brasil: uma análise crítico-feminista. **Revista eletrônica da faculdade de Direito**, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, v. 7, n. 1, p. 103-115, 2015.

CELMER, E.G. Violências contra a mulher baseada no gênero, ou a tentativa de nomear o inominável. In: ALMEIDA, M.G.B. **A violência na sociedade contemporânea**. EDIPUCRS, 2010.

CERQUEIRA, D.; LIMA, R.S.; BUENO, S.; VALENCIA, L.I.; HANASHIRO, O.; MACHADO, P.H.G.; et al. **Atlas da violência 2017**. Ipea e FBSP, 2017.

COLOMBAROLI, A.C.M. **(In)segurança pública: uma análise dos fatores socioeconômicos que estão na base da política criminal sobre homicídios no Brasil**. (Dissertação) Mestrado em Direito - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Franca, São Paulo, 2017.

- COSTA, N.R. Violências e segurança pública em Mato Grosso (2014-2017). In: LIMA, R.S.; BUENO, S. **Anuário Brasileiro de Segurança Pública: 2014 a 2017**. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2018.
- FALUDI, S. **Backlash: o contra-ataque na guerra não declarada contra as mulheres**. Trad. de Mario Fondelli. Rocco, 2001.
- GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa**. Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ª ed., Atlas, 1991.
- GREGORI, M.F. **Cenas e queixas: um estudo sobre mulheres, relações violentas e a prática feminista**. Paz e terra, 1992.
- HOLLAND, S.; SCOURFIELD, J.B. Managing marginalised masculinities: men and probation. **Journal of Gender Studies**, v. 9, n. 2, p. 199-211, 2000.
- ITABORAÍ, N.R.; RICOLDI, A.M. **Até onde caminhou a revolução de gênero no Brasil?: implicações demográficas e questões sociais**. ABEP, 2016.
- JOHNSON, M. Two types of violence against women in the American family: identifying patriarchal terrorism and common couple violence. **Annual Meeting of the National Council on Family Relations**, 1999.
- LIMA, R.S.; BUENO, S. **Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2018**. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2018b.
- MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Segurança Pública, Polícia Judiciária Civil, Diretoria Metropolitana, Delegacia Regional, Delegacia Especializada de Defesa da Mulher. **2º Anuário 2018: relatório estatístico e análise dos atendimentos na Delegacia Especializada de Defesa da Mulher**. 2019.
- MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Segurança Pública, Polícia Judiciária Civil, Diretoria Metropolitana, Delegacia Regional, Delegacia Especializada de Defesa da Mulher. **Anuário 2017**. 2018.
- MINAYO, M.C.S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Vozes, 2003.
- MINAYO, M.C.S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 9, n. 3, p. 239-262, 1993.
- OLIVEIRA, A.C.; COSTA, M.J.; SOUSA, E. Femicídio e violência de gênero: aspectos sóciojurídicos. **Revista Tema**, v. 16, n. 24/25, p. 21-43, 2015.
- PEREIRA, L.R.B. A visibilidade da violência e a violência da invisibilidade sobre o negro no Brasil. In: ALMEIDA, M.G.B. **A violência na sociedade contemporânea**. EDIPUCRS, 2010.
- PINAFI, T. Violência contra a mulher: políticas públicas e medidas protetivas na contemporaneidade. **Revista Histórica**, 3ª ed., n. 21, 2007.
- PORTELLA, A.P.; RATTON, J.L. A teoria social feminista e os homicídios: o desafio de pensar a violência letal contra as mulheres. **Contemporânea – Revista de Sociologia da UFSCar**, v. 5, n. 1, p. 93-118, 2015.
- PRADO, D.; SANEMATSU, M. (orgs.). **Femicídio: #invisibilidademata**. Fundação Rosa Luxemburg, 2017.

ROMIO, J.A.F. **Feminicídios no Brasil, uma proposta de análise com dados do setor de saúde**. (Tese) Doutorado em Demografia – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2017.

SANTOS, M.O.P.; GRELIN, D.M. Violências invisíveis: o não óbvio em evidência. In: LIMA, R.S.; BUENO, S. **Visível e invisível: a vitimização de mulheres no Brasil**. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2017.

SCHRAIBER, L.B.; D'OLIVEIRA, A.F.P.L.; FALCÃO, M.T.C.; FIGUEIREDO, W.S. **Violência dói e não é direito. A violência contra a mulher, a saúde e os direitos humanos**. Unesp, 2005.

SEGATO, R.L. Gênero e colonialidade: em busca de chaves de leitura e de um vocabulário estratégico descolonial. **E-cadernos CES**, n. 18, p. 106-131, 2012.

SEGATO, R.L. Qué es un feminicidio. Notas para un debate emergente. **Série Antropologia**, n. 401, p. 2-11, 2006.

UNODC. **Global Study on Homicide 2013**. United Nations publication. Disponível em <https://www.unodc.org/documents/gsh/pdfs/2014_GLOBAL_HOMICIDE_BOOK_web.pdf>. Acessado em: 07/08/2020.

ZALUAR, A. Agressão física e gênero na cidade do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 24, n. 71, p. 9-24, 2009.

INFLUÊNCIA DA COLETA REPETIDA NA QUALIDADE ESPERMÁTICA DE CACHAÇOS

**Carolline Araújo Aguiar¹, Davi Mendes Ferreira¹, Reginaldo Neves da Fonseca¹,
Leonardo Gonçalo Borges¹, Carolina Fonseca Osava¹ e Fabrício Carrião dos Santos¹**

1. Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, Urutaí, Goiás, Brasil.

RESUMO

Na suinocultura é muito empregado o uso de inseminações artificiais, com isso é necessário o uso de reprodutores férteis e com um sêmen de qualidade. Foram avaliados dois machos condicionados à coleta em manequim em que foram avaliadas um total de 57 ejaculados, subdivididos em três series consecutivas. Avaliou-se o sêmen, quanto ao volume, motilidade, vigor, aglutinação, aspecto e concentração espermática, atentando à ausência de alterações significativas nos parâmetros essenciais para uma inseminação ter resultado positivo. As avaliações foram feitas em laboratório e os resultados analisados estatisticamente comprovaram a capacidade dos cachaços em produzir um sêmen de qualidade mesmo sendo submetidos a três coletas consecutivas em dois dias seguidos.

Palavras-chave: Coleta de sêmen, Ejaculado e Inseminação artificial.

ABSTRACT

In swine production, the use of artificial inseminations is widely used, so it is necessary to use fertile breeders with quality semen. Two conditioned males were evaluated at collection on a mannequin in which a total of 57 ejaculates were evaluated, subdivided into three consecutive series. The semen was evaluated for volume, motility, vigor, agglutination, aspect and sperm concentration, paying attention to the absence of significant changes in the essential parameters for an insemination to have a positive result. The evaluations were made in the laboratory and the results analyzed statistically proved the capacity of the clams to produce a quality semen even though they were submitted to three consecutive collections in two consecutive days.

Keywords: Semen collection, Ejaculate and Artificial insemination.

1. INTRODUÇÃO

Em uma granja de produção de suínos, a busca pelo aumento da produtividade com menor custo, é alcançada pelo uso de tecnologias mais modernas capaz de entregar

eficiência ao sistema. Dentre essas tecnologias, no âmbito reprodutivo, destaca-se o uso da inseminação artificial (IA) que apresenta diversas vantagens como a redução do número de machos reprodutores no plantel, aumento do controle sanitário e higiene durante as coberturas, padronização dos animais, maior e melhor disseminação genética e o descarte de ejaculados (BORTOLOZZO; WENTZ; DALLANORA, 2005). O aspecto mais importante do uso da IA é o melhoramento genético, fator determinante para o aumento da produção suína, devido ao ganho genético. Com isso, o cachaço assume maior responsabilidade em termos de número de descendentes e a infertilidade ou subfertilidade é um fator limitante na produção (MELLAGI et al., 2019).

A redução do número de cachaços nas granjas, por sua vez, determina que esses machos devam ser periodicamente avaliados quanto ao exame clínico e à produção quantitativa e qualitativa de sêmen. Entretanto, em ambientes de centrais de inseminação ou granjas comerciais, dificilmente o exame andrológico completo é realizado, sendo que de forma geral, apenas a avaliação seminal é realizada a cada coleta, com foco no volume do ejaculado, vigor, motilidade, concentração e total de células (GAGGINI; PASCHOAL; MELLAGI, 2018).

A determinação da fertilidade do macho é de complicada predição, sendo necessário o emprego de análises combinadas de diversos parâmetros seminais para se concluir o verdadeiro potencial fecundante do sêmen. Neste sentido, estimativa visual tanto de motilidade quanto das alterações morfológicas tem sido empregado para avaliar a qualidade seminal. Essas análises permitem estimar a quantidade de células vivas por ml de ejaculado além do percentual de células defeituosas, o que permite julgar um macho como viável ou inviável para reprodução (REIS et al., 2002).

A produção e a qualidade do sêmen podem ser alteradas por fatores extrínsecos como a estação do ano, ambiente e temperatura (CORCUERA et al., 2002) e fatores intrínsecos como raça e idade (BORG et al., 1993). Outro fator extrínseco muito importante é a frequência de coletas, determinante para a qualidade do ejaculado (FRANGEZ; GIDER; KOSEC, 2005).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da coleta repetida (séries semanais com 3 coletas) na qualidade espermática de cachaços em uma granja comercial convencional.

2. MATERIAIS E MÉTODO

O presente estudo foi realizado no setor de suinocultura, do Instituto Federal Goiano – campus Urutaí, sudeste do estado de Goiás, no município de Urutaí, Brasil. Foram utilizados dois reprodutores machos adultos maduros, criados em sistema intensivo de produção, em baias individualizadas, com área média aproximada de 12 metros quadrados, em piso de concreto. Esses reprodutores recebem ração composta por milho moído, farelo de soja e núcleo comercial na primeira hora da manhã, 2,5kg/animal/dia e água *ad libitum*.

Foram realizadas 19 séries compreendidas por três coletas de sêmen consecutivas semanais (C1, C2 e C3), sendo dez séries do primeiro cachaço e nove séries do segundo cachaço, com intervalo entre as séries de 7 dias. O intervalo médio entre as coletas foi 12 horas, dando preferência para a primeira coleta realizado no período matutino.

Os machos já condicionados a coleta seminal, foram encaminhados para baia de coleta, onde realizou-se a limpeza prepucial e em seguida, os machos foram direcionados ao manequim. O sêmen foi colhido em copos com filtros, dentro de um recipiente térmico, protegendo o material de variações bruscas de temperatura e luz solar.

Após a coleta, o sêmen foi encaminhado ao laboratório para avaliação de volume do ejaculado (mL), aspecto, motilidade (%), vigor, aglutinação e concentração (sptz/mL). O sêmen era pesado por evitar perdas na troca de fracos e feita a sua conversão de gramas para volume, sendo que 1 grama equivale a 1 ml de sêmen (BORTOLOZZO; WENTZ; DALLANORA, 2005).

A motilidade (%) representa o percentual espermatozoides móveis, obtida pela avaliação subjetiva em microscópio óptico (aumento de 100 a 200x) de uma gota do ejaculado entre a lâmina e lamínula (previamente aquecidas a 37°C), o vigor é o movimento progressivo dos espermatozoides (0 a 5) e aglutinação que corresponde ao aglomerado de células espermáticas (0; + a ++++) (CBRA, 2013). Para avaliar a concentração faz-se uma diluição de 1:100 (10 µL de sêmen para 990 µL de água destilada), para fixar o sêmen, e é feita a contagem na Câmara de Neubauer. Então se aplica a fórmula de concentração seminal.

O estudo foi desenvolvido em delineamento em blocos inteiramente casualizado. As três coletas em sequência foram classificadas como tratamento, sendo a primeira coleta C1, a segunda C2 e a terceira C3. Os dois cachaços utilizado para as variáveis foram considerados blocos. As variáveis numéricas foram avaliadas quanto a normalidade (Teste

de Shapiro Wilk) e homocedasticidade (Teste de Bartlett). Para as variáveis não paramétricas de volume, motilidade, vigor, aglutinação e concentração comparou-se os tratamentos pelo Teste de Friedman. O aspecto do sêmen foi comparado entre os tratamentos de forma descritiva. Foi adotado nível de 0,05 de significância em todos os testes. Foi utilizado o auxílio do software R (Core Development Core Team, 2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados das avaliações do ejaculado estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Média e desvio padrão dos parâmetros de volume (mL), motilidade (%), vigor (0-5), aglutinação (0-3) e concentração espermática (milhões de espermatozoides/mL) de dois cachaaos, colhidos em três colheitas seriadas (T1, T2 e T3).

Coleta	n	Volume (mL)	Motilidade (%)	Vigor (0-5)	Aglutinação (0-3)	Concentração (sptz/mL)
C1	19	444,73 ± 193,92	86,2 ± 8,1	3,74 ± 0,56	1,3 ± 0,58	10,9 ± 10,6
C2	19	372,3 ± 184,90	84,2 ± 9,3	3,50 ± 0,76	1,6 ± 0,77	9,85 ± 7,92
C3	19	397,63 ± 203,08	83,2 ± 9,0	3,63 ± 0,68	1,4 ± 0,84	5,97 ± 4,82

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença ($p < 0,05$) entre os tratamentos pelo Teste de Friedman.

Os resultados quanto ao volume do ejaculado que apesar de não diferente tiveram seus valores variando entre as coletas, sendo a C1 de maior volume. Swierstra e Dyck (1976), observaram que o volume do ejaculado foi menor em animais coletados em intervalos muito curtos. Cerca de 90% do volume do ejaculado do macho suíno são oriundos das glândulas sexuais anexas e, que tem como função adicionar substâncias no ejaculado para aumentar o volume, proteger os espermatozoides e fornecer os nutrientes necessários para garantir a fertilidade (KNOX, 2003). O menor intervalo entre as coletas pode impedir a completa produção dessas substâncias, diminuindo conseqüentemente o volume do ejaculado.

Somente ejaculados que apresentam o mínimo de 70% de motilidade podem ser aprovados para a produção de doses (CRBA, 2013). As séries de três coletas não interferiram negativamente a motilidade, sendo que as menores médias foram obtidas na última coleta ($83,2 \pm 9,0$). Em estudos com sêmen fresco, os intervalos de coleta superiores a sete dias afetam negativamente a motilidade espermática (BROEKHUIJSE et al., 2012).

O vigor representa a força de movimento que acaba influenciando a velocidade com que os espermatozoides se movimentam, este tem que ser vigoroso, veloz e progressivo, o movimento é classificado de 0 a 5, onde 0 é ausência total de movimento de cauda e 5, veloz e progressivo, abaixo de 3 é considerado não apto o ejaculado (CBRA, 2013).

A aglutinação é a presença de espermatozoides aderidos uns aos outros ou a partículas do ejaculado, sendo classificado em 0 quando não há nenhum aglomerado de células, e de + a ++++, de acordo com a quantidade de aglomerados por campo de avaliação, até ++ considerado apto. As células aglutinadas são muitas vezes, espermatozoides sem movimento que podem ter sofrido qualquer dano durante o trânsito através do testículo ou após a ejaculação (ROZEBOOM et al., 1999). É importante considerar o grau de aglutinação espermática quando se calcula a concentração de um ejaculado, pois os espermatozoides aglutinados geralmente se dissociam após a diluição do sêmen, antes da mensuração da concentração; com isso, o número de espermatozoides viáveis nas doses inseminantes pode ser subestimado (ROZEBOOM et al., 1999). Considerando-se que não há evidências de que essas células aglutinadas se dissociem após a inseminação, ajustes na contagem total dos espermatozoides presentes em um ejaculado, devem ser baseados no grau de aglutinação visualizado no mesmo (ALKIMIN, 2010).

Avaliar a porcentagem de espermatozoides móveis pode predizer a qualidade seminal dos ejaculados das centrais de inseminação artificial (VERSTEGEN; IGUER-OUADA; ONELIN, 2002), porém, outros estudos demonstram que para determinar a fertilidade é importante avaliar a competência funcional do espermatozoide em fertilizar o óvulo (MAIA, 2006). Sendo assim, avaliações referentes aos movimentos dos espermatozoides são importantes fatores relacionados a fertilidade do rebanho, e no presente trabalho, as mesmas não obtiveram alterações nestas análises após coletas consecutivas que os classificava como baixa viabilidade seminal.

Apesar de não haver diferença quanto a concentração espermática entre as coletas, observa-se resultados com tendência semelhante aos relatados por Frangez, Gider e Kosec, (2005), os quais observaram uma redução no número de espermatozoides por ejaculado em animais coletados com uma frequência de sete vezes na semana, possivelmente pelo

pequeno intervalo para o amadurecimento dos espermatozoides no epidídimo. A concentração espermática dos ejaculados também foi menor em animais coletados em intervalos menores que 72 horas avaliados por Swierstra e Dyck (1976).

Resultados semelhantes foram encontrados por por Frangez, Gider e Kosec, (2005) em seu trabalho, onde avaliou três coletas semanais, verificando que não há alterações na viabilidade seminal e que o sêmen tende a melhorar sua concentração na coleta final.

A frequência de coletas deve levar em consideração a produção animal, individual e a demanda de sêmen, visto que a qualidade espermática pode variar de acordo com o período do ano, idade, ambiente, nutrição e com o tamanho do testículo (CORRÊA et al., 1999). Além de situações com alta ou baixa frequência de coletas, alteram a qualidade do ejaculado (SILVEIRA; SCHEID, 2003).

As avaliações andrológicas são importantes ferramentas que devem ser realizadas frequentemente para viabilidade espermática e capacidade reprodutiva dos machos (BROEKHUIJSE et al., 2012).

4. CONCLUSÃO

Diante dos dados obtidos conclui-se que as coletas de ejaculado repetidas em série 3 coletas semanais, não promoveram alterações na qualidade seminal, viabilizando um sêmen propício para inseminações artificiais.

5. REFERÊNCIAS

ALKMIN, D.V. **Efeito da fração do ejaculado e do método de conservação sobre as características físicas do sêmen suíno e a fertilidade de fêmeas.** (Dissertação) Mestre em Ciência Animal - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2010

BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I.; DALLANORA, D. Situação atual da inseminação artificial em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33, n. 1, p.17-32, 2005.

BROEKHUIJSE, M.L.W.J.; SOSTARIC, E.; FEITSMA, H.; GADELLA, B.M. The value of microscopic semen motility assessment at collection for a commercial artificial insemination center, a retrospective study on factors explaining variation in pig fertility. **Theriogenology**, v. 77, n. 7, p.1466-1479, 2012.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL (CRBA). **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**, 3^o ed. Belo Horizonte: CRBA, 2013.

CORCUERA, B.D.; HERNANDEZ-GIL, R.; ALBA ROMERO, C.D.; MARTIN RILLO, S. Relationship of environment temperature and boar facilities with seminal quality. **Livestock Production Science**, v. 74, p. 55-62, 2002.

CORRÊA, M.N.; VIVIAN, J.C.; XAVIER, E.G.; ROLL, V.F.B.; CORRÊA, E.K.; DESCHAMPS, J.C. **Manejo Reprodutivo de Machos Suínos**, 1999.

FRANGEZ, R.; GIDER, T.; KOSEC, M. Frequency of Boar Ejaculate Collection and it's Influence on Semen Quality, Pregnancy Rate and Litter Size. **Acta Veterinaria Brno**, v. 74, p. 265-273, 2005.

GAGGINI, T.S.; PASCHOAL, A.F.L.; MELLAGI, A.P.G. Métodos de avaliação de reprodutores em centrais de inseminação artificial de suínos: foco no exame clínico: nt. **Rev. Bras. Reprod. Anim**, v. 42, n. 1, p. 22-29, 2018.

KNOX, R. **The anatomy and physiology of sperm production in boars**. Department of animal science. University of Illinois, 2003.

MAIA, M. S. **Viabilidade espermática e geração de metabólitos reativos do oxigênio (ROS) no sêmen ovino criopreservado em diluidor aditivado de lauril de sódio (OE), trolox-C e catalase**. (Tese) Doutorado em Medicina Veterinária - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

MELLAGI, A .P. G.; QUIRINO, M.; OLIVEIRA, G. S.; GAGGINI, T. S.; PASCHOAL, A. F. L.; LUCCA, M. M. S.; et al. Atualizações na avaliação andrológica em suínos. **Rev. Bras. Reprod. Anim**, v. 43, n. 2, p. 47-53, 2019.

REIS, G.R.; BERNARSI, M.L.; SCHWARZ, P.; BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I. Diferença entre machos suínos na manutenção da viabilidade espermática a 17°C. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 30, n. 3, p. 159-166, 2002.

ROZEBOOM, K.J.; TROEDSSON, M.H.T.; MOLITOR, T.W.; CRABO B.G. The effect of spermatozoa and seminal plasma on leukocyte migration into the uterus of gilts. **J. Anim. Sci**, v. 77, p. 2201–2206, 1999.

SILVA, C.S. **Central de coleta de sêmen suíno**. (TCC) Graduação em Medicina Veterinária - Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2003.

SILVEIRA, P.R.; SCHEID, I.R. Qualidade de sêmen no processo de inseminação artificial. **Suínocultura Industrial**, n. 6, p. 33-38, 2003.

SWIERSTRA, E.; DYCK, G.W. Influence of the boar and ejaculation frequency on pregnancy rate and embryonic survival in swine. **Journal of Animal Science**, v. 42, p. 455-460, 1976.

VERSTEGEN, J.; IGUER-OUADA, M.; ONELIN, K. Computer-assisted semen analysers in andrology research and veterinary practice. **Theriogenology**, v. 57, p. 149–79, 2002.

INICIAÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL: UMA EXPERIÊNCIA EXITOSA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – IFMG

Ana Cristina Magalhães Costa¹, Neimar de Freitas Duarte¹, Vivienne Denise Falcão¹ e
Janaina Pamplona da Costa²

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil.

2. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.

RESUMO

A iniciação científica no ensino superior possibilita grandes resultados na vida acadêmica dos estudantes de graduação. Com o desenvolvimento das pesquisas observa o incremento no desempenho acadêmico e um aumento do interesse pelo aprendizado científico. Nesse contexto o objetivo deste trabalho foi apresentar um estudo de caso do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - IFMG na internacionalização da iniciação científica. As primeiras experiências de mobilidade internacional discente no IFMG aconteceram por meio do programa Ciências Sem Fronteiras em 2012. Em 2015, a instituição criou seu próprio programa de mobilidade internacional, com foco em alunos de graduação para o desenvolvimento de pesquisas de iniciação científica no exterior com orientação no Brasil e co-orientação no país de acolhida. De 2016 até 2019, foram abertos no IFMG 3 editais, sendo anuais e com recursos institucionais para seleção dos discentes. Os parceiros deste programa no IFMG são instituições conveniadas, por meio dos acordos de cooperação internacional, mediados pela Assessoria de Relações Internacionais do IFMG. O público alvo do estudo foram os discentes bolsistas contemplados com auxílio institucional para desenvolvimento de iniciação científica internacional em co-orientação IFMG - Instituto Politécnico Porto, Instituto Politécnico de Bragança e Instituto Politécnico da Guarda. Este estudo apresenta os dados coletados por meio de questionário enviado aos 38 bolsistas contemplados nesses editais. A partir dos dados foi observado um incremento na produção acadêmica, amadurecimento acadêmico e científico, melhoria na autonomia nos estudos, maior engajamento em ações de pesquisa e inovação no retorno à instituição de origem.

Palavras chave: Pesquisa, Iniciação Científica e Mobilidade internacional.

ABSTRACT

Scientific initiation in higher education allows great results in the academic life of undergraduate students. With the development of research, he observed an increase in academic performance and an increase in interest in scientific learning. In this context, the objective of this work was to present a case study of the Federal Institute of Education,

Science and Technology of Minas Gerais - IFMG in the internationalization of scientific initiation. The first experiences of international student mobility at IFMG took place through the Science Without Borders program in 2012. In 2015, the institution created its own international mobility program, focusing on undergraduate students for the development of undergraduate research abroad with guidance in Brazil and co-guidance in the host country. From 2016 to 2019, 3 calls for proposals were made at the IFMG, being annual and with institutional resources for the selection of students. The partners of this program in the IFMG are partner institutions, through international cooperation agreements, mediated by the IFMG International Relations Advisory. The target audience of the study were scholarship students who received institutional assistance for the development of international scientific initiation under IFMG - Instituto Politécnico Porto, Instituto Politécnico de Bragança and Instituto Politécnico da Guarda. This study presents the data collected through a questionnaire sent to the 38 scholarship recipients included in these calls for bid. From the data it was observed an increase in academic production, academic and scientific maturation, improvement in autonomy in studies, greater engagement in research and innovation actions in the return to the institution of origin.

Keywords: Research, Scientific Initiation and International mobility.

1. INTRODUÇÃO

A academia é o local de formação de competências humanas na construção do conhecimento, o que demanda uma constante busca por inovar, criar, dialogar, pensar e criticar. As instituições de Ensino Superior enquanto ambientes para formação de recursos humanos, muitas vezes se limitam em uma transmissão do conhecimento de forma linear professor - aluno, alcançando os objetivos de formação, porém de forma restrita e passiva. Dessa maneira, o estudante, enquanto sujeito passivo, acaba por limitar-se a um saber pouco explorado na sua dimensão mais ampla. A instituição de ensino superior é o ambiente favorável para que o aluno tenha possibilidades de expandir seu conhecimento buscando novas soluções, inovações e desenvolvendo o pensamento crítico. Neste ambiente é possível que a área da pesquisa e investigação colabore de forma essencial no processo educacional contribuindo para uma formação mais ativa, crítica e com uma visão mais profunda da realidade e dos fenômenos.

A pesquisa se encontra na missão das Universidades e Institutos Federais como um pilar de formação, ou seja, a atuação na área de pesquisa faz parte do tripé: ensino, pesquisa e extensão. Desde a constituição de 1988, onde se configura este entendimento de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, a pesquisa é um meio de grande relevância na formação e construção do saber. Assim, se faz importante o investimento e desenvolvimento de atividades de pesquisa que gerem novas práticas e conhecimentos aos

discentes. Diversos autores também colaboram com esse entendimento de que a pesquisa é uma excelente prática educativa, que contribui na elaboração de ideias (MALDONADO, 1998; CALAZANS, 1999; FAVA-DE-MORAES; FAVA, 2000; BREGLIA, 2002; CABERLON, 2003; CABRERO, 2007; SILVA, 2008; ROCHA, 2008), na criatividade (MALDONADO, 1998; BREGLIA, 2002; ALMA, 2003; CABRERO, 2007), oferece prática profissional, desenvolve liderança (FIOR, 2003) e autonomia (BAZIN, 1983; FAVA-DE-MORAES; FAVA, 2000; BREGLIA, 2002; CABERLON, 2003; CABRERO, 2007; SILVA, 2008; ROCHA, 2008).

Existem diversos ganhos na formação a partir da participação e envolvimento do estudante em projetos de pesquisa. A cada etapa de realização do projeto, da elaboração até a conclusão, o estudante tem oportunidades de desenvolver habilidades específicas. Na elaboração de um projeto de pesquisa é necessário identificar o problema. Esta etapa de identificação do problema a ser investigado, faz com que os discentes envolvidos em projetos de pesquisa identifiquem as limitações da área que irão atuar, bem como desenvolvam a capacidade criativa de oferecer e verificar soluções para o problema, propondo ou levantando as hipóteses. A fase do desenvolvimento metodológico contribui para o contato com diferentes métodos de pesquisa, argumentações práticas, análise estatística, validação de dados. Por fim, ao elaborar um artigo ou relatório, os alunos desenvolvem a capacidade de interpretação de resultados, redação de texto científico, discussão e exposição de ideias e análise crítica. Conforme apontam os autores Lam e Campos (2015) as instituições com caráter empreendedor ultrapassam um modelo mais tradicional de pesquisa na busca por um engajamento com o mercado. Nesta concepção a pesquisa, então, torna-se campo de mediação para identificação e desenvolvimento de soluções para problemas, aplicada às demandas reais.

Resgatando historicamente o surgimento dos primeiros registros de pesquisas educacionais, pode-se remeter a criação do Instituto Nacional de Pesquisa – INEP que no final dos anos 30 desenvolveu estudos sistemáticos sobre o tema educação (GATTI, 2001). Outro marco importante para o surgimento da pesquisa no Brasil foi a criação do Conselho nacional de desenvolvimento científico e tecnológico – CNPq e da CAPES – Coordenação de aperfeiçoamento de Nível Superior ambos por força de lei na década de 50. Assim, o Brasil iniciava a institucionalização da pesquisa. Com a implementação de programas sistemáticos de pós-graduação, mestrados e doutorados, no final da década de 60, ocorreu a intensificação dos programas de formação no exterior e a reabsorção do pessoal formado, traduzindo-se na aceleração e desenvolvimento da pesquisa no país, mudando o foco de produção e de formação de quadros para universidades.

No final dos anos 80 o CNPq implantou o Programa de Iniciação Científica (PIBIC) que representou um grande passo no incentivo ao desenvolvimento da pesquisa. Posteriormente, inaugurou um formato inovador de interação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com as instituições de ensino superior (IES) e de pesquisa (IPs). Na nova modalidade, as bolsas seriam distribuídas por meio de cotas institucionais, entregues diretamente às instituições. Sendo estas instituições encarregadas de selecionar propostas, orientadores e bolsistas, seguindo critérios estabelecidos pelo CNPq.

Avaliações anteriores do programa mostraram que o PIBIC foi, em sua primeira década de existência, um programa exitoso (MARCUSCHI, 1996). Ele contribuiu para instrumentos eficientes para a indução de políticas institucionais de pesquisa no âmbito das IES; ampliou a interface entre graduação e pesquisa; e consolidou uma demanda pelos cursos de pós-graduação. A partir de uma maior inserção da pesquisa na formação dos alunos de graduação, o fluxo de estudantes para o mestrado aumentou (Capes/CNPq, 1987).

Além da pesquisa, outra área que contribui para autonomia e crescimento na formação do discente é a mobilidade acadêmica internacional. Atualmente a área da internacionalização tem alcançado novos entendimentos por parte das Universidades e Institutos Federais. A mobilidade acadêmica não é um fenômeno novo, mas tem se tornado mais relevante no século 21 (ALTBACH, 2009), graças ao incremento das tecnologias de transporte e da informação (URRY, 2005; DERVIN, LJALIKOVA, 2008; AMAR, 2011). Devido a intensificação das trocas internacionais e a uma relativa democratização dos meios de transporte, a mobilidade geográfica – assim como o interesse pelo internacional – de setores mais amplos da população, que não somente as elites, aumentou consideravelmente (NOGUEIRA; AGUIAR; RAMOS, 2008).

A importância da mobilidade internacional ganhou novo “status” no Brasil com o programa Ciência sem Fronteiras- CsF, financiado pelo Governo Federal e que abrangeu desde a graduação até a pós-graduação. A implementação dessa política pública fez com que o Brasil participasse de trocas científicas no âmbito internacional. Enquanto marco na mobilidade acadêmica no nível de graduação, o programa CsF serviu como ponto de partida na abertura de políticas institucionais que visam a experiência internacional dos alunos de graduação. Programas de mobilidade acadêmica internacional, especialmente o CsF, abriam espaço para que a discussão sobre internacionalização chegasse no contexto dos Institutos Federais de Educação Tecnológica em todo território brasileiro. O fato é que “nunca como hoje se consolidaram ao nível escolar, desde o ensino básico ao superior, tantas

experiências de intercâmbio com instituições de ensino estrangeiras, tantos acordos e projetos com parceiros internacionais, tantas referências às vantagens da internacionalização dos estudos”, como escreve a socióloga portuguesa (VIEIRA, 2007).

São diferentes os conceitos e visões sobre a Internacionalização da Educação, Miura (2006) conceitua a internacionalização como um processo de programas, serviços e atividades pautado na cooperação técnica, em intercâmbios e estudos internacionais. Segundo a autora, é um esforço sistemático e sustentado na intenção de conduzir o ensino superior pelo caminho da globalização manifestada no mercado do conhecimento e nas organizações econômicas. Segundo Knight e De Wit (1995), a internacionalização da Instituição de Ensino Superior (IES) é um conjunto de atividades destinadas a fornecer uma experiência educacional em um ambiente que integra uma perspectiva global. Morosini et al. (2016) definem a internacionalização no cerne do ente universitário como o fator de legitimação da circulação do conhecimento e da formação de recursos humanos. As autoras também chamam atenção à potencialidade da internacionalização de exercer um papel de auxílio à construção da identidade local e ao desenvolvimento socioeconômico ao destacarem os aportes de Didriksson (1998) apud Morosini et al. (2016).

Knight (2004), ao comentar que a internacionalização possui uma dimensão institucional, refere-se às instituições provedoras de ensino. Na Rede Federal, esse entendimento pode ser aplicado a todos os níveis formativos relacionados com a Política da Educação Profissional, Científica e Tecnológica, incluindo todos os setores ligados de forma central ou periférica com a atividade acadêmica, além dos órgãos governamentais e não-governamentais, ministérios, áreas de relações internacionais e departamentos ou organizações relacionadas à área de educação. A internacionalização acadêmica é um fenômeno intrínseco ao movimento dos atores sociais em luta pela conquista do reconhecimento em seu campo científico correspondente em que, mesmo que suas ações sejam espontâneas, desprendidas ou aleatórias são catalisadas por políticas públicas indutoras de produção científica. (AZEVEDO, 2009).

Assim, a partir de 2011, percebe-se uma consolidação dos escritórios de relações internacionais nos organogramas administrativos dos Institutos Federais de Educação Tecnológica - IFs e com isso a gestão de programas de fomento à internacionalização começam a ser gerenciados e disseminados. No caso o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - IFMG, alia a proposta de iniciação científica como apoio e fomento à internacionalização e cria uma formação internacional associada à iniciação científica, por meio de um programa de fomento de pesquisa denominado

“internacionaliza”. Esse programa oferta bolsas de Iniciação científica internacional vide figura 1. Essas iniciativas, especialmente no contexto brasileiro, remetem novamente às instituições de fomento à pesquisa e pós graduação e ao Ciências sem Fronteiras que foi lançado em 2011 pelo governo brasileiro, com metas ambiciosas se comparado a programas tradicionais de bolsas de estudo no exterior. Neste sentido integra também estudantes do sistema de formação tecnológica e profissionais que atuam no desenvolvimento tecnológico do setor produtivo. No fundo incorpora na formação de recursos humanos a trajetória de capacitação fora do país estimulando a internacionalização do ambiente acadêmico nacional.

A partir de uma parceria institucional entre a Pró-Reitoria de Pesquisa Inovação e Pós-Graduação e a Assessoria de Relações Internacionais, o programa de internacionalização da iniciação científica foi constituído no IFMG. O foco do programa é a mobilidade acadêmica internacional para realização de pesquisa em instituições estrangeiras parceiras do IFMG. Iniciado em 2016, o programa contou com as instituições conveniadas parceiras em Portugal – Institutos Politécnicos portugueses. O objetivo principal é promover complementação de formação acadêmica para estudantes dos cursos superiores (bacharelado, licenciatura e tecnólogos), através de mobilidade internacional com instituições de ensino superior conveniadas com o IFMG e propiciar a internacionalização da pesquisa do IFMG, através do desenvolvimento em conjunto de projeto de pesquisa entre a instituição de origem do aluno e a instituição parceira estrangeira - anfitriã. Outro objetivo importante do programa é permitir que a ida do aluno ao exterior sirva como ponte, canal de contato entre os professores do IFMG e os professores das instituições parceiras de destino, para o desenvolvimento de pesquisa, troca de saberes e experiência propiciando, no futuro, novas e profícuas parcerias em diversos projetos.

Os bolsistas são selecionados por meio de editais anuais onde os alunos submetem o projeto de pesquisa e são avaliados às cegas por uma comissão de avaliação de projetos, composta por docentes doutores do IFMG. Após a seleção institucional, o projeto é enviado ao parceiro no exterior para que possa ser validado e aceito por um coordenador da instituição anfitriã. Assim, o aluno realiza suas atividades com dupla orientação: brasileira e do parceiro estrangeiro devendo desenvolver o projeto em consonância com análise de ambos orientadores. As atividades são avaliadas por meio de relatórios mensais e com a entrega do relatório final e devolutiva das atividades realizadas no exterior. Após o retorno a instituição de origem no Brasil o bolsista tem o dever de apresentar os resultados nos seminários internos de iniciação científica e de internacionalização. A bolsa que os alunos recebem são provenientes da matriz orçamentária e de recurso institucionais, previamente

acordados no planejamento anual para a ação e auxilia nos custos relativos às despesas com passagem aérea, alojamento e alimentação.

Tem-se, pois, programas estratégicos e muitos originários de políticas públicas para a internacionalização do saber, o programa Internacionaliza, apresentado neste artigo é um caso que aproxima deste entendimento.

Este estudo possui como objeto analisar os resultados alcançados pelos alunos bolsistas contemplados nos editais de fomento à iniciação científica internacional – programa Internacionaliza IFMG.

2. MATERIAIS E MÉTODO

A metodologia da pesquisa compreendeu em um estudo de caso e o público estudado foram os alunos bolsistas contemplados nos editais de mobilidade acadêmica internacional promovidos internamente. Conforme aponta o autor Yin (2001), o estudo de caso compreende-se em uma ferramenta de pesquisa que pode utilizar um caso ou múltiplos casos na investigação de um dado objeto. Neste contexto, contribui para compreender os fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos vinculados ao caso estudado. Torna-se, então, mediação na pesquisa para compreender os fenômenos complexos de natureza social, política, econômica, envolvendo as relações internacionais (YIN, 2001).

Como recorte temporal optou-se por estudar os bolsistas contemplados nos editais abertos pela Assessoria de Relações Internacionais do IFMG nos anos de 2016, 2017 e 2108. O ano de 2019 ficou de fora das análises, pois o edital não foi publicado em função dos contingenciamentos orçamentários sofridos nos repasses oriundos do Ministério da Educação - MEC no ano de 2019/2020. A tabela abaixo resume os editais e o orçamento institucional disponibilizado em cada edição do Internacionaliza.

O universo estudado foram os 38 alunos oriundos dos *Campi* do IFMG contemplados com as bolsas de iniciação científica internacional, sendo este o total de alunos que realizaram a mobilidade internacional de iniciação científica no IFMG. Quanto à ferramenta de coleta dos dados, foi utilizado um questionário semiestruturado encaminhado a cada bolsista via *google forms* que buscou coletar informações acerca da importância da experiência da mobilidade internacional, bem como das atividades de pesquisa desenvolvidas durante a mobilidade acadêmica em Portugal.

Tabela 1. Editais do Programa Internacionaliza com número de participantes e orçamento por ano.

Edital	Ano	Orçamento	Bolsista
138/2016	2016	R\$140.000,00	14
089/2017	2017	R\$189.000,00	14
052/2018	2018	R\$140.000,00	10

Informações disponibilizadas pela Assessoria de Relações Internacionais do IFMG

Os dados qualitativos, oriundos de questionário aplicado aos alunos contemplados com bolsas para o desenvolvimento da iniciação científica em mobilidade acadêmica internacional no IFMG foram analisados de acordo com a análise de conteúdo de Bardin (2011), método de tratamento de dados qualitativos, que visa analisar a frequência de ocorrência de determinados termos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário foi enviado aos 38 bolsistas contemplados e foram obtidas 33 respostas. As informações descritas nos questionários foram analisadas de acordo com o método de análise de conteúdo de Bardin (2011), técnica que visa obter indicadores nas mensagens que permitam a inferência de conhecimentos relativos às suas condições de recepção.

As respostas obtidas quanto à experiência internacional na formação dos participantes, podem ser observadas pela figura 1. Verifica-se que os bolsistas consideram que a experiência internacional foi fundamental em suas formações, sendo que 66,7% concordaram totalmente com a afirmação e 33% apenas concordaram. Atualmente, contexto global da sociedade demanda uma formação de profissionais com visão geral de mundo, mas, ao mesmo tempo, com habilidades específicas. Essa realidade gera necessidade de mudanças nos projetos educacionais, referentes à formação de trabalhadores que atendam a este novo panorama mundial, relacionado ao processo de globalização. No que tange à Educação Profissional e Tecnológica, é papel da Rede EPCT fomentar a integração regional, desenvolvendo políticas específicas de cooperação e intercâmbio. Assim, compreende-se que a promoção da mobilidade internacional representa um importante instrumento para a

melhoria da Educação, que se constitui elemento imprescindível para o desenvolvimento econômico e social do país. Este retorno dos estudantes que participaram da mobilidade corrobora com este entendimento.



Figura 1. Respostas quanto a importância da experiência internacional na formação dos bolsistas.

Quanto a importância da experiência internacional no aprimoramento de conhecimentos para atividades de pesquisa, 75,8% dos alunos bolsistas concordaram totalmente que a experiência interacional aprimorou seus conhecimentos para atividade, 21,2% concordaram e apenas 3% discordaram (Figura 2). Diante destes dados do Programa internacionaliza atende a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) de 1996, nos artigos 43 a 57, ressalta que a educação superior tem como finalidade desencadear a criação cultural além de desenvolver o pensamento científico reflexivo e crítico. Na verdade, formar profissionais em áreas distintas para uma atuação concreta no mercado de trabalho, bem como incentivar a pesquisa e o conhecimento científico. Isso além da aprendizagem tecnológica a ser aplicada a nível local, regional e global, o que engloba ensino, pesquisa e extensão. Trata-se de uma instituição multidisciplinar de formação com um corpo docente em regime integral.



Figura 2. Respostas quanto a importância da experiência internacional no aprimoramento de conhecimentos para atividade de pesquisa.

Na figura 3 são mostradas as respostas quanto a realização de atividades de pesquisa no cotidiano da instituição estrangeira na qual o bolsista permaneceu. Observa-se que majoritariamente havia realização diária de atividade de pesquisa na instituição, 48,5% dos alunos concordam totalmente que diariamente realizavam atividades de pesquisa na instituição estrangeira, 36,4% concordam, 3% não concordam e nem discordam e 12,1% discordam.

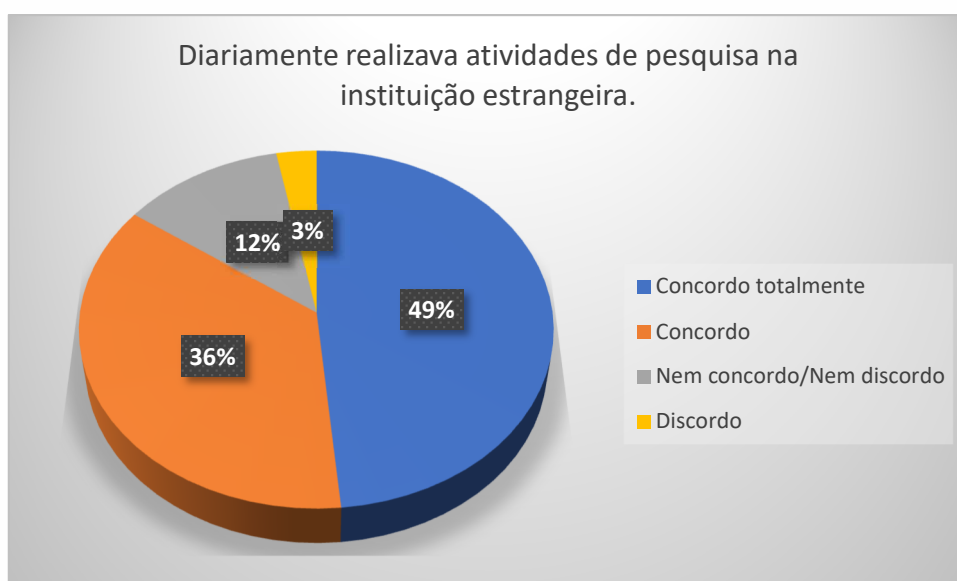


Figura 3. Respostas quanto realização diária de atividade de pesquisa na instituição estrangeira.

Em relação ao conhecimento de outras pesquisas na instituição estrangeira e forma de acesso a esse conhecimento, 87% dos alunos tiveram conhecimento de outras pesquisas desenvolvidas na instituição estrangeira sendo que este conhecimento se deu majoritariamente por meio de eventos locais, 65,5%, como mostrado nas figuras 4 e 5.

É preciso considerar que a instituição de formação está inserida em uma comunidade, devendo o aluno intervir nessa realidade enquanto mundo do trabalho. Porém esta não é a única função da formação profissionalizante, entende-se que é um processo mais amplo de educação e formação do sujeito cidadão. Para Vasconcelos (1995) a Universidade é um local em que é contemplada a formação de um novo saber criador pela mediação de uma instituição investigadora, tendo a pesquisa como uma das funções dirigentes nessa criação e aprimoramento do conhecimento, esta experiência com outros profissionais e pesquisa, engrandece e valoriza o programa, como também abre para o estudante outras oportunidades e visão de mundo.

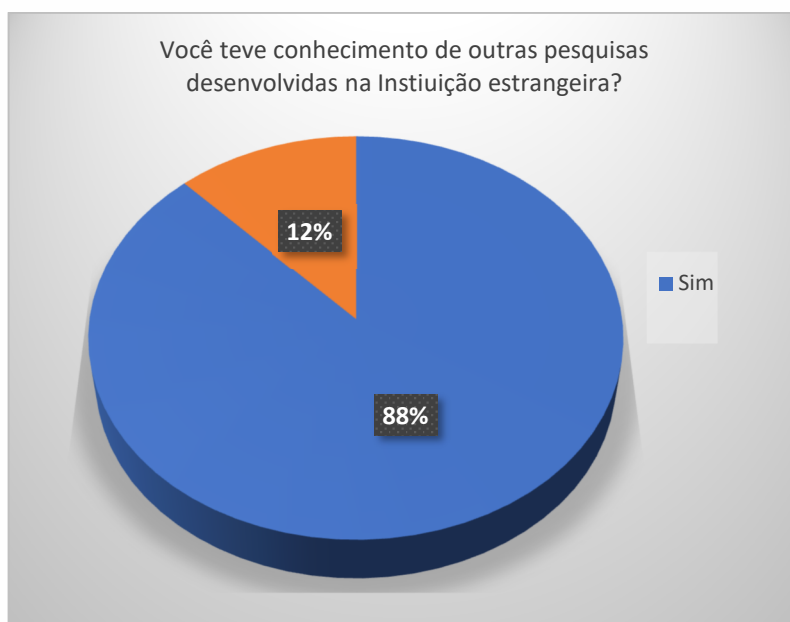


Figura 4. Respostas quanto ao conhecimento de outras pesquisas desenvolvidas na instituição estrangeira.

Sobre a importância da experiência internacional na formação profissional, 81,8% dos alunos a consideraram muito importante e 18,2% a consideraram importante, como mostrado na figura 6.

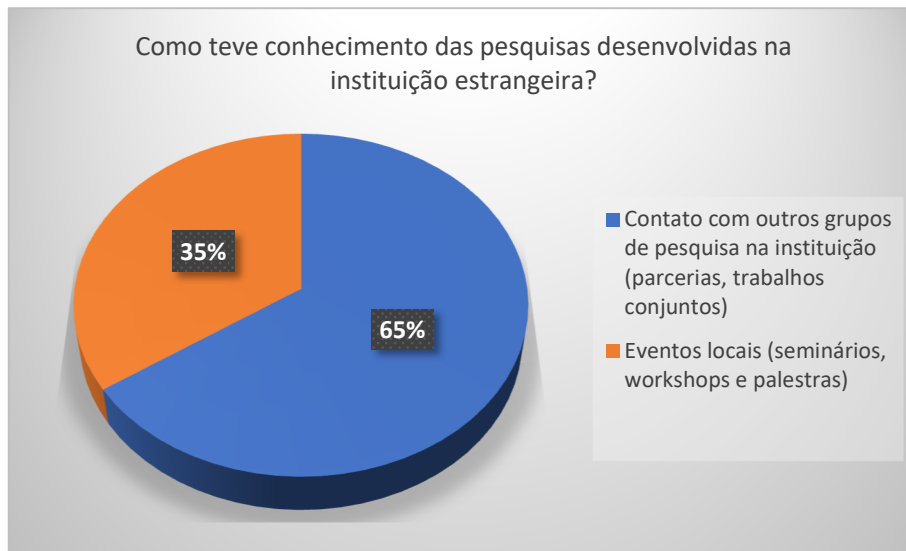


Figura 5. Respostas quanto a forma de como o aluno teve conhecimento de outras pesquisas desenvolvidas na instituição estrangeira.

Em uma escala de 1 a 5, qual a importância da experiência internacional na sua formação profissional? Sendo 1= pouco importante e 5= muito importante.
33 responses

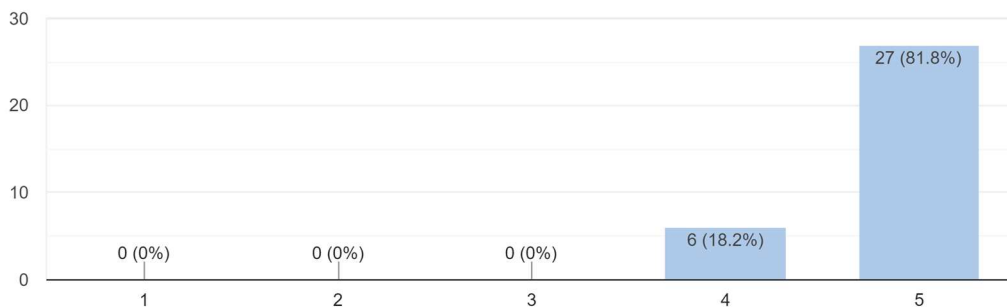


Figura 6. Respostas quanto a importância da experiência internacional na formação profissional.

A influência da experiência internacional na dedicação aos estudos também foi considerada, sendo as respostas obtidas mostrada na figura 7. Observa-se que houve um aumento na dedicação ao estudo por parte dos alunos após a experiência internacional. Para 33,3% a dedicação ao estudo a partir da experiência internacional foi considerada muito importante, 27,3% consideraram importante e 12,1% consideraram pouco importante.

Em uma escala de 1 a 5, houve alteração na sua dedicação ao estudos a partir da experiência internacional? Sendo 1= pouco importante e 5= muito importante.

33 responses

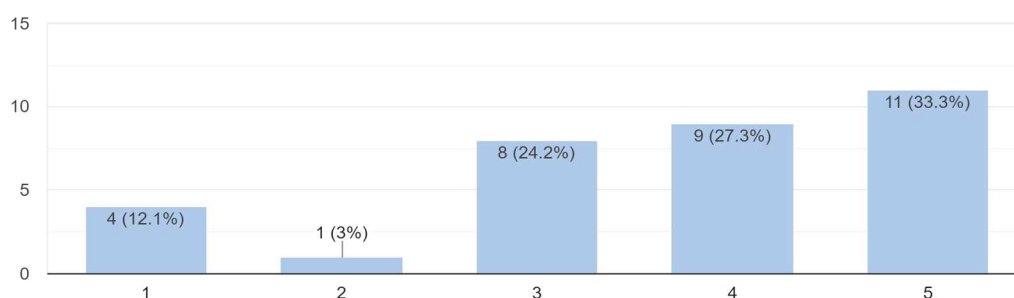


Figura 7. Respostas quanto a alteração na dedicação ao estudo a partir da experiência internacional.

Quanto ao convívio com alunos de outras nacionalidades além da portuguesa e brasileira, 90,9% dos alunos conviveram com alunos de outras nacionalidades, como mostrado na figura 8. O convívio se deu principalmente com alunos de outros países europeus, africanos e asiáticos, conforme verificado por meio das respostas quanto às nacionalidades. Além disso, os alunos bolsistas tiveram que se comunicar com pessoas que não dominavam a língua portuguesa como mostrado na figura 9.



Figura 8. Respostas quanto ao convívio com alunos de outras nacionalidades.



Figura 9. Respostas quanto a comunicação com pessoas que não dominavam o português.

Durante a mobilidade, a grande maioria dos alunos bolsistas cursou pelo menos 1 disciplina na instituição estrangeira, realizando trabalhos e provas, como mostrado na figura 10.



Figura 10. Respostas quanto a cursar disciplina na instituição estrangeira.

Hoje é fundamental o retorno ao ensino de qualidade, sendo um dos papéis do professor desenvolver pesquisa e não se reduzir a uma mera exigência de a universidade fazer pesquisa. Etzkowitz (1998) aponta a relação da extensão da pesquisa para extra muros acadêmicos, apresenta as possíveis conexões e inserções da universidade e a produção acadêmica no encontro com demandas de pesquisas industriais, práticas e modelos de desenvolvimento.

Pode-se observar na figura 11, o que os estudantes consideraram mais importante na mobilidade internacional. A maioria, 51,5% considerou importante ter contato com outras línguas e culturas, 21,2% considerou importante realizar atividades de pesquisa, 12,1 % considerou importante realizar atividade em laboratório de pesquisa.

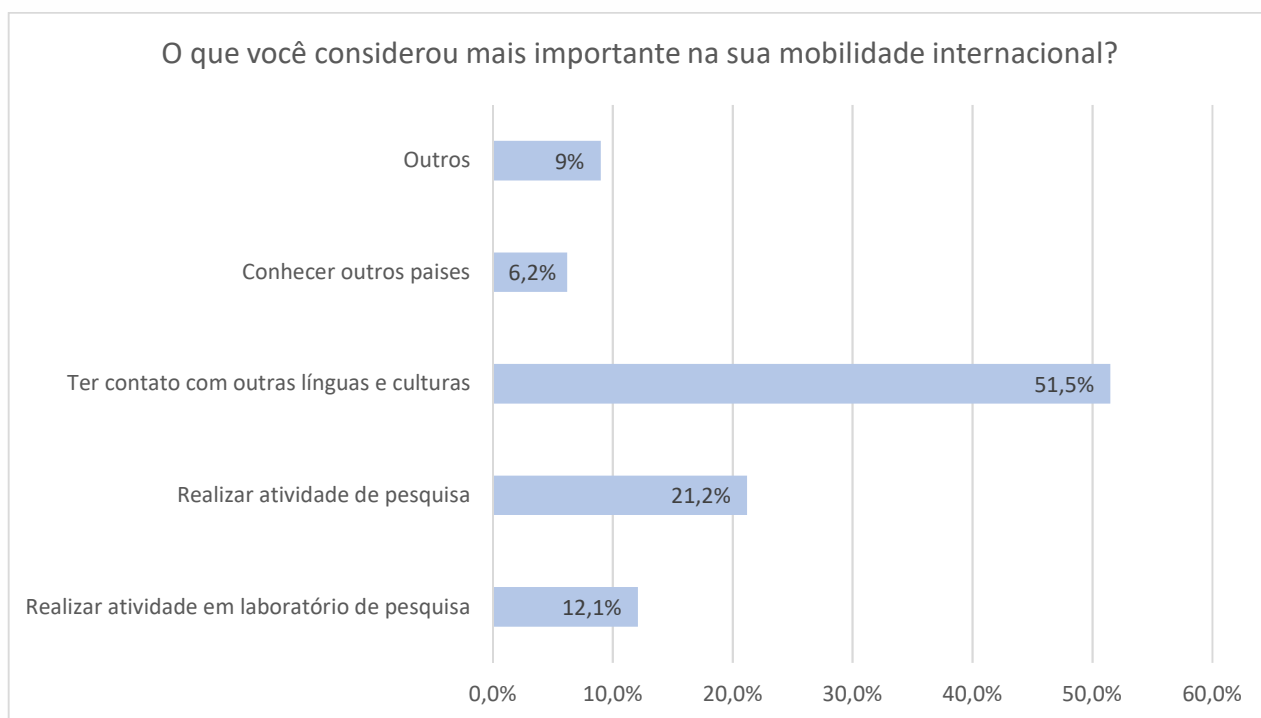


Figura 11. Respostas quanto o que o aluno considerou mais importante na mobilidade internacional.

Em relação às publicações geradas durante a mobilidade internacional, a maior parte se deu em eventos internacionais (45,5%), seguida de eventos nacionais (24,2%) e revistas internacionais (21,2%), como mostrado na figura 12.

A mobilidade em Portugal proporcionou alguma publicação? (pode marcar mais de uma opção)

33 respostas

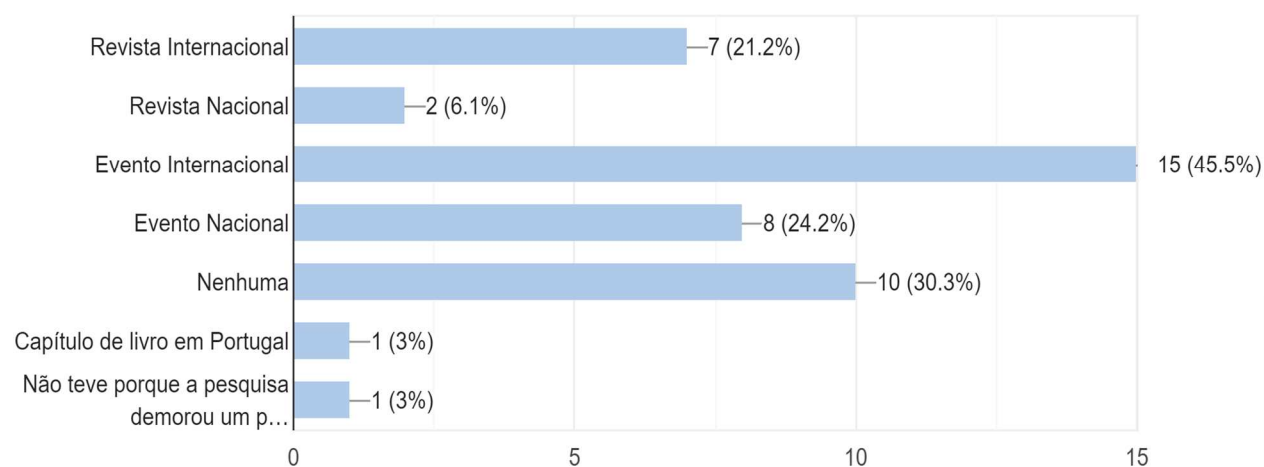


Figura 12. Respostas quanto às publicações geradas.

As pretensões dos alunos a partir da experiência em Portugal é mostrada na figura 13. Observa-se que a maior parte dos alunos pretende prosseguir com os estudos em programas de pós-graduação.

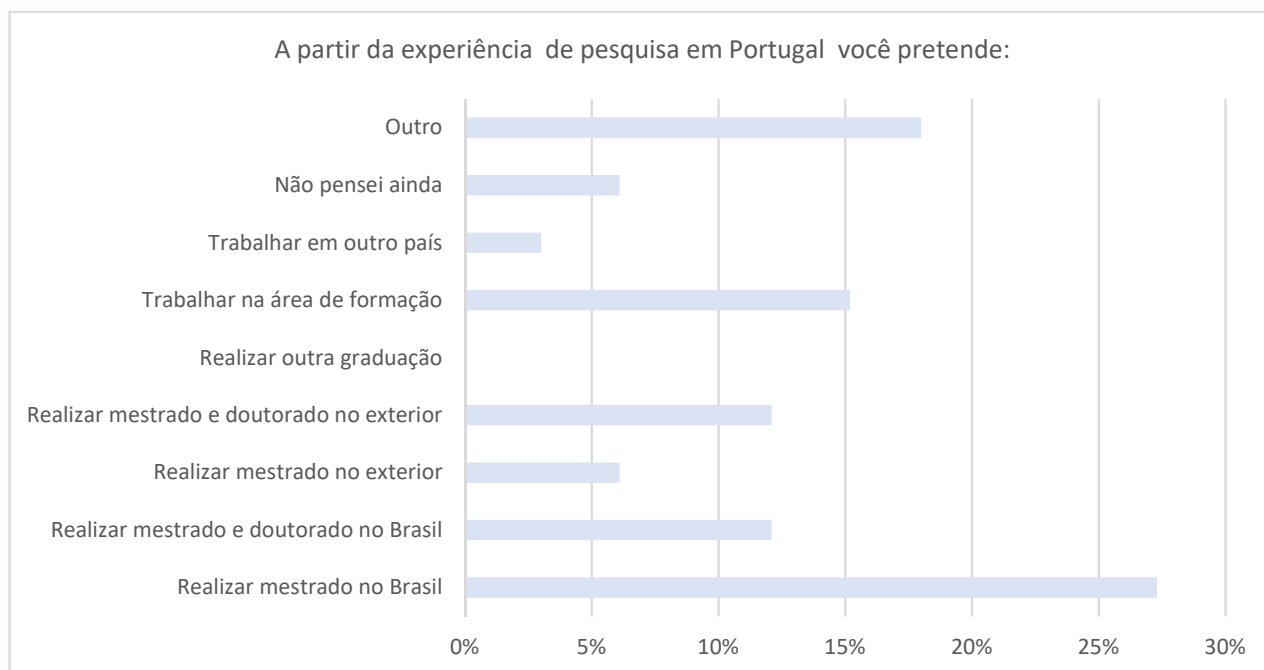


Figura 13. Respostas quanto ao que o aluno pretende após a experiência de pesquisa em Portugal.

A partir da análise dos dados obtidos com o questionário pode-se inferir que existiu um incentivo para que os alunos participassem de eventos internacionais o que pode ter facilitado a publicação. Como o projeto de iniciação científica foi desenvolvido grande parte na instituição estrangeira, essa questão facilitou o contato dos alunos com os docentes e pesquisadores de fora do IFMG propiciando uma produção científica conjunta Brasil-Portugal. A maioria dos alunos da iniciação científica internacional, conseguiu incrementar o currículo acadêmico com publicações internacionais. O que pode também ser refletido no currículo acadêmico de seus respectivos orientadores e coorientadores. O relato seguinte, redigido pelo entrevistado no campo destinado à resposta aberta do questionário, apresenta justamente essa experiência internacional: *“Apresentação de artigo em um conferência internacional e participação em concurso de empreendedorismo.”*(Entrevistado A, bolsista iniciação científica internacional IFMG).

Com relação à experiência pessoal e profissional, pode-se afirmar pelas respostas obtidas, que todos tiveram experiências de crescimento e ganho acadêmico e pessoal. A imersão em uma outra cultura, o contato com pessoas estrangeiras foram fatores que auxiliaram nesta experiência. A maioria dos alunos em mobilidade internacional realizando iniciação científica, respondeu positivamente ao contato com outras culturas e línguas como um fator relevante na experiência. Possivelmente este contato com uma nova cultura pode ter contribuído no amadurecimento dos alunos já que a grande maioria também afirmou ter convivido com alunos europeus não somente de Portugal, mas também de outros países. Um aspecto interessante que foi abordado por um bolsista entrevistado foi a relevância da língua estrangeira (domínio do inglês) mesmo estando em um país Lusófono: *“Gostaria de ressaltar a minha surpresa (tendo ido para um país falante de língua portuguesa) com a importância que a mobilidade teve para a melhoria do meu inglês, devido ao contato com intercambistas de diferentes países.”*(Entrevistado B, bolsista iniciação científica internacional IFMG).

A experiência de pesquisa internacional também parece ter contribuído de forma positiva com que os alunos pensassem em seguir na carreira acadêmica ao finalizar os estudos de graduação. A maioria relatou o interesse em seguir uma pós graduação no país ou internacionalmente, o que também pode ser o reflexo do convívio com pesquisadores ligados a grupos de pesquisa nas instituições estrangeiras. Nas respostas obtidas a grande maioria afirmou que realizava, quase que diariamente as atividades de pesquisa em laboratórios possivelmente esse convívio bem intenso abriu caminhos para novos projetos e possibilidades na continuidade dos estudos acadêmicos, conforme aponta o entrevistado C:

“Através da mobilidade tive a oportunidade de trabalhar com pesquisadores da Universidade do Porto. Conheci uma nova tecnologia na energia solar e pretendo estudá-la mais e trazê-la ao Brasil.” (Entrevistado C, bolsista iniciação científica internacional IFMG).

No Brasil, o financiamento de projetos de pesquisa em cooperação internacional pelas agências públicas de apoio (Capes, CNPq, fundações estaduais etc.) é resultado de seleção, a partir de edital, por intermédio dos pareceres e comitês de pares que classificam e fazem homologias, tendo por referência o espaço estruturado de posições sociais do campo acadêmico. Morosini observa que os acordos bilaterais são programas que fomentam projetos conjuntos de pesquisa entre grupos brasileiros e estrangeiros.

4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a iniciação científica, conforme já verificado por outros autores, contribui para qualidade na formação acadêmica. Verificou neste trabalho que iniciação científica internacional trouxe novos incrementos na formação dos estudantes além daqueles propiciados pela iniciação científica tradicional como: o contato com pesquisadores de outros países, bem como a utilização de laboratórios e tecnologias de instituições estrangeiras; desenvolvimento interpessoal e aprimoramento de língua estrangeira ao conviver com estudantes de diversas nacionalidades; incremento das publicações e participação em eventos internacionais, inclusive fora do país de intercâmbio. Os achados deste estudo poderão auxiliar aos gestores ou tomadores de decisões institucionais nas formulações de políticas que contribuam para promoção da iniciação científica.

O programa de internacionalização do IFMG fortalece a iniciação científica tendo como diferencial a promoção da iniciação científica internacional, por meio de um processo que possibilita ao aluno aliar sua experiência em país estrangeiro a um projeto de pesquisa desenvolvido sob a orientação de docente do IFMG em colaboração com pesquisador da instituição estrangeira parceira. Dessa forma, além de contribuir para a formação do aluno, fortalece a cooperação internacional e a pesquisa no IFMG. É interessante registrar que, talvez possa ser uma missão necessária para os Institutos Federais de Educação seguir investindo e incentivando políticas que fomentem a pesquisa na graduação, já que existe um envolvimento de bolsistas ICs e que essa formação, a longo prazo, poderá gerar um perfil de recursos humanos com o olhar e atuação voltados à pesquisa de forma diferenciada por meio das experiências acadêmicas e também incentivadas pela mobilidade internacional.

5. REFERÊNCIAS

ALMA, J. M. **Iniciação científica e interdisciplinaridade: contribuição ao conhecimento da influência da pesquisa na formação do aluno dos cursos de medicina e enfermagem.** (Dissertação) Mestrado em Educação – Universidade Cidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

AMAR, G. **Homo Mobilis. La nueva era de la movilidad**, La Crujía Ediciones, Buenos Aires, 2011.

ALTBACH, P. G. A globalização e a universidade. Mitos e realidade em um mundo desigual. In PARASKEVA, J. M. **Capitalismo acadêmico**. Portugal: Edições Pedagogo, 2009.

AZEVEDO, M. L. N. de. Integração regional e educação superior: regulações e crises no Mercosul. In: FERREIRA, E. B.; OLIVERIA, D. A. **Crise da Escola e políticas educativas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAZIN, M. J. O que é a iniciação científica. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 1, p. 81-88, 1983.

BREGLIA, V. L. A. **A Formação na graduação: contribuições, impactos e repercussões do PIBIC**. (Tese) Doutorado em Educação – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

CABERLON, V. I. **Pesquisa e graduação na Furg: em busca de compreensões sob distintos horizontes**. (Tese) Doutorado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

CABRERO, R. C. A Influência da pesquisa na graduação e do programa de pós-graduação em educação especial, no âmbito da Universidade Federal de São Carlos, para a formação de docentes. **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO: TEORIAS E POLÍTICAS**, 2003.

CALAZANS, J. Articulação teoria/prática: uma ação formadora. In: CALAZANS, J. **Iniciação científica: construindo o pensamento crítico**. São Paulo: Cortez, 1999. p. 57-78.

DE CAMPOS, A. A review of the influence of long-term patterns in research and technological development (R&D) formalisation on university-industry links. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 9, p. 379-410, 2010.

DERVIN, F. & LJALIKOVA, A. (dirs.) **Regards sur les mondes hypermobi - les: mythes et réalités**. Paris: L'Harmattan, 2008.

ETZKOWITZ, H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. **Research Policy**, v. 27, p. 823-833, 1998.

FAVA-DE-MORAES, F.; FAVA, M. A iniciação científica: muitas vantagens e poucos riscos. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p. 73-77, 2000.

FIOR, C. A. **Contribuições das atividades não obrigatórias na formação universitária.** (Dissertação) Mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

GATTI, B. Pesquisa, educação e pós-modernidade: confrontos e dilemas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 126, p. 595-608, 2005.

GATTI, B. Implicações e perspectivas da pesquisa educacional no Brasil contemporâneo. **Cadernos de Pesquisa**, v. 113, p. 65-81. 2001.

KNIGHT, J. Internationalization remodeled: definition, approaches, and rationales. *Journal of Studies in International Education*. **Sage Publications**, v. 8, n. 1, p. 5-32, 2004.

KNIGHT, J. & DE WIT, H. Strategies for Internationalization of Higher Education: historical and conceptual perspectives, in H. W. **Strategies for Internationalization of Higher Education: a comparative study of Australia, Canada, Europe and the United States of America.** Amsterdam: European Association for International Education, 1995.

LAM, A; CAMPOS, A. 'Content to be sad' or 'runaway apprentice'? The psychological contract and career agency of young scientists in the entrepreneurial university. **Human Relations**, v. 68, p. 811-84, 2015.

MALDONADO, L. A. **Iniciação científica na graduação em nutrição: autonomia do pensar e do fazer na visão dos pesquisadores/orientadores.** (Dissertação) Mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MARANHÃO, C.; DUTRA, I.; MARANHÃO, R. Internacionalização do ensino superior : um estudo sobre barreiras e possibilidades. **Administração: ensino e pesquisa**, v. 18, n. 1, p. 9-38, 2017.

MARCUSCHI, L. A. **Avaliação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do CNPq e Proposta de Ação.** Recife: UFPe, 1996. (Relatório Final).

MIURA, I.K., **O processo de internacionalização da Universidade de São Paulo: um estudo de três áreas de conhecimento.** (Tese) Livre Docência – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2006.

MOROSINI, M. C. Estado do conhecimento sobre internacionalização da educação superior –Conceitos e práticas. **Educar**, n. 28, p. 107-124, 2006

MOROSINI, M. C., et. al. A qualidade da educação superior e o complexo exercício de propor indicadores. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, n. 64, 2016.

NOGUEIRA, M. A.; AGUIAR, A. M. S.; RAMOS, V. C. C. Fronteiras desafiadas: a internacionalização das experiências escolares. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 355-376. 2008.

SILVA, S. P. **Histórias de formação em pesquisa: trajetórias dos grupos de iniciação científica da UECE e da UFC (1985 a 2005)**. (Tese) Doutorado em Educação – Faculdade de Educação – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

RAMOS, M. Y. **Formação de doutores no país e no exterior: impactos na internacionalização da ciência brasileira**. (Tese) Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, 2014.

ROCHA, A. **Educação científica: um estudo sobre a iniciação científica em universidades do Comung**. (Dissertação) Mestrado em Educação – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2008.

VIEIRA, M.M. A mobilidade como competência?: Formação das elites e o Programa Erasmus. **European Conference on Educational Research (ECER)**, Universidade de Ghent, 2007.

URRY, J. Les systèmes de la mobilité . **Cahiers internationaux de sociologie**, n.118, p.23-35, 2005.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**, 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

LITERATURA PARA ENSINAR HISTÓRIA: A CRIANÇA, A OBRA E SEU CRIADOR

Patrícia Berlini Alves Ferreira da Costa¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Colorado do Oeste, Rondônia, Brasil.

RESUMO

Esse artigo apresenta um relato de experiência a partir de um projeto, intitulado: Leitura e Companhia, realizado na disciplina de História com os alunos do 5º ano da escola COOPEVI – Cooperativa Educacional de Vilhena. Podemos dizer que, em três anos consecutivos, as crianças chegavam ao 5º ano com muita dificuldade na disciplina de História – o que causava baixo rendimento e refletia no boletim escolar. Dessa forma, pensamos na conexão entre literatura e história a fim de melhorar a aprendizagem dos alunos e assim fazê-los gostar da disciplina a partir de atividades interativas. Diante disso, fizemos um encontro entre os alunos, a obra “1808” e o seu criador: Laurentino Gomes. De fato, os resultados foram surpreendentes.

Palavras-chave: Literatura, Ensino; História, Laurentino Gomes e 1808.

ABSTRACT

This article presents an experience report from a project, entitled: Reading and Company, carried out in the history discipline with the students of the 5th elementary school year at COOPEVI – Educational Cooperative of Vilhena. We can say that, in three consecutive years, the children reached the 5th year with great difficulty in the history discipline – which caused low performance and reflected in the school report. This way, we think about the connection between literature and history in order to improve students’ learning and so make them enjoy the discipline through interactive activities. That said, we had a meeting between the students, the work “1808” and its creator: Laurentino Gomes. In fact, the results were astonishing.

Keywords: Literature, Teaching, History, Laurentio Gomes and 1808.

1. INTRODUÇÃO

1.1 O PAPEL DO PROFESSOR NO ENSINO DA LITERATURA

Quando abordamos o ensino da literatura dentro do espaço escolar, percebemos a escassez literária de muitos profissionais da educação. Dessa forma, àqueles que estão na

margem de frente, na sala de aula, e que deveriam ler, escrever, publicar, fomentar o hábito de leitura dos seus alunos, de fato, não o fazem. Muitos deles colocam a leitura e o ensino da literatura em um patamar no qual somente os letrados têm a senha de acesso. Isso se subentende que o ensino literário corresponde somente aos professores de linguagem. Entretanto, essa argumentação não condiz com o contexto real do ensino literário; isso porque os alunos leem para tudo. Sendo assim, o ensino da literatura, cabe, portanto, a todos os profissionais da educação, sejam eles: letrados, historiadores, matemáticos, enfim.

A cada dia que se passa, o ensino da literatura perde espaço para o mercado tecnológico, por isso a importância de o professor se (re) inventar. Atualmente, percebemos, a partir da experiência prática, a quantidade de horas que a criança permanece no celular comparada a quantidade de horas que ela lê um livro. É incalculável. Desse modo, quando o professor usa de estratégias e aproveita os meios para determinar os fins, o estímulo literário ganha espaço e atua como um catalisador de hábitos – o que faz a criança gostar de ler. Uma vez granjeada pelo gosto e pelo prazer, jamais deixará de ser leitora. Além disso, quando os profissionais da educação partem de uma visão interdisciplinar e usam da literatura para ensinar sua disciplina, a criança percebe a importância da leitura para aprender História, Geografia, Matemática, Inglês, entre outras. A leitura torna-se um hábito. Esse é o papel do professor no ensino da literatura.

Sendo assim, o relato de experiência descrito nesse artigo é fruto de uma proposta pedagógica realizada com os alunos do 5º ano da COOPEVI – Cooperativa Educacional de Vilhena/RO. A atividade teve como objetivo aproximar os alunos da disciplina de História através do ensino da literatura. Para isso, utilizamos como recurso literário o livro “1808”, de Laurentino Gomes, a fim de fomentar o gosto dos alunos pela disciplina através de atividades interdisciplinares, tecnológicas, criadas a partir do livro, tais como: teatro, contação de histórias, poesias, linha do tempo, etc. Além disso, convidamos o autor Laurentino Gomes para participar do projeto intitulado: Leitura e Companhia, com vídeos de incentivos e de perguntas e respostas – QUIZ. Para tanto, o relato explicitado nesse texto terá o recorte nas estratégias utilizadas para melhorar o rendimento dos alunos na disciplina de História o que resultou na produção de um vídeo dos alunos para o autor de “1808”.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PARA QUÊ LITERATURA?

É fato que as crianças não gostam de aprender assuntos descontextualizados de sua realidade infantil e imaginária, afinal, qual criança gosta de aprender algo que foge as suas vivências e as suas experiências infantis? A partir de questões como essa, pensamos sob a importância de se usar o imaginário para ensinar os aspectos históricos às crianças a fim de trazê-las ao passado na intenção de que elas compreendam o seu presente.

Evidentemente, segundo os *Parâmetros Curriculares Nacionais*, “o aluno, é o sujeito da ação de aprender, aquele que age sobre o objeto de conhecimento” (BRASIL, 2000). Dessa forma, colocamos aqui a literatura como o objeto de conhecimento da disciplina de História no intuito de que as crianças compreendam um passado que não é o delas e nem o de seus pais, logo, é imprescindível que o trabalho com o texto literário seja inserido na sala de aula como uma prática cotidiana, visto tratar-se de uma forma específica de aprendizagem e, portanto, de conhecimento.

De fato, “o plano da realidade pode ser apropriado e transgredido pelo plano do imaginário” (BRASIL, 2000), entretanto, reconhecemos as propriedades que compõem a literatura, pois por meio dela a criança aprende o mundo. Isso porque essa conexão relaciona o passado e o presente através do imaginário, que embora transgrida o plano real, atrai a criança para compreender seu espaço dentro do Universo. Assim,

A literatura deve, portanto, ser lida e estudada porque oferece um meio - alguns dirão até mesmo o único - de preservar e transmitir a experiência dos outros, aqueles que estão distantes de nós no espaço e no tempo, ou que diferem de nós por suas condições de vida (COMPAGNON, 2009).

De acordo com Regina Zilberman (2003), a literatura sintetiza a realidade, que tem pontos semelhantes ao cotidiano do leitor, por meio de recursos da ficção. Assim, por mais que sejam diferentes as circunstâncias de tempo e de espaço, a história dos nossos antepassados continua a se comunicar com o seu destinatário atual porque fala de seu mundo, ajudando-o, pois, a conhecê-lo melhor. Em outros termos, a literatura alarga as oportunidades do leitor para a compreensão de um universo que não lhe pertence. Podemos dizer que a literatura é história e a história é literatura. Dessa forma, ao nos perguntar: literatura para quê? Literatura para ensinar história. Como diria Compagnon: deleitar e instruir.

2.2 LITERATURA E SUAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO

No artigo *Estratégias de leitura e competência: contribuições para a prática em História*, Vitória Rodrigues tece algumas considerações sobre os benefícios que as metodologias de leitura apresentadas por Isabel Solé oferecem para o ensino da disciplina de História a fim de melhorar o rendimento e a aprendizagem das crianças. Orientar a leitura dos discentes de uma maneira organizada pode nos oferecer dicas valiosas para diminuir o baixo desempenho dos alunos em quaisquer das áreas disciplinares, inclusive de História já que é uma das disciplinas que muitos alunos não gostam o que, de fato, atrapalha a aprendizagem deles. A criança precisa saber o motivo pelo qual está lendo, compreender o objetivo da leitura, o que torna sua aprendizagem significativa e construtiva.

De acordo com Rodrigues, é importante que as crianças compreendam a leitura a partir do título fazendo relações, como: por que o autor escolheu esse título, como articulou suas palavras-chave e as ideias centrais do texto, entre outras formas de reflexões. Além disso, é preciso deixar claro aos leitores que ao final da leitura haverá um debate, uma conversa ou uma discussão sobre o texto. Só assim, a leitura terá significado para o aluno. Como observa Isabel Solé,

quando aprendemos significativamente ocorre a memorização compreensiva pelo processo de integração da nova informação à rede de esquemas de conhecimento antes mencionada. Essa memorização – diferente da memória mecânica – faz com que a possibilidade de utilizar o conhecimento integrado – sua funcionalidade – para a resolução de problemas práticos (entre eles cabe ressaltar o fato de continuar aprendendo) seja muito elevada (SOLÉ, 1988).

Essa informação é de grande relevância para nós professores, pois é através da aprendizagem significativa, a partir da construção de conhecimento, na qual a criança absorve as novas informações de modo que não as esqueça; é o que Solé chama por memorização compreensiva. Aí está a importância de se inserir diferentes estratégias de ensino no âmbito escolar: para que a aprendizagem dela não seja mecânica (decoreba). Ainda, para que a criança utilize o conhecimento integrado na função de solucionar os problemas do seu cotidiano.

Por tudo isso, a prática com a leitura, mais especificamente com a literatura, precisa ser funcional a fim de que o aluno utilize sua aprendizagem em diferentes contextos. No caso da disciplina de História, que ele faça uma ligação entre o passado e o presente de modo que entenda essa relação cujos aspectos da realidade são influências retrógradas, dos nossos ancestrais.

Desse modo, quando o professor ensina literatura para as crianças, além de apresentar-lhes diferentes gêneros textuais, é imprescindível que o educador apresente ao aluno o mesmo texto, entretanto, de diferentes formas, como: teatro, poesia, dança, jogo de perguntas e respostas, jogos de tabuleiro, videogame, charge, entre outras possibilidades. Essa divergência leva a criança para dentro da narrativa e o personagem para fora dela causando uma fusão entre o real e o imaginário, um encontro entre dois mundos e dois tempos. Logo, são várias as formas de compreender o mesmo enredo. Sendo assim, cabe ao professor conhecer seu aluno para saber melhor não só como apresentar-lhe o texto, mas também qual melhor estratégia de ensino utilizar, no intuito de construir a aprendizagem significativa da criança e o gosto pela disciplina de História – o que, portanto, influenciará na aprendizagem e no rendimento escolar dela.

2. MATERIAIS E MÉTODO

A ideia do projeto Leitura e Companhia surgiu a partir das dificuldades dos alunos do 5º ano, da escola COOPEVI, na disciplina de História. Dificuldade que vinha sendo percebida pela professora por três anos consecutivos.

Logo, ao se fazer um levantamento diagnóstico foi verificado que mais de 50% da turma não gostavam da disciplina, não conseguiam contextualizar os aspectos históricos assim como traçar uma linha panorâmica de acontecimentos partindo de 1500 até 1822, conteúdo esse compreendido dentro da base curricular do 5º ano. Eis aqui o motivo para 90% das notas baixas nas avaliações do 1º bimestre.

Feito isso, fizemos uma reunião extraordinária com os pais para informar-lhes a situação da turma na disciplina de História, além de apresentar-lhes a iniciativa de um projeto no qual os responsáveis deveriam adquirir o livro “1808” e a partir daquele momento iniciarem uma proposta de incentivo sob as orientações da professora. Colocamos em pauta as ações do projeto que partiriam da escolha do título, leitura e discussão do livro, escolha de fragmentos para gravação de vídeos, teatros, poesias, cartazes, linha do tempo, folhetins de propagandas, paródias, debates, jogo de perguntas e respostas, foto shop, etc.

O livro “1808” foi publicado pelo jornalista Laurentino Gomes em 2008. Nele, os personagens da história do Brasil e de Portugal são apresentados, como: a rainha louca, o príncipe medroso e uma corte corrupta que faz de tudo para enganar Napoleão e mudar a

história de Portugal. De uma maneira descontraída e cheia de segredos que os livros didáticos não contam, o livro narra a história da vinda da família real portuguesa para o Brasil e de todas as suas peripécias sob um jeito irreverente. Por tudo isso, escolhemos o livro “1808” como o ponto central para o desenvolvimento das ações do projeto cuja atividade inicial partiu de um ensaio fotográfico (foto shop – Figura 1) a fim de aguçar a curiosidade dos nossos alunos no intuito de criarem ideias inovadoras, manusearem o livro, e escolherem um nome para o projeto.



Figura 1. Foto shop com o livro 1808

Após o ensaio fotográfico, a professora contou em uma roda de conversa um trecho do livro que fala sobre o banho de D. João, rei de Portugal, além de seus medos de siris, caranguejos e trovoadas, entre outras curiosidades que as crianças só saberiam se lessem o livro. Isso na intenção de que elas se interessassem em conhecer toda a história de Portugal, da corte portuguesa e da vinda da família real para o Brasil. Sendo assim, foram disponibilizadas duas aulas por semana para o desenvolvimento das ações do projeto e leitura do livro, individual e coletivamente, junto com a professora e sozinhos. Também foi estipulado um prazo de 20 dias para que os alunos lessem a obra.

Durante esses 20 dias, a professora teve a ideia de procurar o autor Laurentino Gomes nas redes sociais a fim de comentar sobre o projeto e de perguntar sobre a possibilidade de uma participação dele nas ações que estavam sendo desenvolvidas com as crianças. Logo, a docente mandou a ele um *Messenger* explicando-lhe a natureza do projeto, as ideias de

desenvolvimento e se ele poderia participar de um QUIZ além de um vídeo de incentivo. Para a surpresa de todos, o jornalista respondeu que sim. Daí surgiu o nome do projeto: Leitura e Companhia, pois os alunos fariam a leitura do livro na companhia do autor. Depois disso, a professora explicou aos alunos que eles fariam uma entrevista a Laurentino Gomes, que o autor faria perguntas aos alunos cujas respostas estariam dentro da obra e que as crianças gravariam alguns vídeos para mandarem ao escritor, entretanto, isso só seria possível se eles realmente lessem “1808” (Figura 2).



Figura 2. Leitura do livro 1808 na biblioteca da COOPEVI

Quando os alunos terminaram de ler o livro, os discentes, juntos com a professora construíram uma linha do tempo desde 1500 até 1808 com as datas dos principais acontecimentos. Para isso, foram utilizados barbante, folhas de sulfite e pincéis coloridos. Os alunos foram divididos em grupos com a seguinte tarefa: De um lado da folha eles deveriam escrever a data do fato e do outro o aspecto histórico. A partir disso, as crianças penduraram as folhas no barbante dando a sequência cronológica de cada situação. A linha do tempo foi exposta no pátio da escola assim como as demais atividades.

Ainda, foram desenvolvidas outras ações, como: produções de cartazes, paródias, debates, árvore de poesias e teatros com trechos retirados do livro “1808”. Para isso, foram utilizadas cartolinas, pincéis coloridos, fantasias, caixa de som, etc. Foram feitos os registros com fotos e filmagens e postados nas redes sociais além de mandarmos para Laurentino Gomes. O autor publicou as atividades realizadas pelas crianças em sua página no *face*

book. Além disso, agradeceu a oportunidade de participar do projeto Leitura e Companhia. Foi uma atividade muito comentada por seguidores o que encheu as crianças de expectativas. Logo, os pais dos alunos, o 5º ano e as crianças de outras turmas da escola estavam acompanhando as redes sociais e o desenvolvimento do projeto Leitura e Companhia.

Para a realização do debate (Figura 3), a turma foi dividida em duas partes: portugueses e indígenas. Cada equipe tinha o seu representante: Cacique e D. João VI. O tema do debate foi a disputa do território entre um rei corrupto e a corte portuguesa de 1808 que queriam se estabelecer no Brasil e os indígenas de 1500, que já tinham sua terra como a própria riqueza. Fizemos aqui o encontro de dois tempos e dois espaços. Nessa atividade tratamos, além da disputa de território, sob a diversidade cultural e linguística – já que ambas as partes precisavam estabelecer uma comunicação para chegarem a um acordo. Como a linguagem usada pelos alunos foi, supostamente, o Tupi-Guarani e o Português de Portugal, as crianças utilizaram de várias estratégias, como gestos, mímicas, entre outras possibilidades, até trazerem uma solução coerente para o problema. Foi uma atividade muito descontraída.

Para a realização da árvore de poesias, os alunos utilizaram os fragmentos mais engraçados do livro “1808” e criaram versos para cada situação. Depois disso, penduraram as poesias em uma árvore formando as folhas dela (Figura 4). Da mesma forma, as crianças produziram peças teatrais cujas personagens eram a rainha louca, o príncipe medroso e a corte corrupta.

A rainha doidona

Era uma rainha muito feinha
Doida de pedra
No reinado não ficou
Joãozinho, seu lugar tomou
De tão doida que era
Não conseguiu governar
Joãozinho gritou
Vou tomar seu lugar
E assim, ficou

(Poesia retirada da árvore de poesias)



Figura 3. Debate entre os indígenas de 1500 e a corte portuguesa de 1808.



Figura 4. Árvore de poesias à esquerda e apresentação de teatro à direita

Além de mandarmos os vídeos para Laurentino Gomes (Figura 5), as crianças formularam algumas questões, as quais foram selecionadas pela professora, a fim de saber algumas curiosidades sobre a infância do autor. Questões como: Você sempre gostou de história? Da onde surgiu a ideia de escrever 1808? Como você descobriu que a rainha D. Maria era louca e o D. João era medroso?



Figura 5. Postagens das atividades nas redes sociais

Para responder a todos esses questionamentos, o autor fez um vídeo no qual respondeu as perguntas das crianças e, também, deu dicas sobre a importância da leitura e de se estudar a história do Brasil, assim como de outros países. Por fim, o jornalista participou do QUIZ que funcionou da seguinte forma: Laurentino Gomes formulou 2 perguntas cujas respostas estavam dentro do livro. No vídeo, previamente gravado, ele pronunciou a questão e em seguida a palavra “valendo”. Logo, as crianças tinham que procurar a resposta dentro do livro. Assim, a primeira que achasse deveria ficar em pé e falar a resposta em voz alta. Quem acertasse, portanto, ganharia uma caixa de bombom.

A culminância do projeto se deu a partir das exposições dos alunos no pátio da escola e das apresentações de teatro para os alunos de outras turmas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para saber o resultado do projeto fizemos uma comparação entre as notas dos alunos, das primeiras e das últimas avaliações, na disciplina de História. Digamos que 95% dos alunos tiveram avanços significativos na aprendizagem. Além disso, entrevistamos alguns responsáveis pelas crianças que elogiaram as ações do projeto e afirmaram que seus filhos (as) passaram a gostar da disciplina de História o que, de fato, estimulou o interesse e a curiosidade deles a fim de lerem e estudarem sobre o assunto de forma independente e com

autonomia. Quando perguntamos aos alunos sobre o antes e o depois do projeto, alguns disseram que foi uma experiência diferente e que jamais pensariam em ler um livro na companhia do autor. Disseram também que alguns deles buscaram pelo autor no *Messenger* com perguntas e curiosidades pessoais e que foram respondidos por Laurentino Gomes sem que a professora soubesse. Tudo isso refletiu na aprendizagem e, conseqüentemente, nas notas das crianças. No decorrer do ano letivo, tendo em vista que o projeto Leitura e Companhia durou 6 meses, as demais dificuldades foram sanadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo teve por finalidade apresentar o relato de experiência sobre o projeto Leitura e Companhia além de seus resultados e reflexos na aprendizagem dos alunos do 5º ano da COOPEVI – Cooperativa Educacional de Vilhena, na disciplina de História. De acordo com os resultados encontrados, percebemos a importância da interdisciplinaridade na construção do conhecimento das crianças a fim de proporcionar-lhes aprendizagens significativas e experiências inovadoras. Podemos dizer que, através da literatura, ensinamos história ao público alvo do projeto. De fato, fica como proposta futura novas interações entre a criança, a obra e, portanto, o seu criador. Ideia que deve ser levada adiante.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: língua portuguesa**. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

COMPAGNON, A. **Literatura para quê?**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

SILVA, V. R. Reading strategies and reading comprehension: contributions to the teaching of History. **História, São Paulo**, v. 23, p. 69-83, 2004.

SOLÉ, I. **Estratégias de leitura**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ZILBERMAN, R. **A Literatura Infantil na Escola**. 11ª ed. Ver. Atual e ampl. São Paulo: Global, 2003.

MICROENCAPSULAÇÃO DE EXTRATO DE *Hymenaea stigonocarpa* Mart.: DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO

Raiane Moreira da Silva¹, Pablo Soares de Macedo Filho¹, Sebastião Junior Moreira dos Santos¹, Eliane Augusto Ndiyae¹ e Karina da Silva Chaves¹

1. Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil.

RESUMO

A espécie *Hymenaea stigonocarpa* Mart, conhecida como jatobá-do-cerrado, tem polpa rica em fibras e compostos antioxidantes, sendo utilizada para tratamento terapêutico, alimentação e produção de alimentos. Assim, com o intuito de proteger e manter a estabilidade dos compostos antioxidantes de agentes extrínsecos, o estudo visou desenvolver e caracterizar micropartículas obtidas através da técnica de gelificação iônica contendo o extrato obtido da polpa do jatobá-do-cerrado. A polpa foi caracterizada quanto ao teor de umidade, cinzas, proteínas e fibra total. Os compostos fenólicos e a atividade antioxidante do extrato (21mg/mL) foi determinado pelos métodos de Folin-Colicalteau e DPPH, respectivamente. As micropartículas foram caracterizadas quanto a morfologia e o tamanho médio através de microscopia ótica e atividade antioxidante pelo método de DPPH. A polpa apresentou teor de umidade e cinzas dentro dos padrões descritos na literatura e o teor de proteína foi inferior. A fibra total foi superior, quando comparado com diferentes leguminosas. A concentração de compostos fenólicos totais no extrato foi baixa, porém a atividade antioxidante foi de 85,33% no extrato e 63,00% nas micropartículas. As micropartículas apresentaram morfologia predominantemente esféricas e tamanho médio de $66,55 \pm 88,79 \mu\text{m}$, características associadas comumente a técnica de microencapsulação utilizada. A microencapsulação do extrato de jatobá através da técnica de gelificação iônica mostra ser viável para carrear os compostos bioativos, porém, estudos complementares devem ser realizados para otimizar a eficiência de encapsulação visando melhorar e garantir os efeitos benéficos associados ao consumo do extrato da polpa deste fruto.

Palavras-chave: Cerrado, Microencapsulação e Alginato.

ABSTRACT

Hymenaea stigonocarpa Mart., known as jatobá-do-cerrado, has pulp rich in fibers and antioxidant compounds, used for therapeutic treatment, feeding and food production. Thus, for protect and maintain the stability of antioxidant compounds from extrinsic agents, this

study developed and characterize microparticles obtained through the ionotropic gelation technique containing the extract obtained from the pulp of the jatobá-do-cerrado. The pulp was characterized of moisture, ash, protein and total fiber content. Phenolic compounds and antioxidant activity of the extract (21mg / mL) were determined by the Folin-Colicalteau and DPPH methods, respectively. Microparticles were characterized of morphology and average size through optical microscopy and antioxidant activity by DPPH method. Pulp presented moisture and ash content within the standards described in the literature, protein content was lower. Total fiber was higher, when compared to different legumes. Concentration of total phenolic compounds in the extract was lower, but antioxidant activity was 85.33% in the extract and 63.00% in the microparticles. The microparticles showed predominantly spherical morphology and average size of $66.55 \pm 88.79 \mu\text{m}$, characteristics commonly associated with the microencapsulation technique used. The microencapsulation of jatobá extract using the ionotropic gelation technique has proved to be feasible for bioactive compounds, however, further studies should be carried out to optimize the encapsulation efficiency in order to improve and guarantee the beneficial effects associated with the consumption of the pulp extract of this fruit.

Keywords: Cerrado, Microencapsulation and Alginate.

1. INTRODUÇÃO

O cerrado brasileiro apresenta uma grande variedade de espécies de plantas nativas, sendo que dentre as inúmeras espécies nativas do cerrado, a *Hymenaea stigonocarpa* Mart., conhecido como Jatobá, encontra-se entre as mais citadas para a utilização medicinal (NETO; MORAES, 2003; SOUZA; FELFILI, 2006).

A polpa e a casca do Jatobá são comumente utilizadas pela população no tratamento de patologias do trato gastrointestinal, expectorante, tônico para o cérebro, asma, úlcera, gripe, tosse, anemia, sinusite, depurativo, anti-inflamatório e estimulador do apetite. Especificamente a polpa do fruto é utilizada no tratamento de úlceras na boca, dores estomacais e tônico energético. Além das aplicações terapêutica, também é utilizada na produção de alimentos em função do alto teor de fibra alimentar (GRANDI et al., 1989; SILVA et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2018).

O potencial terapêutico descrito popularmente para o jatobá-do-cerrado, têm sido associados a presença de uma diversidade de compostos fenólicos em sua composição, principalmente flavonoides, que possuem efeito protetivo a várias doenças, incluindo as doenças crônicas não transmissíveis (STOCLET; SCHINI-KERTH, 2011; ORSI et al., 2012; ROCHA et al., 2013; SILVA et al., 2014a; ARAKAKI et al., 2016).

Apesar dos efeitos benéficos associados ao consumo dos compostos fenólicos, estes quando consumidos de forma livre restringem seus benefícios devido à baixa

biodisponibilidade, baixa solubilidade, baixa absorção e instabilidade a luz. Além disso, a bioatividade e biodisponibilidade dos compostos fenólicos sofre influência durante a passagem pelo trato gastrointestinal, assim como o tempo de armazenamento (ESFANJANI; JAFARI, 2017; CHEN et al. 2019).

Diante da instabilidade dos compostos fenólicos às condições ambientais e passagem pelo trato gastrointestinal, a microencapsulação destes compostos mostra-se viável. Essa tecnologia consiste no aprisionamento de uma substância líquida, sólida ou gasosa por polímeros que ao envolver a substância forma micropartículas, possibilitando a imobilização, aumento da estruturação e funcionalidade da substância aprisionada. Além disso, a microencapsulação permite que a substância aprisionada seja liberada de forma controlada, tendo assim aplicações nas mais diversas indústrias, tais como médica, alimentícia, agrícola e farmacêutica (FUJIWARA et al., 2013; SILVA et al., 2014b).

Dentre as técnicas de aprisionamento de compostos, a gelificação iônica por extrusão é uma técnica de encapsulamento simples, não térmica, eficiente e de baixo custo. Esta tem sendo aplicada com o intuito de reduzir perdas, manter a viabilidade, facilitar o manuseio, aumentar a biodisponibilidade do produto encapsulado e melhorar as percepções do consumidor (SUAVE et al., 2006; KUROZAWA; HUBINGER, 2017; ARRIOLA et al., 2019).

A produção de micropartículas por essa técnica, é realizada a partir de uma dispersão de um polímero (material de parede) contendo o composto a ser imobilizado, onde a dispersão é aspergida em uma solução contendo íon multivalente, formando um gel, aprisionando o composto.

Dentre os materiais de parede, o alginato tem sido preferido, pois ele é um polímero atóxico, biocompatível, relativamente barato e mecanicamente forte. Além dessas características, este é um polímero natural e muito promissor para liberação controlada de fármacos, como material hemostático para curativo, encapsulamento de células, entre outras aplicações em função da sua capacidade de formar hidrogéis, esferas, fibras ou filmes (LEE; MOONEY, 2012; RINAUDO, 2014).

Tendo em vista as aplicações promissoras da microencapsulação e a instabilidade dos compostos fenólicos presentes na polpa do jatobá, a aplicação da técnica de gelificação iônica, surge como uma alternativa para estabilizar e proteger essas substâncias contra os fatores intrínsecos e extrínsecos do meio, garantindo assim a manutenção do efeito terapêutico durante o processamento, armazenamento e após a ingestão.

Nesse contexto, o presente estudo visou desenvolver e caracterizar micropartículas utilizando a técnica de gelificação iônica na proteção dos compostos bioativos presentes no extrato de *Hymenaea stigonocarpa* Mart..

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 MATÉRIA-PRIMA E OBTENÇÃO DA POLPA

O jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) foi adquirido na feira livre do município de Ribeirão Cascalheira-MT, em outubro de 2018. Os frutos foram selecionados pela aparência, conforme descrito por Almeida, Silva e Ribeiro (1987), descascados manualmente com um auxílio de um martelo. A polpa foi separada das sementes, triturada em liquidificador (Mallory, Black Filter) e depois seca em uma câmara de circulação de ar (Nova Ética, Modelo 0224) a 40°C por 10 ± 2 horas e armazenada à -15°C até o momento da análise.

2.2 EXTRAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS

Para a extração dos compostos bioativos utilizou-se o método descrito por Rocha et al. (2013), com modificações. Uma massa de 30 gramas da polpa foi adicionada em 200 mL de éter etílico e submetida a agitação por 1h. Após a agitação, a amostra foi filtrada e centrifugada a 4000 rpm por dez minutos. O sobrenadante foi armazenado sob refrigeração em frasco e protegidos ao abrigo da luz. O resíduo da filtragem foi submetido a secagem e após esse período adicionou-se ao 200 mL de álcool etílico e realizou-se o mesmo procedimento descrito anteriormente. O resíduo obtido após a extração com álcool etílico foi submetido a secagem e realizou-se outro processo de extração utilizando água destilada, seguindo o mesmo procedimento de agitação, filtração e centrifugação. Posteriormente, o sobrenadante obtido pela extração com a água destilada foi congelado e submetido ao processo de liofilização para a concentração dos compostos. Os extratos etéreo e etanoico foram concentrados em rotaevaporador (FISATAM, M 801).

Outro método utilizado na extração dos compostos bioativos da polpa de jatobá foi a metodologia descrita por Silva et al. (2018), com modificações. Uma massa de nove

gramas da polpa foi adicionada em 90 mL de acetona 70% v/v. A mistura foi homogeneizada por 5 minutos ao abrigo da luz e com agitador magnético. Posteriormente, a amostra foi centrifugada a 3600 rpm durante 15 minutos e após esse período o sobrenadante foi transferido para um frasco ao abrigo de luz e reservado. O precipitado foi ressuspenso novamente em 90 mL de acetona 70% seguindo os mesmos procedimentos descritos anteriormente. Após esse procedimento, o precipitado foi ressuspenso em 45 mL de etanol 60% v/v, repetindo o mesmo procedimento descrito para a solução de acetona. Os sobrenadantes foram combinados e o solvente evaporado em evaporador rotativo a 40°C. Depois de concentrada, a amostra foi ressuspenso com álcool etílico absoluto, que foi evaporado e a amostra foi congelada e mantida armazenada nesta condição até o momento de uso.

2.3 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA POLPA

A polpa foi avaliada em relação ao teor de umidade, cinzas e proteínas de acordo com metodologias descritas pela AOAC (2006). O teor de fibras foi determinado de acordo com a método AOCS Ba 6a-05 (2005).

2.4 PRODUÇÃO DE MICROPARTÍCULA

As micropartículas foram produzidas de acordo com metodologia descrita por Souza et al. (2012), com modificações. A dispersão utilizada foi uma solução de 2% de alginato (m/v) em pH 4,0 e 10 mL de extrato na concentração de 21mg/mL e homogeneizadas.

A mistura foi aspergida sobre 400 mL de cloreto de cálcio 2% (m/v) utilizando um atomizador de alimentação por gravidade de 0,5 mm de diâmetro e 12cm de altura entre o atomizador e o cloreto de cálcio, sob agitação. Após a atomização, as micropartículas foram mantidas na solução de cloreto de cálcio por 30 minutos e lavadas em peneira (250 mesh) com água destilada (pH 4,0). As micropartículas foram armazenadas sob refrigeração ao abrigo na luz para posterior análises.

2.5 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS

A determinação de compostos fenólicos foi realizada de acordo com Folin-Ciocalteu. Dois mililitros de carbonato de sódio (Na_2CO_3) 2% (m/v) foram misturados com

200µl de extrato de jatobá e 200 µl de Folin-Ciocalteu. A absorbância foi medida a 750nm em um espectrofotômetro (FENTO 600) após 30 minutos de reação. O ácido gálico foi usado como padrão e o conteúdo total de fenólicos foi expresso como equivalentes de ácido gálico. A análise foi realizada em triplicata e ao abrigo da luz.

2.6 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

A atividade antioxidante foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Sousa et al. (2007). Primeiramente, foram preparados 50 mL de solução estoque de DPPH em etanol na concentração de 250 µg/mL, protegida da luz. Foram feitas diluições de 40, 45, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5 µg/mL. A curva de calibração foi construída a partir dos valores da absorbância a 515 nm de todas as soluções, medidas em cubetas de vidro com percurso óptico de 1 cm e tendo como “branco” o etanol. As medidas de absorbância foram efetuadas em triplicata. A Equação da curva de calibração do DPPH foi $y = 77,381x + 0,6627$, onde y corresponde à concentração de DPPH no meio, x é a absorbância medida no comprimento de onda de 515 nm e o coeficiente de correlação $R = 0,998$.

A atividade antioxidante do extrato foi determinada nas concentrações 10,5mg/ml, 5,25mg/ml e 2,63mg/ml. A medida da absorbância foi realizada a partir da adição de 0,3 mL da solução da amostra em cada concentração ou do controle positivo e 2,7 mL da solução de DPPH na concentração de 40µg/mL e a absorbância avaliada em 515nm após 30 minutos. A mistura de etanol (2,7 mL) e solução etanoica do extrato (0,3 mL) foi utilizada como branco.

Os valores de absorbância para cada concentração testada, foram convertidos em porcentagem de atividade antioxidante (AA), determinada pela Equação:

$$\%AA = \{[Abs_{controle} - (Abs_{amostra} - Abs_{branco})] \times 100\} / Abs_{controle}$$

Onde: $Abs_{controle}$ é a absorbância inicial da solução metanoica de DPPH e $Abs_{amostra}$ é a absorbância da mistura reacional (DPPH+amostra).

2.7 CARACTERIZAÇÃO DAS MICROPARTÍCULAS

2.7.1 Morfologia e tamanho

A análise foi realizada usando um microscópio óptico (LEICA, modelo ICC50 E) equipado com uma câmera fotográfica (LEICA). Após a aquisição de 100 imagens, capturadas em objetiva de 20x, o software Laz Ez foi utilizado para realizar a medida do diâmetro das micropartículas individualmente, em duplicata. A média da distribuição do diâmetro médio foi realizada utilizando o programa Excel 2013.

2.7.2 Atividade antioxidante

Para a determinação da atividade antioxidante nas micropartículas, estas foram rompidas para a liberação dos compostos conforme a metodologia descrita por Arriola et al. (2019). Após o rompimento das micropartículas a atividade antioxidante foi determinada a partir da medida da absorbância da mistura reacional, 0,3 mL da solução contendo o material liberado da micropartícula e 2,7 mL da solução estoque de DPPH na concentração de 40 µg/mL, a 515 nm, após 30 minutos. A mistura de etanol (2,7 mL) e solução citrato de sódio 2% (m/v) (0,3 mL) foi utilizada como branco.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA POLPA DE JATOBÁ-DO-CERRADO

A composição centesimal da polpa do fruto de jatobá-do-cerrado é apresentada na tabela 1. Com relação ao teor de umidade os valores obtidos encontram-se dentro da faixa descrita na literatura que varia entre 8,44% a 13,00% (SILVA et al., 2014a; SILVA; SILVA; CHANG, 1998). O teor de proteína foi inferior aos valores encontrados na literatura que apresenta uma faixa de 6,20 a 8,00 % (SILVA; SILVA; CHANG, 1998; SILVA et al., 2001; SILVA et al., 2014a). Já para o teor de cinzas da polpa de jatobá (5,46 %) foi semelhante aos valores encontrados por Rocha et al. (2013) e superior aos valores descritos por Silva, Silva e Chang (1998), Silva et al. (2001) e Silva et al. (2014a).

O teor de fibras totais da polpa do fruto foi de 18,53% indicando o potencial de aplicação desta como fonte de fibra alimentar, onde o teor encontrado se assemelha ou supera valores encontrados em outras leguminosas (SILVA; SILVA; CHANG, 1998).

A variação observada na composição centesimal da polpa do jatobá-do-cerrado pode ser relacionada a fatores climáticos e ao solo.

Tabela 1. Composição centesimal da polpa do fruto de jatobá-do-cerrado.

Composição centesimal	Polpa de jatobá-do-cerrado
Umidade (%)	9,41 ± 0,43
Cinzas (%)	5,46 ± 0,17
Proteína (%)	4,55 ± 0,07
Fibras (%)	18,53 ± 0,40

*Valores apresentados em média e ± desvio-padrão

3.2 DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO EXTRATO

Na determinação dos compostos fenólicos e atividade antioxidante do extrato através do método de extração sequencial descrito por Rocha et al. (2013), não foi possível determinar a concentração de compostos fenólicos e a atividade antioxidante na concentração utilizada (21 mg/mL), sugerindo uma baixa eficiência no processo de extração dos compostos quando a matriz de extração é a polpa de jatobá-do-cerrado. No entanto, quando as análises foram realizadas no extrato obtido pelo método descrito por Silva et al. (2018) foi possível determinar os compostos fenólicos e atividade antioxidante.

A concentração de compostos fenólicos no extrato foi de 23,57 mg de equivalente de ácido gálico, valor que pode ser considerado baixo, quando comparado aos dados descritos na literatura, que apresentam valores que variam entre 315,36 a 1753 mg de equivalente de ácido gálico, onde a faixa de variação pode ser relacionada a polaridade dos solventes utilizados (ROCHA et al, 2013; SILVA et al., 2014a; ARAKAKI et al., 2016; SILVA et al, 2018). Outro fator que pode ter influenciado no baixo valor encontrado é a concentração do extrato (21 mg/mL) utilizada para a realização da análise.

A comparação com resultados encontrados na literatura torna-se difícil visto que, não há uma padronização de concentração do extrato utilizado na determinação dos compostos fenólicos e os métodos de extração utilizam diferentes tipos de solventes, que em função de sua polaridade podem influenciar diretamente na concentração e tipo de compostos extraídos (ARAKAKI et al. 2016).

Com relação a atividade antioxidante do extrato de jatobá-do-cerrado observou-se uma atividade de 85,33%, mostrando o potencial de espécies sequestradoras de radicais livres. A capacidade antioxidante observada tem sido associada a presença de taninos condensados, flavonóides e polifenóis, ácidos fenólicos caracterizados na polpa do fruto do jatobá em diferentes estudos (ORSI et al., 2012; SILVA et al., 2018).

Apesar do uso do método de DPPH fornecer uma maneira fácil e rápida de avaliar a atividade de antioxidante, devemos considerar que a interação de um composto com potencial antioxidante e o DPPH é dependente de sua conformação estrutural. Certos compostos reagem muito rapidamente com o DPPH e reduzem um número de moléculas de DPPH em função do número de grupos hidroxilas disponíveis. No entanto, quando há um grande número dos compostos, o mecanismo de reação com o DPPH é mais lento, inferindo assim, a necessidade de um aumento no tempo para a determinação, pois a reação ainda pode está progredindo quando avaliados em um tempo menor (BRAND-WILLIAMS; CUVELIER; BERSET, 1995; SÁNCHEZ-MORENO; LARRAURI; SAURACALIXTO, 1998).

3.3 CARACTERIZAÇÃO DAS MICROPARTÍCULAS

As micropartículas apresentaram tamanhos e morfologias variados, conforme apresentado na Figura 1. As micropartículas apresentaram tamanho médio $66,55 \pm 88,79 \mu\text{m}$, estando dentro da faixa $35 \mu\text{m}$ a $287 \mu\text{m}$ descrita para a técnica de microencapsulação aplicada. Com relação a morfologia, as micropartículas apresentaram-se predominantemente esféricas, comumente encontrada para micropartículas produzidas utilizando o alginato como polissacarídeo de material de parede (SACCHETIN; MORAES; FIGUEIREDO, 2010; AGUILAR et al., 2015; SILVERIO et al, 2018).

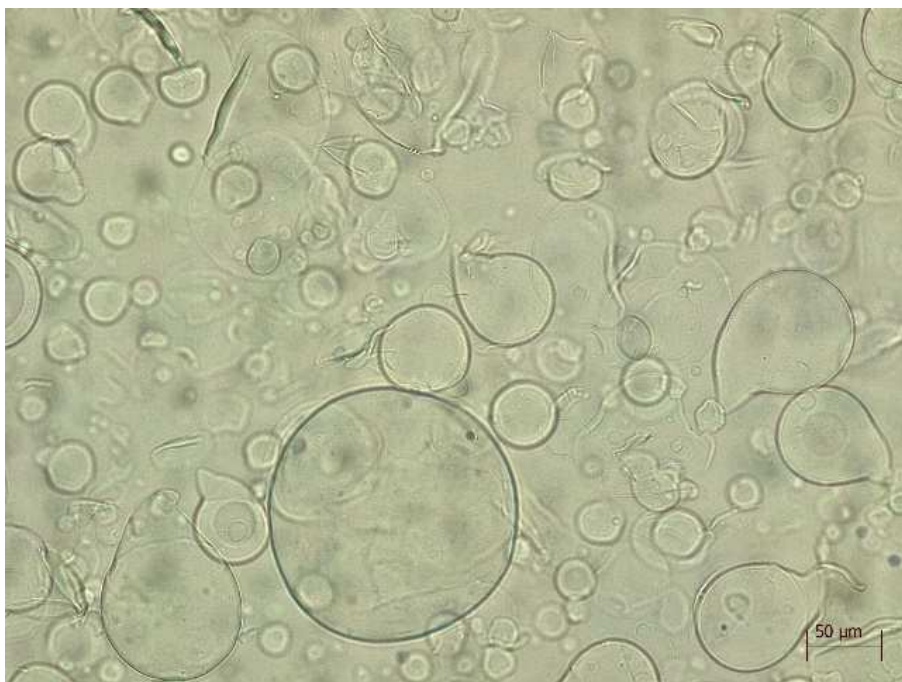


Figura 1. Morfologia e variação de tamanho das micropartículas contendo extrato de *Hymenaea stigonocarpa* Mart., produzidas por gelificação iônica .

Segundo Silverio et al. (2018) a variação de tamanho e morfologia das micropartículas produzidas pela técnica de gelificação iônica, pode ser influenciada pela concentração e a estrutura do polímero, o diâmetro da agulha do atomizador e a distância entre a agulha e a solução de cloreto de cálcio.

Ao avaliar a atividade antioxidante nas micropartículas, observou-se uma atividade de 63,00%, ou seja, quando comparado ao extrato bruto, houve uma redução de 22,33%. A redução observada pode ser relacionada ao processo microencapsulação, fatores intrínsecos da micropartícula, como o teor de umidade e os efeitos de diluições.

4. CONCLUSÃO

A polpa do jatobá-do-cerrado mostra ser uma fonte de nutrientes e compostos bioativos. A utilização da técnica de gelificação iônica para a microencapsulação do extrato do jatobá-do-cerrado surge como uma tecnologia promissora para minimizar a perda dos compostos bioativos em função de fatores intrínsecos e extrínsecos do meio. Porém, estudos complementares devem ser realizados para otimizar o processo e garantir uma maior concentração destes compostos, a fim de garantir seu efeito terapêutico.

5. REFERÊNCIAS

- AGUILAR, K. C.; TELLO, F.; BIERHALZ, A. C.; ROMO, M. G. G.; FLORES, H. E. M.; GROSSO, C. R. Protein adsorption onto alginate-pectin microparticles and films produced by ionic gelation. **Journal of Food Engineering**, v. 154, p. 17-24, 2015.
- ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; RIBEIRO, J. F. Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá. **EMBRAPA – CPAC**, n 26. p. 40-44, 1987.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. Washington, 2006.
- AOCS - Official Method Ba 6a-05. **Official Methods and Recommended Practices of the AOCS**, The American Oil Chemists' Society, Champaign, IL, 2005.
- ARAKAKI, D. G.; CÂNDIDO, C. G.; SILVA, A. F.; GUIMARÃES, R. C. A.; HIANE, P. A. In vitro and in vivo antioxidant activity of the pulp of Jatobá-do-cerrado. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 36, p. 166-170, 2016.
- ARRIOLA, N. D. A.; CHATER, P. I.; WILCOX, M.; LUCINI, L.; ROCHETTI, G.; DALMINA, M.; et al. Encapsulation of *Stevia rebaudiana* Bertoni aqueous crude extracts by ionic gelation – Effects of alginate blends and gelling solutions on the polyphenolic profile. **Food chemistry**, v. 275, p. 124-134, 2019.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. L. W. T. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT-Food science and Technology**, v. 28, p. 25-30. 1995.
- RINAUDO, M. Biomaterials based on a natural polysaccharide: alginate. **Tip**, v. 17, n. 1, p. 92-96, 2014.
- LEE, K. Y.; MOONEY, D. J. Alginate: properties and biomedical applications. **Progress in polymer science**, v. 37, p. 106-126, 2012.
- CHEN, L.; GNANARAJ, C.; ARULSELVAN, P.; EL-SEEDI, H.; TENG, H. Preparation of Calcium alginate beads containing high oil content: Influence of process variables on encapsulation efficiency and bead properties. **Carbohydrate polymers**, v. 84, p. 1267-1275, 2011.
- ESFANJANI, A. F.; JAFARI, S. M. Nanoencapsulation of Phenolic Compounds and Antioxidants. **Nanoencapsulation of Food Bioactive Ingredients**, v. 1, p. 63–101, 2017.
- FUJIWARA, G. M.; CAMPOS, R.; COSTA, C.; K., DIAS, J. F. G.; MIGUEL, O. G.; MIGUEL, M. D.; et al. Production and characterization of alginate-starch-chitosan microparticles containing stigmasterol through the external ionic gelation technique. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 49, n. 3, p. 537-547, 2013.
- GRANDI, T. S. M.; TRINDADE, J. A.; PINTO, M. J. F.; FERREIRA, L. L.; AGOSTINHO, C. C. Plantas medicinais de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 3, p. 185-224, 1989.
- NETO, G. G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botânica Brasileira**, v. 17, p. 561-584, 2003.

OLIVEIRA S., F. G.; ARAUJO, C. S.; ROLIN, L. A.; BARBOSA-FILHO, J. M.; ALMEIDA, J. R.G. S. The Genus *Hymenaea* (Fabaceae): A Chemical and Pharmacological Review. In: Studies in Natural Products Chemistry. **Elsevier**, v. 58, p. 339-388, 2018.

ORSI, P.R.; BONAMIN, F.; SEVERI, J.A.; SANTOS, R. C.; VILEGAS, W.; HIRUMA-LIMA, C.A.; et al. *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne: A Brazilian medicinal plant with gastric and duodenal anti-ulcer and antidiarrheal effects in experimental rodent models. **Jornal of Ethnopharmacology**, v. 143, p.81-90, 2012.

ROCHA, M. S. FIGUEIREDO, R. W.; ARAUJO, M.A.M.; MOREIRA-ARAÚJO, S.R.S. Caracterização físico-química e atividade antioxidante (*in vitro*) de frutos do cerrado Piauiense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 933-941, 2013.

SUAVE, J.; DALL'AGNOL, E. C.; PEZZIN, A. P. T.; SILVA, D. A. K.; MEIER, M. M., SOLDI, V. Microencapsulação: Inovação em diferentes áreas. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 7, p. 12-20, 2006.

SACCHETIN, P. S. C.; MORAES, Â. M.; LEAL, C. A. G.; FIGUEIREDO, H. C. P. Produção de micropartículas de alginato contendo *Flavobacterium columnare* inativada pelo método de emulsão para vacinação de peixes por via oral. **Química Nova**, v. 33, p. 263-268, 2010.

KUROZAWA, L. E.; HUBINGER, M. D. Hydrophilic food compounds encapsulation by ionic gelation. **Current Opinion in Food Science**, v. 15, p. 50-55, 2017.

SÁNCHEZ-MORENO, C.; LARRAURI, J. A.; SAURA-CALIXTO, F. A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 76, p. 270-276, 1998.

SILVA, C. P.; SOARES-FREITAS, R. A. M.; SAMPAIO, G. R.; SANTOS, M. C. B.; DO NASCIMENTO, T. P.; CAMERON, L. C.; et al. Identification and action of phenolic compounds of Jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) on α -amylase and α -glucosidase activities and flour effect on glycemic response and nutritional quality of breads. **Food Research International**, v. 116, p. 1076-1083, 2018.

SILVA, C. P.; SOUSA, M. S. B. SIGUEMOTO, E. S.; SOARES, R. A. M.; ARÊAS, J.A.G. Chemical composition and antioxidant activity of jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) flour. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 34, n. 3, p. 597-603, 2014a.

SILVA, P. T.; FRIES, L. L. M.; MENEZES, C. R.; HOLKEM, A. T.; SCHWAN, C. L.; WIGMANN, E. F.; BASTOS, J. O.; SILVA, C. B. Microencapsulação: conceitos, mecanismos, métodos e algumas aplicações em tecnologia de alimentos. **Ciência Rural**, v. 44, p. 1304-1311, 2014b.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciência Tecnologia Alimentar**, v. 18, p. 25-34, 1998.

SILVA, M. R.; SILVA, M.S.; MARTINS, K. A.; BORGES, S. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência Tecnologia Alimentar.**, v. 21, p. 176-182, 2001.

SILVERIO, G. B.; SAKANAKA, L. S.; ALVIM, I. D.; SHIRAI, M. A.; GROSSO, C. R. F. Production and characterization of alginate microparticles obtained by ionic gelation and electrostatic adsorption of concentrated soy protein. **Ciência Rural**, v. 48, p. 1-12, 2018.

SOUSA, C. D. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA-JR, G. M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. D.; ARAÚJO, D. S.; CAVALCANTE, L. C. D.; BARROS, E. D. S.; ARAÚJO, P. B. M.; BRANDÃO, M. S.; CHAVES, M. H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química nova**, v. 30, p. 351-355, 2007.

SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 20, p. 135-142, 2006.

SOUZA, F. N.; GEBARA, C.; RIBEIRO, M. C., CHAVES, K. S.; GIGANTE, M. L.; GROSSO, C. R. Production and characterization of microparticles containing pectin and whey proteins. **Food Research International**, v. 49, p. 560-566, 2012.

STOCLET, J. C.; SCHINI-KERTH, V. Flavonoides alimentaires et santé humaine. **Annales Pharmaceutiques Françaises**, v. 66, n. 2, p. 78-90, 2011.

PREVALÊNCIA E INFLUÊNCIA DO SOBREPESO E OBESIDADE EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA EM SINOP-MT NO TRIÊNIO DE 2016 A 2018

**Kamila Alves da Silva Ferreira¹, Fernanda Antunes Dias¹, Vilian Veloso de Moura Fé¹,
Vitória Paglione Balestero de Lima¹, Diogo Albino de Queiroz^{2,3}, Pâmela Alegranci¹ e
Eveline Aparecida Isquierdo Fonseca de Queiroz¹**

1. Instituto de Ciências da Saúde, Câmpus Universitário de Sinop, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil;
2. Gerência de Administração e Planejamento, Câmpus Universitário de Sinop, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil;
3. Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica, Unidade de Sinop, Sinop, Mato Grosso, Brasil.

RESUMO

Câncer de mama é o câncer mais frequente em mulheres e a obesidade é um fator de risco comprovado para o surgimento deste tipo de câncer, especialmente na pós-menopausa. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a prevalência e a influência do sobrepeso e obesidade em pacientes com câncer de mama em Sinop-Mato Grosso, no triênio de 2016 a 2018. Foi realizado um estudo quantitativo e descritivo longitudinal com dados coletados de prontuários de pacientes com câncer de mama (obesos e não obesos), diagnosticados nos anos de 2016 a 2018, no Hospital Santo Antônio. Os resultados foram expressos em porcentagem e pelo Odds Ratio mais o intervalo de confiança de 95%, sendo $p < 0,05$ considerado como estatisticamente significativo. Foram avaliados 83 prontuários, sendo 20 pacientes com peso normal e 63 sobrepesos/obesos. Os pacientes eram 100% do sexo feminino, sendo a maioria casadas. O tipo histológico mais comum foi o ductal invasivo e o perfil de receptores mais encontrado foi o RE+, RP+ e HER-2. O grupo sobrepeso/obeso teve mais casos acima dos 50 anos, maior porcentagem de estágios clínicos avançados, e maior prevalência de hipertensão e diabetes *mellitus*. Os dados de diagnóstico acima de 50 anos e prevalência de hipertensão se comparados ao grupo controle apresentaram diferença estatística. Pode-se concluir que o grupo sobrepeso/obeso desenvolveu câncer de mama em idades mais avançadas e teve maior prevalência de hipertensão, o que traz implicações terapêuticas e de pior prognóstico.

Palavras-chave: Câncer de mama, Sobrepeso, Obesidade.

ABSTRACT

Breast cancer is the most common cancer in women and obesity is a proven risk factor for the development of this type of cancer, especially in postmenopausal women. Thus, the objective of the present study was to evaluate the prevalence and influence of overweight and obesity in patients with breast cancer in Sinop-MT in the period from 2016 to 2018. This is a quantitative and longitudinal descriptive study with data collected from medical records of breast cancer patients (obese and non-obese), diagnosed and treated in the years 2016 to 2018, at Santo Antônio Hospital. The results were expressed as percentage and Odds Ratio (OR) plus the 95% confidence interval, with $p < 0.05$ being considered as statistically significant. 83 medical records were evaluated, 20 with normal weight and 63 overweight/obese. The patients were 100% female, most of whom were married. The most common histological type was the invasive ductal and the profile of receptors most found was RE+, RP+ and HER-2. The overweight/obese group had more cases over 50 years old, higher percentage of advanced clinical stages, and higher prevalence of hypertension and diabetes *mellitus*. Diagnostic data over 50 years old and prevalence of hypertension compared to control group were statistically significant. It can be concluded that overweight/obese group developed breast cancer at older ages and has a higher prevalence of hypertension, which has therapeutic implications and a worse prognostic.

Keywords: Breast cancer, Overweight e Obesity.

1. INTRODUÇÃO

Câncer é o nome de um conjunto de mais de 100 doenças que possuem como característica anatomopatológico comum a proliferação celular desordenada, podendo invadir outros tecidos do organismo através de disseminação linfática ou hematológica (INCA, 2019). O câncer de mama é a neoplasia mais comum na população feminina excluindo o câncer de pele não melanoma. Estima-se que haverá 66.280 casos novos de câncer de mama, para cada ano do triênio 2020-2022, 560 casos novos de câncer de mama no estado de Mato Grosso, e 160 novos casos na capital (INCA, 2020a).

Além de ser do sexo feminino, idade é um importante fator de risco para o surgimento do câncer de mama, pois a incidência está altamente relacionada com o envelhecimento. Em 2016, 71,2 % das mortes associadas ao câncer de mama na América aconteceram em mulheres de 40-60 anos. Ademais, diversos fatores reprodutivos (menarca precoce, menopausa tardia, baixa paridade e idade avançada) são também fatores de risco, pois significam maior exposição aos estrógenos que são importantes estimuladores da proliferação celular (SUN et al., 2017).

Outro fator de risco importante é a mutação do receptor do fator de crescimento epidérmico humano 2, também conhecido como c-erbB2 ou HER-2, localizado no

cromossomo 17. Este estimula a proliferação celular e contribui para um pior prognóstico (SUN et al., 2017).

A obesidade foi associada ao surgimento de diversos cânceres, entre eles: colorretal, mama, bexiga, esôfago, pâncreas e rim (UNGEFROREN et al., 2015). Ademais, constitui-se como um grande problema de saúde pública. No Brasil, segundo dados da Abeso, 55,7% da população está com sobrepeso e 19,8% da população no ano de 2018 era obesa. Estima-se que em 2025 haverá 2,3 bilhões de pessoas no mundo com sobrepeso e destas 700 milhões serão obesas (ABESO, 2020).

O diagnóstico da obesidade se dá por meio índice de massa corporal (IMC) que é calculado pela divisão do peso corporal (kg) pela altura (m) elevada ao quadrado. Valores entre 25 e 29,9 kg/m² são classificados como pacientes sobrepeso e acima de 30 kg/m² são pacientes obesos (PARK et al., 2014).

É importante entender que alguns fatores principais conectam a obesidade ao câncer, como: hiperinsulinemia, resistência à insulina, fator de crescimento semelhante à insulina 1 (IGF-1), hormônios sexuais e citocinas derivadas do tecido adiposo (adipocinas). As alterações locais causadas pelo tecido adiposo resultam em alterações metabólicas sistêmicas como hiperglicemia, resistência insulínica, dislipidemia e inflamação crônica. Ainda, os tumores invadem o compartimento estromal rico em adipócitos, que tem função crítica no microambiente do tumor contribuindo para o seu desenvolvimento e progressão (PARK et al., 2014).

A hiperglicemia frequentemente ocorre em pacientes com doenças crônicas, como obesidade. Por si só, ela induz alterações epigenéticas em algumas vias oncogênicas, como a via do receptor de fator de crescimento epidérmico (EGFR), estimulando o crescimento celular, mesmo após as células retornarem para o estado de glicemia normal. Ademais, a insulina e o IGF-1 tem importante atividade mitogênica através das proteínas quinases ativadas por mitógeno (MAPK) ou pela via da PI3K-Akt-mTOR. Ademais, a insulina faz com que seja reduzida a transcrição de proteínas ligantes do IGF-1 (IGFBPs), dessa maneira, aumentando a biodisponibilidade do IGF-1 livre (IYENGAR et al., 2016).

Quanto aos hormônios sexuais, a enzima aromatase do tecido adiposo converte os andrógenos em estrógenos. As citocinas inflamatórias e prostaglandinas estimulam a expressão de aromatase no tecido adiposo, incluindo o tecido adiposo da mama. Por isso, essa enzima é um alvo terapêutico farmacológico (inibidores da enzima aromatase) (IYENGAR et al., 2016).

As principais adipocinas produzidas pelo tecido adiposo são a leptina e a adiponectina. A leptina age no sistema nervoso central regulando a ingestão alimentar. Ela promove proliferação celular através de sinalização das MAPKs e inibição de apoptose. Ela também estimula a angiogênese, bem como transição mesenquimal-epitelial e promove auto-renovação de células tronco neoplásicas. Já a adiponectina é anti-neoplásica atuando por meio da inibição da proliferação celular e promoção de apoptose. Em pacientes obesos, observa-se maiores níveis de leptina e menores níveis de adiponectina (KOLB; SUTTERWALA; ZHANG, 2016). Dessa maneira, a resposta inflamatória sistêmica de baixo grau e o tecido adiposo inflamado se retroalimentam. Juntas elas propiciam um ambiente adequado para crescimento e progressão tumoral (KOLB; SUTTERWALA; ZHANG, 2016).

A unidade ducto-lóbulo é a estrutura básica da glândula mamária e o epitélio destas estruturas é o sítio de origem da maioria das neoplasias mamárias. Na maior parte dos casos, o câncer de mama origina-se do epitélio dos ductos mamários, se infiltra e se estende pelos vasos linfáticos e se dissemina a distância (causando metástases) através dos vasos sanguíneos (ANGULO et al., 2013).

Quanto à classificação histológica ele pode ser classificado como lesões não invasivas ou como lesões invasivas. Dentro do grupo das lesões não invasivas, temos o carcinoma ductal in situ (CDIS) e o carcinoma lobular in situ (CLIS). O CDIS normalmente possui microcalcificações na histologia e quando maior que 2,5 cm tem maior risco de recidiva. Já o CLIS não possui microcalcificações, não é considerado uma lesão pré-maligna, mas um marcador de risco para desenvolvimento de câncer de mama (ÂNGULO et al., 2013).

Quanto às lesões invasivas, temos o carcinoma ductal (CD) e o carcinoma lobular (CL). O CD é o subtipo mais frequente e usualmente tem associado componente in situ. Já o CL tende a ser bilateral e multicêntrico (ocupar mais de um quadrante da mama) e em sua forma clássica, apresentar receptores de estrogênio e progesterona positivos (ANGULO et al., 2013)

No manejo do câncer de mama é imprescindível a determinação do status dos marcadores de receptores hormonais de estrogênio e progesterona (receptores hormonais) e a super expressão do c-erb-B2 (HER-2). A partir destes resultados, pode-se traçar o perfil genético. O luminal subtipo A tem receptores de estrogênio e/ou receptor de progesterona positivos e HER-2 negativo. O luminal tipo B apresenta o mesmo perfil do A, entretanto, com alto grau de proliferação que pode ser medido através do KI-67 (HARBECK; GNANT, 2017). O KI-67 é um marcador nuclear de proliferação celular que confere uma pior sobrevida (SERRA et al., 2014).

Já o subtipo HER2 pode ser não-luminal (receptor de estrógeno e progesterona negativos) ou luminal (receptor de estrógeno e progesterona positivos). Por fim, existe o subtipo basal (receptor de estrógeno, progesterona e HER2 negativos) que possui prognóstico ruim (HARBECK; GNANT, 2017).

O estadiamento do câncer de mama pode ser feito pelo sistema TNM. O “T” refere-se ao tamanho do tumor, o “N” ao acometimento linfonodal e o “M” refere-se à presença de metástases. Conjuntos de TNM são agrupados em estágios clínicos I, II, III e IV. Estes estágios são usados como orientação para as modalidades terapêuticas. Conclui-se que diversas variáveis influenciam na escolha do tipo de terapia a ser utilizada (ÂNGULO et al., 2013).

Quanto às modalidades terapêuticas temos terapia sistêmica com os quimioterápicos, radioterapia, hormonioterapia, cirurgia e terapia-alvo. Os quimioterápicos podem ser usados de forma adjuvante (após a cirurgia) ou neoadjuvante (antes da cirurgia). A forma neoadjuvante é indicada quando há doença locorregional avançada com objetivo de redução tumoral antes da cirurgia. Para exemplo de quimioterápico, pode-se citar as antraciclinas (exemplo de fármaco: epirrubicina, doxorubicina, daunorubicina). Seu principal efeito adverso é a cardiotoxicidade o que limita a sua aplicação em pacientes maiores de 65 anos ou com cardiopatia (ANGULO et al., 2013).

A radioterapia usualmente é feita após cirurgia conservadora da mama com o intuito de tratar doença subclínica e foi comprovado que ela reduz a recorrência local em 5 anos, independente do uso da terapia sistêmica adjuvante (MAUGHAN; LUTTERBIE; HAM, 2010)

A hormonioterapia busca bloquear a ação estrogênica, seja bloqueando sua síntese através da inibição da enzima aromatase, ou modulando os receptores de estrogênio. No primeiro grupo, temos como exemplo o anastrozol e no segundo grupo temos como principal representante o tamoxifeno (ANGULO et al., 2013).

Por fim, temos o trastuzumab (Herceptin®), um anticorpo recombinante monoclonal humano. Ele é uma droga alvo para HER-2. Os mecanismos de ação são vários, como a ativação do sistema imune contra essas células-alvo através do mecanismo de citotoxicidade mediada por anticorpos, ou por inibição de vias proliferativas como a via da PI3K/Akt (SUN et al., 2017).

Assim, os receptores hormonais e a expressão do HER-2 são importantes guias para o tratamento. Desta maneira, ficou bem estabelecido a hormonioterapia para os tumores luminiais, quimioterapia e anticorpo monoclonal anti-HER2 (trastuzumab) para tumores que expressam HER-2 e quimioterapia para os triplos negativos (basal-like) (SERRA et al., 2014).

Dessa maneira, nota-se que obesidade e câncer de mama são epidemiologicamente significativos. O objetivo deste trabalho foi fazer uma análise da prevalência e da influência do sobrepeso e obesidade em pacientes com câncer de mama em Sinop, Mato Grosso, no triênio de 2016 a 2018.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo quantitativo e descritivo longitudinal tipo série de casos com dados do período de 01 de janeiro de 2016 a 31 de dezembro de 2018.

2.2 COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS DADOS

O estudo foi realizado na Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio (HSA) da cidade de Sinop, interior de Mato Grosso. Essa instituição é público-privada, e realiza atendimentos ambulatoriais pelo Sistema Único de Saúde (SUS). A cidade de Sinop conta com uma população de 146.005 habitantes (IBGE, 2020).

Foram avaliados os prontuários dos pacientes diagnosticados com câncer de mama nos anos de 2016 a 2018. As coletas aconteceram em várias visitas semanais na Ala de Oncologia do HSA e por meio da leitura, análise dos prontuários e registro eletrônico em Planilha do Microsoft® Excel® software (Office 365), utilizando-se de análise descritiva, avaliando a distribuição de frequência dos dados coletados. Posteriormente, todas as planilhas foram compiladas em uma única planilha e realizada dupla checagem para que não houvesse dados repetidos.

Assim, foi avaliado a prevalência de câncer de mama e de sobrepeso/obesidade nestes pacientes no triênio de 2016 a 2018 em Sinop-MT, avaliando a distribuição de frequência dos casos de câncer de mama e de sobrepeso/obesidade.

Para avaliar a influência do sobrepeso e obesidade sobre o prognóstico dos pacientes, avaliando a correlação entre um IMC > 25,0 Kg/m² com o estadiamento, presença de metástases e óbito do paciente, os dados dos pacientes foram divididos em dois grupos:

Grupo Controle (não-obesos): Pacientes com câncer de mama que apresentavam IMC entre 18,5 e 24,9 Kg/m² (Peso normal/ Saudável) e

Grupo Sobrepeso/Obesidade: Pacientes com câncer de mama que apresentavam IMC \geq 25,0 Kg/m² (Sobrepeso ou obesidade).

Na sequência, foi avaliado entre estes dois grupos os seguintes dados: idade do paciente, IMC, estadiamento, número de óbitos, número de pacientes que apresentam metástases, presença de diabetes e doenças cardiovasculares, expressão dos receptores e tipo de tratamento realizado.

Os dados foram apresentados como média \pm desvio padrão (DP) ou em porcentagem. Os resultados foram avaliados estatisticamente pelo teste t de Student, ou teste de Fisher ou por meio do teste do qui-quadrado (X^2), usando o Programa GraphPad Prism 7. O nível de significância mínima aceitável foi de $p < 0,05$.

Foram construídas tabelas de contingência 2x2 com os dados referentes a: Exposição (IMC entre 18,5 e 24,9 Kg/m² *versus* (vs) IMC \geq 25,0 Kg/m²) e Eventos (Óbitos vs Não óbitos ou Metástase vs Sem Metástase). Na sequência foi avaliada a Razão das Chances (*Odds-Ratio*) para assim avaliar a chance de o paciente com câncer de mama ir à óbito ou apresentar metástase se ele for sobrepeso ou obeso.

2.3 ASPECTOS ÉTICOS

Os aspectos éticos foram considerados de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466/12 do Ministério da Saúde, que estipulam normas de éticas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. A execução do projeto foi autorizada pela Comissão de Ética Médica do Hospital Santo Antônio e pelos médicos responsáveis pela Ala de Oncologia e o projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Campus de Sinop (CEP/UFMT/Sinop) CAAE 67991317.0.0000.8097.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 83 prontuários de pacientes diagnosticados com câncer de mama na Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, localizada no município de Sinop-MT, entre

os anos de 2016 a 2018. Nesta casuística, 100% dos pacientes eram mulheres (Tabela 1), seguindo a tendência de acometimento desta patologia. De acordo com dados do Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2017), no Brasil, foram contabilizadas 16.927 mortes por câncer de mama, sendo 16.724 do sexo feminino.

Em relação ao índice de massa corporal (IMC) (Tabela 1), a maior parte das pacientes, 45,78%, tinha algum grau de obesidade, enquanto 30,12% estavam sobrepeso e 24,10% estavam dentro do peso adequado.

Tabela 1. Distribuição dos pacientes com câncer de mama segundo o sexo e a faixa de IMC. Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, Sinop-MT.

Sexo	Número	Frequência relativa (%)
Feminino	83	100%
Masculino	0	0%
Faixa de IMC	Número	Porcentagem (%)
Peso adequado	20	24,10%
Sobrepeso	25	30,12%
Obesidade	38	45,78%
Total Geral	83	100

A maioria dos pacientes que deram entrada na Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio tinham Sinop como cidade de procedência (54,21%); 45,79% das pacientes eram de outras cidades, sendo que 12,04% do total eram de Sorriso e 2,4% de Lucas do Rio Verde (Tabela 2). Quanto à naturalidade, 56,62% eram da região sul do país. Isto se deve ao processo de formação histórica do município que foi criado pela Sociedade Imobiliária do Noroeste do Paraná que forma o nome da cidade, com imigrantes do sul do país (IBGE, 2020).

Em se tratando de estado civil, houve predomínio de mulheres casadas (59,03%), 12,04% eram solteiras e igual proporção viúvas. Outro estudo realizado no Brasil também verificou que a maioria das mulheres casadas predominaram entre as pacientes com câncer de mama (SOARES et al., 2012). Embora a maioria dos estudos não considere o estado civil como um fator importante, este é necessário para uma avaliação completa e fidedigna do perfil do paciente.

Tabela 2. Distribuição dos pacientes com câncer de mama, de acordo com os grupos controle e sobrepeso/obeso, e segundo as características sociodemográficas dos anos 2016-2018. Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, Sinop-MT.

Variável	Controle	Sobrepeso/Obeso	P
Sexo	N (%)	N (%)	
Feminino	20 (100)	63 (100)	0,99*
Masculino	-	-	
Estado civil			
Casado(a)	14 (70)	35 (55,56)	0,75
Divorciado(a)	1 (5)	5 (7,94)	
Solteiro(a)	2 (10)	8 (12,70)	
Viúvo(a)	1 (5)	9 (14,28)	
Outros	2 (10)	6 (9,52)	
Cidade de procedência			
Sinop	12 (60)	33 (52,38)	0,72
Sorriso	2 (10)	8 (12,70)	
Lucas do Rio verde	1 (5)	1 (1,59)	
Outras cidades	5 (25)	21 (33,33)	
Naturalidade			
Paraná	8 (40)	21 (33,34)	0,24
Rio Grande do Sul	5 (25)	5 (7,94)	
Santa Catarina	1 (5)	7 (11,11)	
São Paulo	2 (10)	6 (9,52)	
Mato Grosso	1 (5)	8 (12,70%)	
Outros estados	2 (10)	15 (23,8%)	
Não consta	1 (5)	-	
Outro país (Haiti)	-	1 (1,59)	
Total Geral	20	63	

Análise estatística: teste do qui-quadrado (X^2) e * Teste de Fisher. p não significativos.

Em relação à idade dos pacientes, no grupo sobrepeso/obesidade a idade que predominou foi acima dos 50 anos, representando 61,9% dos pacientes, enquanto no grupo controle, com IMC adequado, 70% encontravam-se com idade igual ou inferior a 50 anos (Tabela 3), houve diferença estatística significativa entre os grupos ($p < 0,02$). Isso vai de encontro com dados da literatura que demonstram que o sobrepeso e a obesidade podem aumentar o risco de câncer de mama na pós-menopausa (SUN et al., 2017).

Outro fator que é muito importante ser avaliado nos pacientes e está intimamente relacionado com o tratamento e prognóstico é o estadiamento da doença, que reflete as características biológicas da neoplasia e varia de acordo com o tamanho do tumor, quantidade de linfonodos regionais acometidos e a presença ou não de metástases à distância (INCA,2020b). Os estágios variam de 0 a 4 e, quanto menor o estágio, menor chance do câncer se espalhar (AMERICAN CANCER SOCIETY, 2019).

Em nosso estudo, a maioria das pacientes estava no estadiamento I e II ao diagnóstico da doença (55,4%). No grupo dos pacientes com sobrepeso ou obesidade, 47,6% foram classificados no estágio 3 ou 4, que possui pior prognóstico, já no grupo controle apenas 30% se encontravam no estágio 3 ou 4 (Tabela 3). Essa diferença não foi significativa estatisticamente ($p < 0,20$), possivelmente porque a amostra do estudo ainda é relativamente pequena, mas esse dado já representa um sinal de alerta. Em um estudo de Dugno et al. (2014), com a análise de 273 pacientes no sul do Brasil, foram encontrados 70,8% nos estágios I e II ao diagnóstico. Portanto, os dados encontrados neste estudo estão próximos dos encontrados na literatura.

A maioria dos estudos realizados nesse campo de pesquisa, que tenta ver correlações entre obesidade e prognóstico do câncer de mama, chegaram à conclusão que o excesso de peso leva a um pior desfecho clínico, no entanto os parâmetros que são afetados por esse problema não são unânimes (PAPA et al., 2013; FORTNER et al., 2016).

De qualquer modo, é sugerido fortemente que esse é um fator que influencia negativamente no manejo dos pacientes, por isso, é viável que sejam considerados programas de redução de peso tanto como estratégias de promoção e prevenção à saúde como em protocolos de tratamento de seguimento do câncer de mama (PAPA et al., 2013).

Nos dias atuais, o processo de diagnóstico de neoplasia maligna de mama passa obrigatoriamente pela análise imunohistoquímica do tumor, pois o resultado desse exame pode interferir diretamente no tratamento que será oferecido. Com isso, são analisados dois tipos diferentes de receptores hormonais, os receptores de progesterona (RP) e os receptores de estrogênio (RE) e uma proteína chamada HER-2, que atua como receptor de fatores de crescimento celular no tecido mamário.

Tabela 3. Distribuição dos pacientes com câncer de mama, de acordo com os grupos controle e sobrepeso/obeso, e segundo as características clínicas dos pacientes nos anos 2016-2018. Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, Sinop-MT.

Variável	Controle	Sobrepeso/Obeso	p
Idade	n (%)	n (%)	
≤50	14 (70)	24 (38,1)	0,02*
>50	6 (30)	39 (61,9)	
Estadiamento			
1 e 2	14 (70)	32 (50,8)	0,20*
3 e 4	6 (30)	30 (47,6)	
Não consta	-	1 (1,6)	
Expressão dos receptores (RE/RP/HER)			
Positivo- Positivo- Negativo	15 (75)	38 (60,32)	0,82
Negativo-Negativo- Negativo (Triplo negativo)	1 (5)	4 (6,35)	
Positivo- Negativo-Positivo	1 (5)	4 (6,35)	
Positivo- Positivo- Positivo	1 (5)	7 (11,11)	
Outros	2 (10)	10 (15,87)	
Tipo histológico do tumor			
Carcinoma do tipo misto	1 (5)	1 (1,59)	0,56
Carcinoma ductal in situ	-	1 (1,59)	
Carcinoma ductal invasivo	11 (55)	29 (46,03)	
Carcinoma lobular invasivo	-	8 (12,70)	
Carcinoma invasivo	7 (35)	20 (31,74)	
Outros	1 (5)	4 (6,35)	
Tipos de tratamento			
Apenas Quimioterapia	1 (5)	4 (6,35)	0,60
Apenas Cirurgia	-	1 (1,59)	
Quimioterapia + Cirurgia	6 (30)	8 (12,70)	
Quimioterapia+ Hormonioterapia	-	2 (3,17)	
Quimioterapia+ Hormonioterapia+ Cirurgia	2 (10)	8 (12,70)	
Quimioterapia+ Radioterapia+ Cirurgia+ Hormonioterapia	9 (45)	25 (39,68)	
Quimioterapia+ Radioterapia+ Cirurgia	2 (10)	13 (20,63)	
Quimioterapia+ Hormonioterapia+ Radioterapia	-	2 (3,17)	
Total	20 (100)	63 (100)	

Análise estatística: teste do qui-quadrado (X^2) e * Teste de Fisher.

Nesta pesquisa, o perfil dos receptores pode ser analisado na tabela 3, sendo o mais comum, em ambos os grupos, a expressão dos receptores RE positivo, RP positivo e HER-2 negativo, representando 75% no grupo controle e 60,32% no grupo sobrepeso/obesidade.

Diante desses dados, pode-se observar que muitas pacientes podem ter se beneficiado do tratamento hormonal como auxílio na terapia do câncer de mama.

Outro dado interessante é o uso dos inibidores do receptor de estrógeno, como o tamoxifeno, estes possuem sucesso alto como terapia endócrina no câncer de mama em mulheres na pós-menopausa (BROWN; SIMPSON, 2010). Assim, a hormonioterapia adjuvante com tamoxifeno 20 mg/dia por 5 anos deve ser empregada em todas as pacientes com receptor hormonal de estrogênio positivo, sendo o benefício observado com ou sem utilização de quimioterapia (BARROS, 2001). Neste estudo, tanto mulheres acima do peso ideal, quanto as que estavam com o índice de massa corporal adequado, tiveram alta taxa de positividade de receptores hormonais, podendo ser beneficiadas com uso do tamoxifeno.

Ademais, é possível observar na tabela 3 que uma quantidade pequena de pacientes possui o perfil de receptores triplo negativo, 5,0% no grupo controle e 6,35% no grupo com sobrepeso/obesidade. Estes números são menores que os encontrados na literatura atual, que traz esse perfil como sendo responsável por 10-15% dos casos de cânceres de mama invasivos (AMERICAN CANCER SOCIETY, 2019). Esse é um dado de bastante relevância, visto que pacientes com este perfil tendem a ter o tratamento dificultado tanto pela diminuição das opções terapêuticas, quanto pelo comportamento mais agressivo que os outros, com diminuição da sobrevida dos pacientes, além de estarem associados a mutação do gene BRCA1 (LIBSON; LIPPMAN, 2014). Outros fatores relacionados ao perfil triplo negativo são primeiro parto com idade jovem, falta de amamentação, uso de anticoncepcional oral antes dos 40 anos e peso corporal aumentado (CHÁCON, COSTANZO, 2010).

Um fator que modificou o tratamento de pacientes com câncer de mama em alguns casos, foi o surgimento de uma droga chamada trastuzumabe, um anticorpo monoclonal que se liga ao domínio extracelular da proteína HER-2, superexpressa em alguns pacientes (SANDRINE et al., 2016). Esse fármaco foi aprovado em 1998 como primeira linha do tratamento em combinação com paclitaxel para carcinoma metastático HER-2 positivo (SANDRINE et al., 2016). O complemento da quimioterapia com essa nova droga aumentou o tempo de progressão da doença, maior duração da resposta, menor chance de morte em um ano, sobrevida mais longa e 20% de redução do risco de morrer. Um efeito adverso importante é a deterioração da função cardíaca (SLAMON et. al., 2001).

O trastuzumabe chegou ao Brasil na rede privada em 1999 e apenas em agosto de 2017 passou a ser fornecido pelo Sistema Único de Saúde. Atualmente este medicamento é usado em vários momentos e com diversas combinações com outros, mas um fator que não deixou de ser pré-requisito para seu uso é a superexpressão do HER-2 (BRASIL, 2012).

Neste estudo, foram encontrados 19,27% dos pacientes com HER-2 positivo, o que se aproxima dos dados da literatura, que trazem positividade de 30% nos pacientes com câncer de mama (SLAMON et al., 2001).

O tipo histológico mais comum em ambos os grupos estudados foi o carcinoma ductal invasivo, 55% nos pacientes do grupo controle e 46,03% naqueles com sobrepeso/obesidade, sem diferença estatística entre os dois grupos (Tabela 3).

Em relação às diferentes formas de tratamento, sabe-se que estes podem variar de acordo com diversos fatores, sendo eles: estadiamento da doença, características biológicas, condições do paciente (idade, sexo, estado menopausal, comorbidades e preferências) e decisões de cada equipe multidisciplinar envolvida no tratamento. As opções terapêuticas vêm aumentando muito por meio do desenvolvimento de novas tecnologias e descobertas sobre a fisiopatologia da neoplasia maligna de mama (INCA, 2019).

Dessa maneira, a cirurgia, radioterapia, quimioterapia e hormonioterapia podem ser usadas em associação e com diversas opções de técnicas e medicamentos na tentativa de aumentar a sobrevida e melhorar o prognóstico do paciente. Neste estudo podemos observar que a grande maioria das pacientes utilizou a associação de quimioterapia + radioterapia + cirurgia + hormonioterapia, 45% no grupo controle e 39,68% no grupo sobrepeso/obesidade. Outro tipo de tratamento utilizado por 39 pacientes (54,9%) foi a radioterapia, esse dado converge com a literatura, a qual cita a radioterapia como um tratamento com indicação em 60% dos tumores malignos (INCA, 2019). Outros dados referentes aos tipos de terapias utilizadas podem ser observados na tabela 3.

Os medicamentos utilizados durante o tratamento dos pacientes estão expostos na tabela 4. Observa-se que os quimioterápicos que prevaleceram no tratamento das pacientes foram a ciclofosfamida (89,16%) e a doxorubicina (79,53%). Os medicamentos quimioterápicos de uso sistêmico, como os usados pelas pacientes que foram incluídas neste estudo, só começaram a ser usados a partir da década de 1970, quando o câncer passou a ser visto como uma doença sistêmica (LIBSON; LIPPMAN, 2014). Com isso, houveram muitos avanços no tratamento dessa patologia, mas também surgiram alguns efeitos adversos causados pelos quimioterápicos e entre eles estão: alopecia, mudanças nas unhas, feridas na boca, perda de apetite, mudanças no peso, náuseas e vômitos, diarreia, aumento da chance de infecções, maior risco de sangramento e fadiga (AMERICAN CANCER SOCIETY, 2019).

A duração da utilização desses medicamentos depende da gravidade do caso e da resposta específica do tumor aos medicamentos. Os medicamentos adjuvantes são usados

para combater alguns efeitos colaterais causados pelos quimioterápicos e os mais usados pelas pacientes deste trabalho foram a ondansetrona (100%), seguido pela dexametasona (80,72%). No que tange ao uso dos hormonioterápicos, o tamoxifeno foi o mais utilizado (54,22%) (Tabela 4), sendo as mulheres beneficiadas aquelas que possuem receptor de estrogênio positivo à imunohistoquímica, como já discutido anteriormente neste trabalho.

Tabela 4. Distribuição dos medicamentos utilizados durante os ciclos de quimioterapia. Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, Sinop-MT.

Variável	Número	Porcentagem
Quimioterápicos	n	%
5-Fluoracil	3	3,61
Ciclofosfamida	74	89,16
Doxorrubicina	66	79,52
Herceptin® (Transtuzumabe)	11	13,25
Paclitaxel	40	48,19
Docetaxel	21	25,30
Hormonioterápicos		
Tamoxifeno Exclusivo	45	54,22
Anastrozol Exclusivo	2	2,41
Letrozol Exclusivo	1	1,20
Não realizou até o momento	35	42,17
Não consta	-	-
Adjuvantes		
Omeprazol	4	4,82
Difenidrin® (Cloridrato de difenidramina)	59	71,08
Ranitidina	17	20,48
Nauseadron® (Ondansetrona)	83	100
Decadron® (Dexametasona)	67	80,72
Total Geral	83	100

A prevalência de hipertensão arterial sistêmica (HAS) foi significativamente maior no grupo de pacientes com sobrepeso e obesidade, com 42,86% de casos *versus* 15% de pacientes hipertensos no grupo controle (Tabela 5). Esse dado obteve relevância estatística ($p < 0,05$), com OR de 4,966, mostrando que o sobrepeso/ obesidade teve relação com a hipertensão. A hipertensão é uma comorbidade comumente associada aos pacientes com obesidade, uma vez que 60% dos casos de HAS são atribuíveis ao aumento do tecido adiposo, e indivíduos obesos possuem um risco 3,5 maior de desenvolver hipertensão (SERAVALLE; GRASSI, 2017). Além disso, há estudos que demonstram uma associação entre hipertensão e um maior risco de câncer de mama (HAN et al., 2017), demonstrando que nessas pacientes há uma associação de dois fatores de risco importantes.

O diabetes *mellitus*, fator de risco importante na neoplasia de mama, ocorre com frequência em indivíduos obesos (KANG; LEROITH; GALLAGHER, 2018). Uma metanálise de 40 estudos demonstrou um aumento de 27% no risco de câncer em mulheres diabéticas, mas também sugeriu que esse aumento estaria associado à presença de maior adiposidade nessa população, sendo este o fator de risco principal (BOYLE et al., 2012). O diabetes foi presente em 11,11% do grupo sobrepeso/obeso (Tabela 5), enquanto nenhum dos pacientes do grupo controle era diabético. Esse dado, no entanto, não alcançou relevância estatística neste estudo.

Estudos demonstram que a obesidade prediz maior mortalidade em câncer de mama pré e pós-menopáusicos (PICON-RUIZ et al., 2017), esse dado permite compreender a importância do controle de peso mesmo após o diagnóstico para melhorar o desfecho. Quanto ao prognóstico das pacientes (Tabela 5), a porcentagem de óbitos foi de 25,40% no grupo de sobrepeso/obesidade e 10% no grupo controle (com IMC adequado), mas também não obteve relevância estatística. A incidência de metástases foi de 25,40% no grupo sobrepeso/obeso, enquanto foi presente em apenas 2 pacientes (10%) do grupo controle. Além de sua influência no número de óbitos, o sobrepeso e obesidade estão associados à recorrência local do tumor e à distância (metástase) (JIRALERSPONG; GOODWIN, 2016). No entanto, essa associação não possuiu relevância estatística nesta casuística.

Tabela 5 - Distribuição dos pacientes com câncer de mama, de acordo com os grupos controle e sobrepeso/obeso, e segundo prevalência de outras comorbidades e prognóstico clínico. Ala de Oncologia do Hospital Santo Antônio, Sinop-MT.

Variável	Controle n (%)	Sobrepeso/Obeso n (%)	OR (95% IC)	p
Hipertensão arterial sistêmica				
Sim	3 (15)	27 (42,86)	4,966 (1,39-17,18)	0,01
Não	16 (80)	29 (46,03)		
Não consta	1 (5)	7 (11,11)		
Diabetes <i>mellitus</i>				
Sim	-	7 (11,11)	-	0,11
Não	19 (95)	49 (77,78)		
Não consta	1 (5)	7 (11,11)		
Óbito				
Sim	2 (10)	16 (25,40)	3,06 (0,66-14,39)	0,15
Não	18 (90)	47 (74,60)		
Metástases				
Sim	2 (10)	16 (25,40)	2,96 (0,63-13,94)	0,16
Não	17 (85)	46 (73,01)		
Não consta	1 (5)	1 (1,59)		
Total Geral	20 (100)	63 (100)		

Análise estatística: Odds ratio (OR) (95% IC, intervalo de confiança) e teste do qui-quadrado (X^2).

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que nesta casuística o câncer de mama aconteceu apenas em mulheres, em sua maioria casadas e mais da metade era proveniente da região sul do país. Ademais, 69,88% das pacientes eram sobrepeso/obesas enquanto 30,12% tinham IMC adequado. O grupo sobrepeso/obeso teve maior incidência de casos acima de 50 anos se comparado ao grupo controle e esse dado obteve relevância estatística. Mais da metade das pacientes estava no estadiamento I e II ao diagnóstico da doença, sendo que no grupo sobrepeso/obeso a prevalência foi em estágios 3 e 4 (mais avançados). O perfil mais comum encontrado foi a expressão dos receptores RE positivo, RP positivo e HER-2 negativo e o tipo histológico mais encontrado foi o carcinoma ductal invasivo. A modalidade terapêutica mais prevalente foi a quimioterapia, radioterapia, cirurgia e hormonioterapia combinadas. A incidência de hipertensão arterial sistêmica e diabetes foi maior no grupo sobrepeso/obeso comparado ao grupo controle. O dado de hipertensão arterial sistêmica obteve significância estatística, o que pode levar a implicações terapêuticas e de pior prognóstico.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a equipe do Hospital Santo Antônio que gentilmente nos recepcionou e muito nos ajudou neste trabalho. Agradecemos também à FAPEMAT que proporcionou bolsas de iniciação científica para o grupo de pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

ABESO, 2018. **Mapa da obesidade - Abeso**. Disponível em: <<https://abeso.org.br/obesidade-e-sindrome-metabolica/mapa-da-obesidade/>>. Acessado em 25/06/2020.

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Types of Breast Cancer**. [S. l.], 2019. Disponível em: <<https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/understanding-a-breast-cancer-diagnosis/types-of-breast-cancer.html>>. Acessado em 11/09/ 2020.

ANGULO et al. Câncer de mama. **Medicine**, v. 11, p. 1629-1640, 2013.

BARROS, A.C.S.D. et al. Diagnóstico e tratamento do câncer de mama. **AMB/CFM-Projeto Diretrizes**, 2001. Disponível em <https://diretrizes.amb.org.br/_BibliotecaAntiga/cancer-de-mama-diagnostico-e-tratamento.pdf>. Acesso em 02/11/2020.

- BOUSQUENAUD, M. et al. Obesity promotes the expansion of metastasis-initiating cells in breast cancer. **Breast Cancer Research**, v. 20, p. e104, 2018.
- BOYLE, P. et al. Diabetes and breast cancer risk: A meta-analysis. **British Journal of Cancer**, v. 107, n. 9, p. 1608-1617, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria De Ciência, Tecnologia E Insumos Estratégicos. **Trastuzumabe para tratamento do câncer de mama inicial**. Brasília, 2012.
- BROWN, K.A.; SIMPSON, E.R. Obesity and breast cancer: progress to understanding the relationship. **Cancer research**, v. 70, n. 1, p. 4-7, 2010.
- CHACÓN, R.D.; COSTANZO, M.V. Triple-negative breast cancer. **Breast cancer research**, v. 12, n. 2, p. S3, 2010.
- DUGNO, M.L.G. et al. Perfil do câncer de mama e relação entre fatores de risco e estadiamento clínico em hospital do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Oncologia Clínica**, v. 10, n. 36, 2014.
- FORTNER, R.T.; KATZKE V.; KÜHN T.; KAAKSET R. **Obesity and breast cancer**. Springer International Publishing Switzerland. 2016.
- HARBECK, N.; GNANT, M. Breast cancer. **The Lancet**, v. 389, n. 10074, p. 1134-1150, 2017.
- HAN, H. et al. Hypertension and breast cancer risk : a systematic review and meta- analysis. **Nature Publishing Group**, v. 20, n. 7, p. 1–9, 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades IBGE**. Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/sinop.html>. Acessado em 26/09/2020.
- INCA. Instituto Nacional de Câncer. Ministério da Saúde. **ABC do Câncer-** Abordagens básicas para o controle do câncer. INCA, 2019.
- INCA. Instituto Nacional de Câncer. Ministério da Saúde. **Estimativa 2020:** Incidência de Câncer no Brasil. INCA, 2020a.
- INCA. Instituto Nacional de Câncer. Ministério da Saúde. **Controle do Câncer de mama:** conceito e magnitude. INCA, 2020b.
- IYENGAR, N.M. et al. Obesity and cancer mechanisms: Tumor microenvironment and inflammation. **Journal of Clinical Oncology**, v. 34, n. 35, p. 4270-4276, 2016.
- JIRALERSPONG, S.; GOODWIN, P.J. Obesity and breast cancer prognosis: Evidence, challenges, and opportunities. **Journal of Clinical Oncology**, v. 34, n. 35, p. 4203-4216, 2016.
- KANG, C.; LEROITH, D.; GALLAGHER, E.J. Diabetes, Obesity, and Breast Cancer. **Endocrinology**, v. 159, n. 11, p. 3801–3812, 2018.
- KOLB, R.; SUTTERWALA, F.S.; ZHANG, W. **Obesity and cancer:** inflammation bridges the two. Current Opinion in Pharmacology. Elsevier Ltd, 2016.
- LANNIN, DR; et al. Influence of socioeconomic and cultural factors on racial differences in late-stage presentation of breast cancer. **JAMA**, n. 279: 1801-1807, 1998
- LIBSON, S.; LIPPMAN, M. A review of clinical aspects of breast cancer. **International review of psychiatry**, v. 26, n. 1, p. 4-15, 2014.

- MAHARLOUEI, N. et al. Prevalence of metabolic syndrome in pre-and postmenopausal Iranian women. **Climacteric**, v. 16, n. 5, p. 561-567, 2013.
- MAUGHAN, K.L.; LUTTERBIE, M.A.; HAM, P.S. Treatment of Breast Cancer. **American Family Physician**. v. 81, n. 11, p. 1339-1346, 2010.
- PAPA, A.M. et al. Impacto da obesidade no prognóstico do câncer de mama. **Revista Brasileira de Oncologia Clínica**, v. 9, n. 31, 2013.
- PARK, J. et al. Obesity and cancer - Mechanisms underlying tumour progression and recurrence. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 10, n. 8, p. 455-465, 2014.
- PICON-RUIZ, M. et al. Obesity and adverse breast cancer risk and outcome: Mechanistic insights and strategies for intervention. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 67, n. 5, p. 378-397, 2017.
- SANDRINE, R. et al. Pertuzumab and trastuzumab: the rationale way to synergy. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, suppl.1, p. 565-577, 2016.
- SERAVALLE, G.; GRASSI, G. Obesity and hypertension. **Pharmacological Research**, v. 122, p. 1-7, 2017.
- SERRA, K.P. et al. Nova classificação dos carcinomas da mama: procurando o luminal A. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstétrica**, v. 36, n. 12, p. 576-580, 2014.
- SLAMON, D.J. et al. Use of chemotherapy plus a monoclonal antibody against HER2 for metastatic breast cancer that overexpresses HER2. **New England Journal of Medicine**, v. 344, n. 11, p. 783-792, 2001.
- SOARES, P.B.M. et al. Características das mulheres com câncer de mama assistidas em serviços de referência do Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 3, p. 595-604, 2012.
- SUN, Y.S. et al. Risk factors and preventions of breast câncer. **International Journal of Biological Sciences**, v. 13, n. 11, p. 1387-1397, 2017.
- UNGEFROREN, H. et al. Obesity and cancer. **Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation**, v. 21, n. 1, p. 5-15, 2015.

QUALIDADE DE VIDA EM MULHER NO CLIMATÉRIO

Thais Costa Franco de Lima¹, Lizandra Álvares Félix Barros¹ e Aucely Corrêa Fernandes Chagas¹

1. Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Programa Institucional de Bolsas de iniciação Científica (PIBIC), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil;

RESUMO

Em muitas mulheres, o período do climatério é acompanhado por várias mudanças, que podem implicar no aparecimento de sinais e sintomas desconfortáveis e que podem interferir na qualidade de vida (QV). O objetivo desse estudo está em avaliar a QV de mulheres no climatério sendo um estudo transversal, descritivo, de abordagem quantitativa, realizado em mulheres no climatério em uma das áreas assistidas por Unidades Básicas de Saúde de Campo Grande, MS. Foram incluídas 20 mulheres com idade entre 40 a 54 anos, que responderam os instrumentos de coleta de dados, um sociodemográfico com as variáveis, idade, raça, situação conjugal, renda familiar, escolaridade, histórico de saúde, uso de terapia hormonal e o outro questionário de avaliação da QV *Menopause Rating Scale (MRS)*. A observação dos resultados alcançados nesse estudo revela equilíbrio com outros estudos avaliados. Quando há a subdivisão dos produtos, em subescalas, os mesmos são apresentados como, somáticos, psicológicos e urogenitais, tendo resultados de grau severo em maior porcentagem. Em score total os números para cada, respectivamente, foi de (60%, 50% 35%) para graus severos. Com isso concluiu-se que as mulheres não tem uma boa QV por apresentarem graus severos de sintomas climatéricos.

Palavras-chave: Climatério, Qualidade de vida e Mulheres.

ABSTRACT

In many women, the climacteric period is accompanied by several changes, which can imply the appearance of uncomfortable signs and symptoms and which can interfere with quality of life (QOL). The objective of this study is to evaluate the QoL of women in menopause as a cross-sectional, descriptive study with a quantitative approach, carried out in women in menopause in one of the areas assisted by Basic Health Units in Campo Grande, MS. Twenty women aged 40 to 54 years were included, who answered the data collection instruments, one sociodemographic with the variables, age, race, marital status, family income, education, health history, use of hormonal therapy and the other QL Menopause Rating Scale (MRS) assessment questionnaire. Observation of the results achieved in this study reveals balance with other studies evaluated. When products are subdivided into subscales, they are presented as somatic, psychological and urogenital, with severe results in a higher percentage. In total score the numbers for each, respectively, were (60%, 50% 35%) for

severe grades. Thus, it was concluded that women do not have a good QOL because they have severe degrees of climacteric symptoms.

Keywords: Climacteric, Quality of Life and Women.

1. INTRODUÇÃO

A vida humana é acompanhada por várias condições que implicam no desenvolvimento e crescimento. Uma vez gerados, o corpo humano sofre diversas adaptações naturais em processo contínuo de desenvolvimento, regeneração, crescimento, reprodução e envelhecimento. A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece que o climatério é uma fase biológica, natural, e que está relacionada a uma transição entre período reprodutivo e não reprodutivo, onde a menopausa é considerada um marco, sendo reconhecida geralmente após meses do último ciclo menstrual, o que acontece em torno de 48 a 50 anos de idade (BRASIL, 2008).

Se aprofundando na história da QV, é revelado que o termo surgiu antes mesmo de Aristóteles (384-322 a. C.), sendo considerada inicialmente como “felicidade e virtude” quando o indivíduo tem a oportunidade de se ter uma “boa vida”. QV liga-se também ao bem estar, necessidade, aspiração e satisfação. Já em 1947 a Organização Mundial de Saúde (OMS) associa padrões de vida, moradia, condições de trabalho, acesso médico e outros. (BECK; BUDÓ; GONZALES, 1999; REZENDE; CENY LONGHI, 2012)

Uma vez, que na maioria das mulheres, o climatério causa sintomas vasomotores, psicológicos, sexuais, urogenitais, entre outros relacionados à diminuição do estrogênio, sua QV pode estar comprometida e assim, implicada sua percepção de vida saudável e confortável (DEECKER; DORRIES, 2007)

No conceito da QV, é visto por Fleck et al. (1999), que não há uma conformidade, mas são fundamentados por três aspectos, subjetividade, multidimensionalidade e bipolaridade. Esses elementos acabam sendo essenciais no contexto da cultura vinculada aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (FLECK et al., 1999).

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Estudo transversal, descritivo, de abordagem quantitativa, que foi realizado com 20 mulheres entre 40 a 55 anos de idade, no período do climatério.

2.1.1 Área de coleta

Realizado em uma das áreas assistidas por Unidade Básica de Saúde de Campo Grande, MS.

2.1.1.1 Técnica de coleta

Os dados foram coletados por meio de dois instrumentos: um questionário sócio demográfico com as variáveis, idade, raça, situação conjugal, renda familiar, escolaridade, histórico de saúde, uso de terapia hormonal, e o questionário de avaliação da QV *Menopause Rating Scale (MRS)*.

Primeiramente foi utilizado o questionário sócio demográfico na qual se destacou faixa etária, raça, situação conjugal, renda familiar, escolaridade, histórico de saúde, uso de terapia hormonal. A QV no climatério foi investigada a partir da Escala de Avaliação da Menopausa (*Menopause Rating Scale–MRS*). Essa escala é constituída por onze tópicos que avaliam os sintomas do climatério. É dividido em três subescalas: Somática com os sintomas de falta de ar, suores, calores, mal-estar do coração, problemas de sono e problemas musculares e nas articulações (tópicos 1, 2, 3 e 11); Psicológica com os sintomas de estado de ânimo depressivo, irritabilidade, ansiedade, esgotamento físico e mental (tópicos 4, 5, 6 e 7); Por fim, urogenital, com problemas sexuais, problemas de bexiga e ressecamento vaginal (tópicos 8, 9 e 10).

Cada tópico pode ser classificado de 0 a 4 (0= nenhum; 1= pouco severo; 2= moderado; 3= severo; 4= muito severo). O score da escala total é resultado da soma dos scores das três subescalas e os sintomas podem classificar-se em: a) assintomáticos (0-4 pontos), b) leves (5-8 pontos), c) moderados (9-15 pontos) ou d) severos (mais de 16 pontos)

De acordo com a pontuação da subescala de sintomas somáticos podem ser classificados (A) assintomáticos (dois pontos ou menos), (B) leves (3-4 pontos), (C) moderados (5-8 pontos), ou (D) severos (mais de 9 pontos). Os sintomas psicológicos serão classificados de acordo com a pontuação em (A) assintomáticos (um ponto ou menos), (B) leves (2-3 pontos), (C) moderados (4-6 pontos) ou (D) severos (mais de 7 pontos). Por último, os sintomas urogenitais classificam-se em (A) assintomáticos (0 pontos), (B) leves (1 ponto), (C) moderados (2-3 pontos) ou (D) severos (4 pontos ou mais).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse estudo avaliou 20 mulheres no período do climatério em uma Unidade Básica de Saúde de Campo Grande, MS. Dentre elas 70% (n 14) declaram ter idade entre 40 – 49 anos e 30% (n 6) de 50 – 59 anos. 65% (n 13) relatam ser casadas e 100% (n 20) tem filhos. A maior porcentagem relacionada a crenças é de evangélicas com 60% (n 12). 45% (n 9) das mulheres entrevistadas são pardas e 55% (n 11) têm até dois salários mínimos. (Tabela 1)

Tabela 1. Perfil sócio demográfico e clínico das mulheres climatéricas

Fatores	Variáveis	Frequência	
		N	%
Idade	40 - 49 anos	14	70,00
	50 - 59 anos	6	30,00
Estado Civil	Solteira	3	15,00
	Casada	13	65,00
	Divorciada	3	15,00
	Viúva	1	5,00
	Separada	0	-
Filhos	Sim	20	100,00
	Não	0	-
Escolaridade	Analfabeto	0	-
	Fundamental incompleto	9	45,00
	Fundamental Completo	2	10,00
	Médio Completo	8	40,00
	Superior Completo	1	5,00
Religião	Católica	5	25,00
	Evangélica	12	60,00
	Espírita	0	-
	Outros	2	10,00

Raça	Branca	6	30,00
	Parda	9	45,00
	Negra	5	25,00
	Amarela	0	-
Renda	Até Um Salário Mínimo	7	35,00
	Até Dois Salários Mínimos	11	55,00
	Até três Salários Mínimos	2	10,00

Em relação a QV, os resultados são apresentados a partir de scores das subescalas e scores total. Nos sintomas somáticos, 50% (n 10) demonstraram grau severo. Entre essas mulheres, foi alegado sintomas somáticos superiores, com ênfase para ondas de calor e fogachos. Não se tem o conhecimento ao certo da fisiopatologia dessas ondas de calor. Entretanto, segundo De Lorenzi et. al. (2009), a baixa dos níveis de estradiol interfere no centro regulador da temperatura, auxiliando na ocorrência de ondas de calor que não condizem com a temperatura externa. As chamadas ondas de calor são sensações transitórias e súbitas, com o aumento da temperatura, tem-se a sudorese, palpitações e cefaleia.

Conforme exposto na tabela 2, tem-se o tipo de comprometimento, considerando os sintomas e a localização. Nos sintomas psicológicos, os dados demonstraram que 60% (n 12) alegaram grau severo referente ao estado depressivo, irritabilidade, ansiedade e esgotamento físico. Compreende-se que no climatério há mudanças comportamentais, maior labilidade emocional e até bloqueios da memória, contudo, duvida-se se as queixas estariam ligadas à baixa do estrogênio ou a fatores psicossociais e orgânicos associado à velhice (GALLON et al., (2012).

Por fim, os sintomas urogenitais se apresentaram de maneira diversa, onde 35% (n 7) de demonstraram assintomático, e também 35% (n7) para grau severo. Essas mudanças urogenitais podem decorrer de alterações no epitélio da vagina tornando assim o tecido mais instável. Esse definhamento pode resultar em encurtamento, constrição, diminuição na elasticidade e redução da secreção vaginal, provocando assim desconforto na hora da relação sexual. Soma-se a essas alterações, a dificuldade na eliminação urinária e sensação de retenção urinária, como demonstrado por Silva et al. (2017).

Tabela 2. Scores Apresentados em Subescalas

CLASSIFICAÇÃO	Frequência somáticas		Frequência psicológicas		Frequência urogenitais	
	N	%	N	%	N	%
Assintomáticos	4	20,00	2	10,00	7	35,00
Leves	2	10,00	3	15,00	1	5,00
moderados	4	20,00	3	15,00	5	25,00
severos	10	50,00	12	60,00	7	35,00

Na análise do score total (Tabela 3), que é o resultado da soma dos scores das três subescalas, foi mostrado com maior porcentagem para o grau severo com 50% (n 10). Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que 85% (n 17) das mulheres não fazem terapia hormonal.

Tabela 3. Scores Total

CLASSIFICAÇÃO	Frequência	
	N	%
Assintomáticos	2	10,00
Leves	3	15,00
Moderados	5	25,00
Severos	10	50,00

O Ministério da Saúde recomenda que cada caso seja analisado de maneira personalizada, pois nem todas mulheres vivenciam o climatério da mesma forma e com as mesmas queixas. Entretanto, a terapia hormonal pode ser uma opção, considerando sempre a menor dose, período, nunca generalizando todos os casos como um só.

4. CONCLUSÃO

Concluiu – se nesse estudo que a maior parte das mulheres tem os sintomas do período do climatério, com grau de intensidade severo. As subescalas de maior número são as somáticas e psicológicas. As ocorrências urogenitais já não se apresentaram tão frequentes.

Apesar da casuística reduzida, pode-se afirmar que a QV das mulheres entrevistadas se encontra prejudicada, considerando os scores insatisfatórios e a severidade dos sintomas apresentados. Considerando que 85% relataram não fazer terapia hormonal, uma maior atenção deve ser dispensada, pois existem estratégias que são acessíveis na rede pública, com atenção a autonomia e esclarecimento das participantes (BRASIL, 2008).

Outras estratégias como atividade física, alimentação saudável e o hábito de exercícios físicos, aconselhamento sobre o uso do álcool, além de promoção do autocuidado, qualidade do sono, podem interferir em melhor QV, gerando bem-estar. Dessa forma, estudos que valorizem a percepção das mulheres em período de climatério devem ser estimulados, a fim de se ter subsídios que fundamentem as práticas em saúde para essa parcela da população.

5. REFERÊNCIAS

BECK, C. L. C.; BUDO, M. DE L. D. E GONZALES, R. M. B. A qualidade de vida na concepção de um grupo de professoras de enfermagem: elementos para reflexão. **Rev Esc Enfermagem**, v. 33, n. 4, p.348-354, 1999.

BRASIL. Ministério da saúde. **Manual de atenção à mulher no climatério / menopausa**. 1.^a ed, 2008.

DE LORENZI, R. S. Assistência à mulher climatérica: novos paradigmas. **Rev Bras Enfermagem**, v. 62, n. 2, p. 287-293, 2009.

FLECK, M. P. et.al.. Desenvolvimento da versão em português do instrumento de avaliação de qualidade de vida da OMS (WHOQOL-100). **Rev Bras Psiquiatria**, v. 21, n. 1, p. 19-28, 1999.

FREITAS, R. F. et.al. **Qualidade de vida de mulheres climatéricas em relação aos valores da circunferência abdominal**, **Geriatr Gerontol Aging**, v. 8, n. 4, p. 216-220, 2014.

FREITAS, R. F. et.al.. Qualidade de vida de mulheres climatéricas de acordo com o estado menopausal. **Rev Univ Vale do Rio Verde**, v. 13, n. 1, p. 37-47, 2015.

GALLON , C. W.; WENDER , M. C. O. Estado nutricional e qualidade de vida da mulher climatérica. **Rev Bras Ginecol Obstet**, v. 34 n. 4, p. 175-183, 2012

SILVA FILHO, E. A.; COSTA, A. M. D.A. Avaliação da qualidade de vida de mulheres no climatério atendidas em hospital-escola na cidade do Recife, Brasil. **Rev Bras Ginecol Obstet**. v. 30, n. 3, p.113-120, 2008.

SILVA, M. et.al. Perfil nutricional e sintomatológico de mulheres no climatério e menopausa. **Cad Esc Saúde**, v. 2, n. 8, p. 96-113, 2012.

QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE GRÃOS DE MILHO TRATADOS E ARMAZENADOS EM PROTÓTIPOS DE SILO

Thiago Henrique da Cruz Salina¹, Niedja Marizze Cezar Alves¹, Augusto da Silva Moura¹, Alex Victor Ferreira de Souza¹, Karolaine Luzia Mendes da Silva¹, Nahyara Batista Caires Galle² e Thiago Aurelio Arruda Silva²

1. Universidade Federal de Rondonópolis(UFR), Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas (ICAT), Laboratório de Sementes, Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil;

2. Universidade Federal de Rondonópolis(UFR), Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas (ICAT), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil.

RESUMO

Grãos de milho são utilizados como bases para vários produtos e subprodutos no Brasil e no mundo. A exigência do mercado para a obtenção de produtos de qualidade tem sido motivo para uma maior preocupação por parte daqueles que armazenam este produto. Tendo em vista estas considerações, o referido trabalho teve como objetivo estudar a qualidade fisiológica e sanitária em grãos de milho armazenados em protótipos de silos metálicos. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Mato Grosso, onde os grãos de milho foram caracterizados quanto a germinação, determinação do teor de água, grau de infestação em grãos de milho, micoflora e condutividade elétrica. Os grãos de milho foram em seguida, armazenados por um período de 90 dias, sendo a cada mês realizadas as análises descritas na caracterização. O armazenamento se deu em silos de acrílico produzidos por alunos do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental. Os resultados demonstraram que para as condições ambientais em que o silo estava exposto, resultou de forma negativa na qualidade dos grãos de milho e uma maior incidência de insetos pragas na massa de grão analisada.

Palavras-chave: Armazenagem, *Zea mays*, Germinação, Fungo e Condições ambientais.

ABSTRACT

Corn grains are used as bases for various products and by-products in Brazil and worldwide. The market demand for obtaining quality products has been a reason for greater concern on the part of those who store this product. In view of these considerations, the aforementioned work aimed to study the physiological and sanitary quality of corn grains stored in prototypes of metallic silos. The experiment was carried out at the Federal University of Mato Grosso, where the corn grains were characterized in terms of germination, determination of water content, degree of infestation in corn grains, mycoflora and electrical conductivity. The corn kernels were then stored for a period of 90 days, with the analyzes described in the characterization being performed each month. The storage took place in acrylic silos

produced by students of the Agricultural and Environmental Engineering course. The results showed that for the environmental conditions in which the silo was exposed, it had a negative effect on the quality of the corn grains and a higher incidence of insect pests in the analyzed grain mass.

Keywords: Storage, Zea mays, Germination, Fungus and Environmental conditions.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) em sua composição química destaca-se por apresentar um alto valor de amido sendo constituído também em quantidades consideráveis de proteínas, fibras, óleos e minerais complementando assim a alimentação humana e animal (CRISTINA; PAES, 2008).

O milho é o terceiro cereal mais produzido do mundo, com potencial de ser cultivado em praticamente todas as regiões. É um produto de extrema importância para a economia do país, possui um percentual destinado à exportação e o consumo interno (REBONATTO, 2014), não desprezando sua utilização na produção de biocombustível o qual apresenta um desempenho positivo na produção industrial do mesmo, sendo no Brasil uma participação ainda pequena, porém bastante promissora com o incentivo governamental para que o milho se destaque na produção de biocombustíveis (DIAS, 2010).

Sendo assim, o milho é uma das culturas que mais cresce em termos de produção e produtividade, porém com os grandes problemas que o país enfrenta com a armazenagem, tem sido motivos de grandes preocupações, principalmente para o produtor.

O armazenamento das sementes se inicia pouco antes da colheita quando a semente na planta atinge a maturidade fisiológica (TEICHERT et al., 2003). A etapa de armazenamento tem como objetivo básico manter o nível de qualidade fisiológica, física e sanitária das sementes até sua utilização na semeadura, e são vários os fatores que podem interferir na manutenção da sua qualidade (CARVALHO; NELSON MOREIRA DE; NAKAGAWA, 2000).

A armazenagem necessita ser realizada de forma correta para se evitar perdas qualitativas e quantitativas, para manter a qualidade dos alimentos, suprir as demandas nas entressafras e para que mantenha a sua viabilidade, com as qualidades físicas e químicas, sanitárias e fisiológicas que estes produtos biológicos possuem logo após a colheita (BURKOT, 2015).

O presente estudo teve como objetivo geral: Avaliar a qualidade fisiológica e sanitária

dos grãos de milho armazenadas em protótipos de silos expostos a condições ambientais. E os objetivos específicos foram: Analisar o comportamento de grãos de milho armazenados durante um período de 90 dias; Verificar a influência dos protótipos de um silo vertical no processo de armazenagem, sem controle de temperatura e umidade relativa do ar; Avaliar a qualidade fisiológica e sanitária dos grãos de milho.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Os experimentos relatados no presente estudo foram realizados na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Rondonópolis, no laboratório de pós-colheita de grãos do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas.

Os grãos de milho (*Zea mays* L.) foram adquiridos de produtores da região de Rondonópolis, e foram avaliados mensalmente quanto a teor de água (%), condutividade elétrica ($\mu\text{sci}/\text{cm}^{-1}$), germinação (%), microflora (%) e grau de infestação por insetos (%).

Após a caracterização do lote realizada, uma parcela foi de aproximadamente 20 kg foi imediatamente armazenada em protótipo de silo de bancada com 30 cm de diâmetro e 39 cm de altura com capacidade de aproximadamente 20 Kg.

2.1 TEOR DE ÁGUA

Para a determinação de grau de umidade utilizou-se o método da estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3$ (Brasil, 2009), utilizou-se quatro amostras de 20 g acondicionadas em recipientes metálicos secos, pesados e colocados em estufa por um período de 24 h após este período as amostras foram retiradas das estufas e acondicionadas em dessecador de vidro durante 30 minutos e pesadas novamente, os valores encontrados foram expressos em percentual (b.s.) utilizando a seguinte equação:

2.2 TESTE DE MICROFLORA

Para o teste de microflora foi utilizado o método blotter-test ou o método do filtro de papel (NEERGAARD, 1979) utilizou-se quatro amostras de dez sementes acondicionadas em placa de petri sobre substrato constituído por dois círculos de papel germitest

previamente umedecidos e levadas à câmara B.O.D. por 7 dias a $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após este período as sementes foram examinadas individualmente a fim de visualizar as colônias, identificar e quantificar as sementes infectadas por fungos. Os resultados foram expressos em percentual de sementes infectadas por fungos.

2.3 TESTE DE GERMINAÇÃO

Para germinação realizou-se o teste padrão de germinação (Brasil, 2009), utilizou-se quatro amostras dispostas sobre folhas de papel germitest previamente umedecidos na proporção 2,5 vezes a sua massa seca. Rolos foram confeccionados e acondicionados em sacos plásticos a fim de evitar a perda de água e colocados em germinador do tipo B.O.D. e ao 8º dia as amostras foram avaliadas e classificadas em normais, anormais e mortas seguindo os critérios de classificação descritos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil 2009) os resultados das sementes normais foram expressos em percentagem.

2.4 TESTE DE CONDUTIVIDADE

O teste de condutividade elétrica foi realizado conforme descrito por Vieira (1999), utilizou-se quatro repetições de 50 sementes, fisicamente puras e imersas em copos com o volume de 50 mL de água deionizada por um período de 24 h e posteriormente a condutividade da solução foi mensurada por meio de leituras realizadas com condutivímetro modelo e seus resultados foram expressos em $\mu\text{sci/cm}$

2.5 GRAU DE INFESTAÇÃO POR INSETOS

O grau de infestação por insetos foi realizado conforme descrito nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) utilizou-se quatro repetições de 100 sementes retiradas ao acaso da amostra de trabalho e examinadas a fim de se visualizar orifícios da presença insetos, as sementes com orifícios são quantificadas, classificadas como sementes infestadas e descartadas, as demais sementes aparentemente não danificadas por insetos foram imersas por um período de 24 H para amolecimento. Após este período as mesmas são cortadas e analisadas internamente a fim de assegurar uma perfeita análise das estruturas internas. Registrar o número de grãos que apresentem quaisquer aspectos que indiquem que o grão foi infestado por insetos e registrar. O resultado deve ser expresso por percentagem de número de grãos infestados.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados experimentais foram analisados no software Assistat 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016). Primeiramente procedeu-se o teste Shapiro-Wilk de normalidade a 5% de significância. Os dados de Germinação, Condutividade Elétrica, Infestação, Micoflora para os fungos do tipo *Rhizopus* e Teor de Água que apresentaram normalidade foram submetidos à análise de regressão. Os dados não paramétricos de micoflora para os fungos do tipo *Aspergillus Flavus.spp* e *Penicillium.spp* foram submetidos teste de Kruskal-Wallis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1, apresenta a análise dos resultados estatísticos dos grãos de milho armazenados em protótipos de silo, por 90 dias de armazenamento, onde se observa efeito significativo para a germinação, teor de água, condutividade elétrica e índice de infestação, em ambas as equações. Para a micoflora observa-se efeito significativo a nível de 5% para probabilidade para a equação linear e não houve diferença significativa para os dados da equação quadrática, assim como para o teor de água (equação quadrática).

Quadro 1. Resumo da ANOVA para os testes fisiológicos e sanitários de grãos de milho armazenados por 90 dias em protótipo de silo

Fonte de variação	Propriedades				
	G	TA	MR	CE	I
Eq. Linear	49.44 **	32.76 **	9.10 *	637.98 **	524.45 **
Eq, Quadrática	9.49 **	2.38 ns	2.17 ns	23.76 **	0.00 **

G: germinação %, TA: Teor de agua % b.s, MR: Micoflora *Rizophus*, CE: Condutividade elétrica, I: Infestação, **: significativo ao nível de 1% de probabilidade, *: significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns: não significativo.

De acordo com os resultados encontrados (Figura 1), observou-se que o armazenamento teve um resultado satisfatório até os 60 dias. A diminuição ficou evidente aos 90 dias, quando o percentual de sementes germinadas teve uma queda de 25,5 pontos em relação aos resultados obtidos aos 60 dias. Resultados semelhantes foram constatados

por Almeida et al., (2009), o qual verificou que as sementes ao atingirem máxima qualidade fisiológica iniciam um processo contínuo e irreversível de deterioração o qual não pode ser evitado, mas que pode decrescer de forma lenta quando armazenados adequadamente.

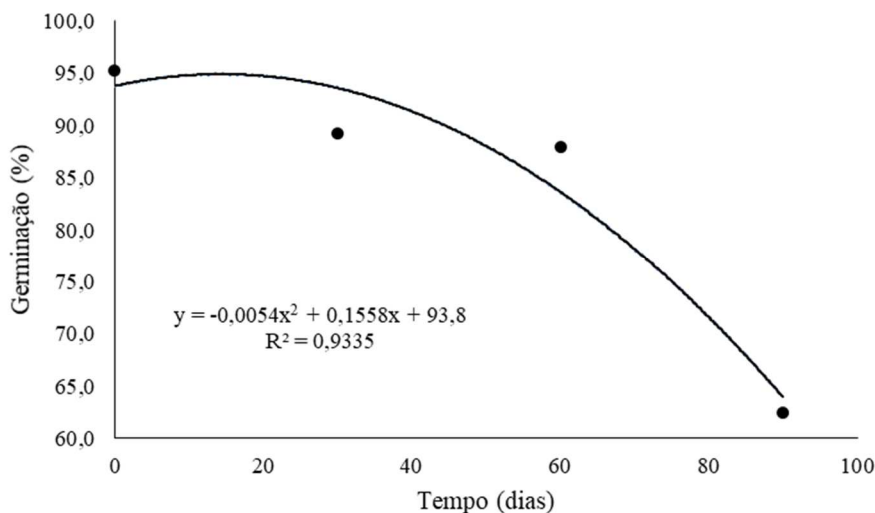


Figura 1. Germinação (%) das sementes de milho armazenadas ao longo do período de 90 dias.

A diminuição da qualidade fisiológica pode estar relacionada também ao grau de sementes infectadas resultados semelhantes foram encontrados por Caneppele et al. (2003) ao estudar a correlação do grau de infestação de *Sitophilus zeamais* verificou que a germinação tem relação inversa ao grau de sementes infestadas.

A perda de germinação poderia ser atenuada se as condições de armazenamento fossem controladas, o que não foi realizado neste experimento. Segundo Ferreira et al., (2017), ao estudar o comportamento de sementes de soja quando armazenadas em condições controladas de temperatura durante um armazenamento de 225 dias, observou melhor preservação da qualidade fisiológica nas sementes que foram submetidas a condições ambientais controladas do que as não controladas.

Com os resultados obtidos com o teste de condutividade elétrica (Figura 2) verificou-se que houve um aumento na taxa de condutividade das sementes, segundo Filho (2015) o teste avalia a quantificação de íons lixiviados na água que as sementes foram imersas, ainda afirma que sementes mais deterioradas demonstram menor velocidade de reparo de suas membranas durante a captação de água para a germinação, o que corrobora com os resultados obtidos com o teste de germinação. Resultados semelhantes foram observados por Leal et al. (2017).

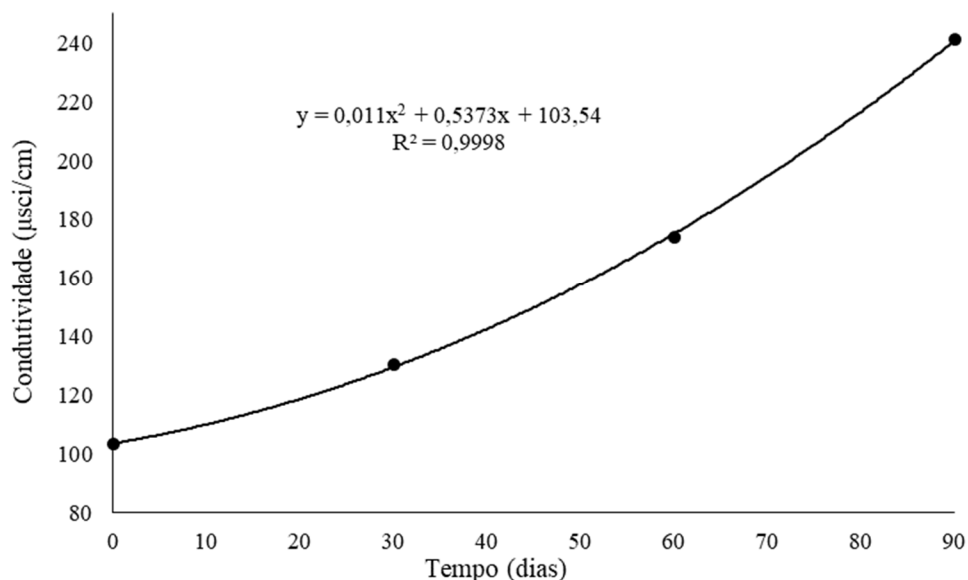


Figura 2. Condutividade elétrica dos grãos de milho armazenadas ao longo do período de 90 dias

Observa-se, mediante os dados contidos na figura 3, o percentual de infestação de insetos na massa de grãos de milho armazenadas em protótipo de silo de bancada.

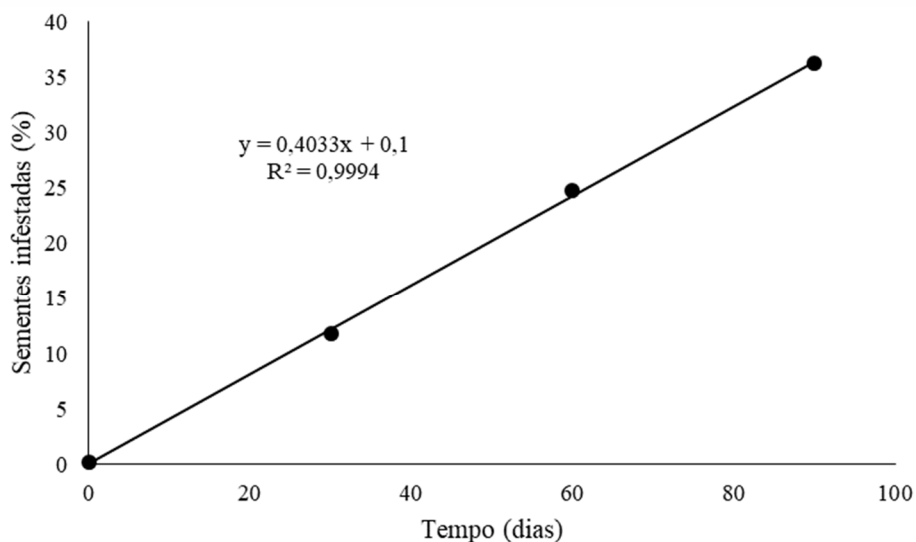


Figura 3. Porcentagem de sementes infestadas dos grãos de milho armazenadas ao longo do período de 90 dias

Levando em consideração os resultados obtidos através dos testes de grau de infestação por insetos (Figura 3), pode-se verificar que houve um aumento expressivo de grãos infestados, apresentando 0,25% aos 0 dias e 36,25% aos 90 dias de armazenamento,

segundo Brasil (2009), a infestação de grãos pode ocorrer no campo ou no armazenamento prejudicando a qualidade e comprometendo assim sua comercialização devido a rápida proliferação de insetos. Resultados semelhantes foram observados por Antunes et al. (2010), ao estudar o comportamento de grãos de milho atacados por *Sitophilus zeamais* durante um período de 120 dias, os autores observaram que a população de insetos e quantidade de grãos infestados aumenta com o passar dos dias de armazenamento em condições ambientais não controladas, desvalorizando assim, a qualidade do grão e seu valor comercial.

De acordo com resultados apresentados na figura 4, referente ao teor de água, nota-se que houve um acréscimo na quantidade de água livre no interior dos grãos de milho com o passar do tempo de armazenamento, estes resultados são decorrentes do equilíbrio higroscópico dos grãos com as condições ambientais de armazenamento. Quando a pressão de vapor do grão é menor que a do ar circundante, ocorre o fenômeno de adsorção havendo transferência de vapor de água do ambiente para o grão, desta forma, a umidade dos grãos se eleva (Silva et al., 1995). Este aumento no teor de água dos grãos pode resultar diretamente na qualidade fisiológica e sanitária dos grãos de milho. Segundo Carvalho (2000) a grande maioria das espécies terão maior qualidade fisiológica e permanecerão melhor conservadas se estiverem com níveis de umidade mais baixos. Resultados semelhantes foram apresentados por Costa et al. (2010), ao estudar a qualidade fisiológica de grãos de milho armazenados em silos bolsa por um período de 180 dias, observaram um aumento na umidade dos mesmos durante este período em que as sementes estiveram acondicionadas.

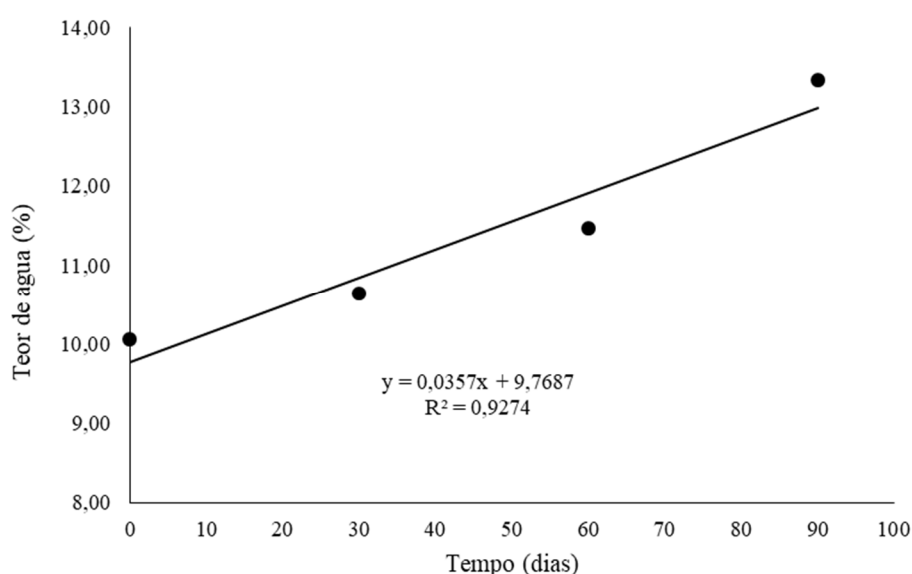


Figura 4. Teor de água (%) dos grãos de milho armazenados durante o período de 90 dias.

A partir dos resultados obtidos pelo teste de micoflora (Figura 5), verificou-se um aumento do nível de sementes infectadas por *rhizopus.spp*, o que pode estar relacionado ao alto grau de infestação por *Sitophilus zeamais* pois os insetos favorecem o desenvolvimento de fungos no armazenamento através de sua atividade metabólica que aumenta a umidade e temperatura dos grãos (LAZZARI 1997).

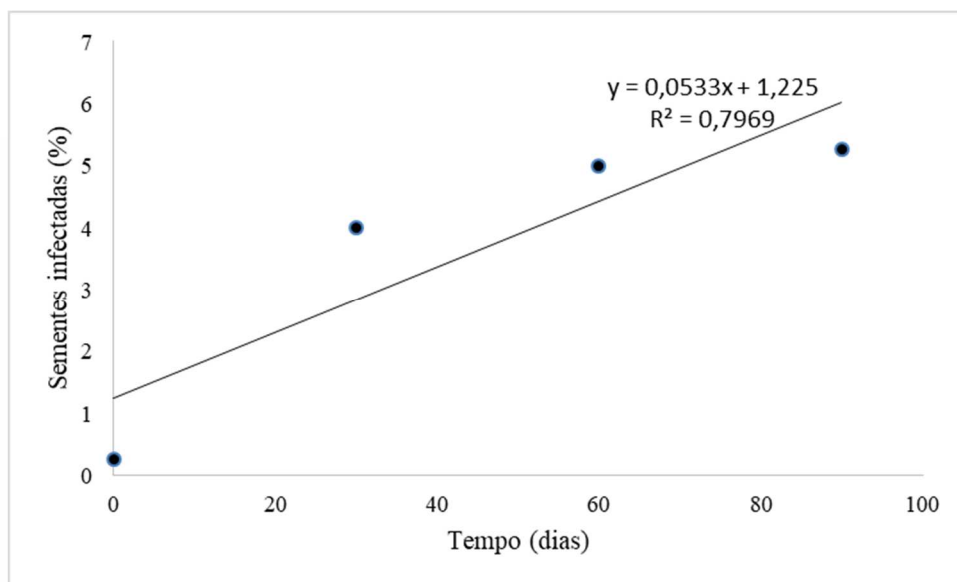


Figura 5. Percentual de sementes infectadas por *Rhizopus.spp* nos grãos de milho armazenados em protótipos de silo por um período de 90 dias.

Outros tipos de fungos foram se desenvolvendo ao longo do armazenamento como *Aspergillus flavus.spp* e *Penicillium.spp*, porém os mesmos não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Kruskal-Wallis.

4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, estabeleceram-se as seguintes conclusões:

- O período de armazenamento afetou negativamente a qualidade fisiológica e sanitária dos grãos;
- A combinação de temperaturas e umidades relativas do ar mais elevadas de

armazenamento (acima de 15 °C) provocam aumentos dos processos metabólicos dos grãos reduzindo o percentual de germinação e aumentando a condutividade elétrica dos grãos, bem como aumentando a infestação e infecção dos grãos por insetos e fungos, respectivamente,

- Foram detectados em maior quantidade os fungos *Rhizopus* e o inseto praga *Sitophilus zeamais*.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. A. C. C. et al. Viabilidade de sementes de feijão macassar tratadas com extrato vegetal e acondicionadas em dois tipos de embalagens. **Acta Scientiarum - Agronomy**, v. 31, n. 2, p. 345-351, 2009.

ANTUNES, L. E. G. et al. Características físico-químicas de grãos de milho atacados por *Sitophilus zeamais* durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 615–620, 2010.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e Reforma Agrária**. Regras para Análise de Sementes. BRASÍLIA: SNDA/DNDV/CLAV, 2009.

BURKOT, C. R. A qualidade desejada na secagem e armazenagem de grãos em uma cooperativa no município de Ponta Grossa – PR. **Revista de Gestão e Organizações Cooperativas**, v. 1, n. 2, p. 39-50, 2015.

CANEPPELE, M. A. B. et al. Correlation between the infestation level of *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) and the quality factors of stored corn, *Zea mays* L. (Poaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 4, p. 625–630, 2003.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção Jaboticabal**, 2000.

PAES, M. C. D. **Manipulação da composição química do milho: impacto na indústria e na saúde humana**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/milho/index.htm>. Acesso em: 2/11/2020
COSTA, A. R. et al. Qualidade de grãos de milho armazenados em silos bolsa. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 2, p. 200-207, 2010.

DIAS, R. A. et al. **Estudo energético da produção de biocombustível a partir do milho** **Energetic study of ethanol production from the corn crops**, n. 9, p. 2017–2022, 2010.

FERREIRA, F. C. et al. Cooling of soybean seeds and physiological quality during storage. **Journal of Seed Science**, vol. 39, n. 4, p. 385-392, 2017.

FILHO, J. M. Seed vigor testing: An overview of the past, present and future perspective **Scientia Agrícola**, v. 72, n. 4, p. 363-374, 2015.

LAZZARI, F. A. **Umidade, Fungos e Micotoxinas Na Qualidade de Sementes Grãos e**

Rações. 2ª ed. CURITIBA: EDIÇÃO DO AUTOR, 1997. v. 1.

LEAL, I. M. S. et al. Condutividade Elétrica E Germinação De Sementes De Mimosa Somnians. **II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER**, 2017.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: mac millan, v. 2, 1979.

REBONATTO, B. **Processo De Armazenamento Do Milho Em Silo A Granel Em Cooperativa De Francisco Beltrão-Pr. Francisco Beltrão**. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2180/1/FB_COALM_2013_2_01.pdf>. Acesso em 02/11/2020.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do Programa Computacional Assistat para o Sistema Operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

SILVA, J. S.; AFONSO, A. D. L.; LACERDA FILHO, A. F. Secagem e armazenagem de produtos agrícolas. In: SILVA, J. S. **Pré-processamento de produtos agrícolas. Juiz de Fora: Instituto Maria**, 1995.

TEICHERT, S. et al. **Sementes: Fundamentos Científicos E Tecnológicos**. Pelotas: UFPel, 2012.

VIEIRA, R.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina, PR: ABRATES, 1999.

TECNOLOGIA PARA ARMAZENAMENTO DE PRONTUÁRIOS DE TECIDO OCULAR NA CENTRAL DE TRANSPLANTES DO AMAZONAS

**Francisca Félix da Rocha¹, Leny Nascimento Motta Passos², Gecilene Seixas
Nascimento Castelo Branco¹, Maria Gleny Barbosa Soares¹, Andrea Carla de Lima
Rocha¹, Neicy Arraes Suwa¹ e Ádria Vitoria Oliveira de Souza³**

1. Secretaria de Estado de Saúde do Amazonas (SUSAM), Central de Transplantes do Amazonas, Fundação Hospital Adriano Jorge, Manaus, Amazonas, Brasil;
2. Fundação de Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (FHEMOAM), Fundação Hospital Adriano Jorge, Manaus, Amazonas, Brasil;
3. Centro Universitário do Norte (Uni Norte), Manaus, Amazonas, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Apresentar uma tecnologia impressa desenvolvida para armazenamento de prontuário de tecido ocular na Central Estadual de Transplantes do Amazonas. **Materiais e Métodos:** Estudo retrospectivo, descritivo, documental realizado a partir dos dados dos prontuários de tecido ocular nos anos de 2017 e 2018 provenientes de notificações do Instituto Médico Legal-IML e dos hospitais públicos. A amostra constitui-se de 222 prontuários com numeração final par e as variáveis categóricas foram: formulário padrão da doação, documentos legais da autorização e formulário técnico de avaliação, processamento e armazenamento da córnea. **Resultados e Discussão:** No Formulário Padrão foi avaliado os dados clínicos e sociodemográficos do doador, e identificou-se maior ocorrência de doações de córneas do Instituto Médico Legal com 203 (91%) e apenas 19 (9%) das Unidades Hospitalares, maior incidência de doadores do sexo masculino e na faixa etária entre 20 a 35 anos que tiveram como causa do óbito: Ferimento por Arma de Fogo 118(53%), seguido por Traumatismo Crânio Encefálico 24(11%) e Acidente de Trânsito 20(9%). Quanto a documentação legal não foi identificado inconformidades, na análise do Formulário Técnico observou-se que em 2017 apresentou 29(27%) de conformidade em contraponto a 77(73%) de inconformidades, e em 2018 houve uma elevação das conformidades para 108(93%) em relação as inconformidades 8(7%). **Conclusão:** A implantação do check list como instrumento de aplicação inicial favoreceu a sistematização dos dados e principalmente padronizou os formulários técnicos originados das doações do Instituto Médico Legal como das Unidades Hospitalares propiciando a uniformização das informações.

Palavras-Chave: Transplante de córnea, Tecnologias em Saúde, Controle de Formulários e Registros.

ABSTRACT

Objective: To present a printed technology developed for the storage of medical records of ocular tissue at the Amazonas State Transplant Center. **Materials and Methods:** Retrospective, descriptive, documentary study carried out based on data from ocular tissue medical records in the years 2017 and 2018 from notifications from the Instituto Médico Legal-IML and from units hospitals. The sample consisted of 222 medical records with even final numbering and the categorical variables were: standard donation form, legal authorization documents and technical corneal assessment, processing and storage form. **Results and Discussion:** The donor's clinical and sociodemographic data were evaluated on the Standard Form, and a greater occurrence of corneal donations from the Legal Medical Institute was identified with 203 (91%) and only 19 (9%) of Hospital Units, with a higher incidence of male donors and in the age group between 20 and 35 years old who had the cause of death: Firearm Injury 118 (53%), followed by traumatic brain Injury 24 (11%) and Traffic Accident 20 (9%). Regarding the legal documentation, nonconformities were not identified, in the analysis of the Technical Form, it was observed that in 2017 it presented 29 (27%) of conformity as opposed to 77 (73%) of non-conformities, and in 2018 there was an increase in conformities to 108 (93%) in relation to non-conformities 8 (7%). **Conclusion:** The implantation of the check list as an instrument of initial application favored the systematization of the data and mainly standardized the technical forms originated from the donations of the Instituto Médico Legal and the Hospital Units, providing the standardization of the information.

Keywords: Corneal transplantation, Health Technologies, Control of Forms and Records.

1. INTRODUÇÃO

Entre as variadas transformações que vêm ocorrendo no mundo, podemos citar os avanços tecnológicos como processo que tem contribuído para facilitar e auxiliar as ações diárias das pessoas e métodos de trabalho. Dentre esses processos podemos destacar os que envolvem armazenamento de informações em prontuários.

O prontuário é um registro que facilita a gestão e o acesso às informações fornecidas por usuários durante um atendimento em estabelecimentos de saúde, apresentando também resultados de exames e procedimentos realizados, para fins de diagnóstico e/ou terapêutico. Portanto, é um documento de grande importância, sendo preenchido e ou manipulado por diversos profissionais. Assume também outros valores, sendo utilizado em contestações éticas nas esferas jurídicas, entre outras (LEITE; SOUZA, 2015).

As tecnologias em saúde podem ser divididas em: leve - a constituição de relações para implementação do cuidado (vínculo, gestão de serviços e acolhimento); leve-dura - a construção do conhecimento por meio de saberes estruturados (teorias, modelos de cuidado, cuidado de enfermagem) e dura - a utilização de instrumentos, normas e equipamentos tecnológicos. (SABINO et al., 2016).

O avanço da ciência, a explosão informacional e ainda, as constantes inovações tecnológicas despertaram a necessidade de buscar medidas voltadas ao tratamento, organização e gerenciamento de arquivos, que podem ser reunidas pela gestão documental, onde a informação pode ser armazenada e recuperada de forma eficaz, contribuindo efetivamente no desenvolvimento das atividades cotidianas das instituições (LEITE; SOUZA, 2015).

O avanço da tecnologia nos diversos setores da sociedade atingiu também as informações médicas. Na automação administrativa de guarda da documentação de qualquer instituição, a instituição hospitalar precisa tratar informações sobre seus pacientes de forma individualizada, pois são protegidas por lei federal. O Conselho Federal de Medicina reconhece que é importante o uso de sistemas informatizados para a guarda e manuseio de prontuários de pacientes (SILVA, 2008).

O processo de doação de tecido ocular iniciou no Amazonas em 2004, com a Criação do Banco de Olhos do Amazonas, no qual consiste em realizar buscas de doadores de tecido ocular, processamento, armazenamento dos tecidos enucleados e a disponibilização para a Central Estadual de Transplantes do Amazonas – CET/AM afim de que possa ser distribuído entre os receptores da fila de espera. Tal processo é legitimado e registrado no prontuário do doador de córnea, onde são compiladas todas as informações em formulários próprios e documentações pessoais de doador e dos autorizadores legais. Os Bancos de Olhos têm responsabilidade de captar, processar, avaliar, classificar, armazenar e distribuir tecidos oculares e devem atender às exigências legais para sua instalação e autorização de funcionamento (SANTOS et al., 2014).

A CET-AM possui entre as suas diversas atribuições, a de receber, conferir e averiguar todos os formulários contidos neste prontuário do doador de córnea, para que posteriormente possa ser selecionado e disponibilizado entre os receptores da fila de espera, via Sistema de Gerenciamento Informatizado – SIG – uma plataforma nacional do Sistema Nacional de Transplantes utilizada para seleção e distribuição de órgãos e tecidos humanos para transplantes, e após finalizado todo o processo, segue para ser arquivado. Assim, de acordo com a PORTARIA Nº 2.600, de 21 de outubro de 2009 Art. 8º, § 1º Competem exclusivamente às Centrais de Transplantes as atividades relacionadas ao gerenciamento do cadastro de potenciais receptores, recebimento das notificações de mortes encefálicas, promoção da organização logística e distribuição dos órgãos e/ou tecidos removidos na sua área de atuação.

Diante deste cenário, surgem as preocupações acerca do sequenciamento e completude no preenchimento dos formulários que compõem o prontuário do doador de tecido ocular, bem como a uniformização das informações, nos quais suscitou o interesse em desenvolver um instrumento tecnológico (formulário Check List) que sistematize e padronize os formulários que compõem o prontuário do doador de córnea.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 DESENHO E TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo que buscou identificar as informações contidas nos formulários que compõem o prontuário do doador de tecido ocular na Central Estadual de Transplantes do Amazonas CET-AM. Foram selecionados todos os prontuários dos doadores de córneas de 2017 a 2018 e retirado uma amostra aleatória, sendo utilizados os prontuários com numeração final “par”.

O estudo foi realizado na Central Estadual de Transplantes do Amazonas, localizado na Av. Carvalho Leal – Cachoeirinha – Manaus/AM e é composta por equipe multidisciplinar com profissionais Enfermeiros, Psicólogos, técnico em Enfermagem, Agente administrativo, entre outros.

As atividades de doação de córneas ocorrem no Estado desde 2004 com a criação do Banco de Olhos do Amazonas, inicialmente eram somente doadores de coração parado. Em meados de julho de 2011 com o início das captações de doadores em morte encefálica, passamos a obter também doações de córnea, com a criação das Comissões Intrahospitalares para doações de órgãos e tecidos para transplantes – CIHDOTT’S.

Os critérios de inclusão utilizados foram todos os prontuários terminados em final par, ano de 2017 e 2018 sendo eles oriundos das doações dos Prontos Socorros por meio da atuação das Comissões Intrahospitalares de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplantes – CIHDOTT’S e do Instituto Médico Legal do Amazonas – IML, no qual o Banco de Olhos do Amazonas possui uma equipe estratégica para acolhimento e entrevista familiar com finalidade de doação.

Foram excluídos todos os prontuários que geraram código alfanumérico pelo Banco de olhos do Amazonas, no qual o mesmo não chegou a ser disponibilizado para a CET-AM por razões definidas pelo Banco de Olhos do Amazonas.

Os dados foram obtidos por meio do preenchimento do instrumento de coleta de dados e foram divididos em: I) dados de identificação do prontuário do doador de córnea, II) documentos da córnea, III) Distribuição da córnea, IV) Destino da córnea -Lado direito e V) Destino da córnea - lado esquerdo

Foram coletados amostra de 222 prontuários dos anos de 2017 e 2018 selecionamos amostra com numeração final “par”. A tabulação e análise inicial foram realizadas no programa Microsoft Office Excel, sendo obtidos dados de frequência absoluta e porcentagem.

Os dados foram tabulados, no período de janeiro a março de 2020. Os resultados foram discutidos e apresentados à luz do referencial teórico atualizado, representado em tabelas, em valores absolutos, percentuais e por nível descritivo.

O estudo fez parte do Programa de Apoio à Iniciação Científica (PAIC) da Fundação Hospital Adriano Jorge (FHAJ), Manaus, Amazonas de ingresso no ano de 2019, no qual foi submetido à Plataforma Brasil e possui CAAE: 35355420.7.0000.0007, respeitando as recomendações estabelecidas pela Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que define normas para estudos científicos envolvendo seres humanos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto a análise dos formulários padrões avaliou-se os dados sociodemográficos (faixa etária e sexo) e clínicos (causa de morte e local da doação) nos prontuários de doadores de córneas, em relação a faixa etária predominou doadores entre 20 a 35 anos com total de 143(64%), seguido de doadores entre 1 a 19 anos com 36(16%). Em relação ao sexo, mostrou ser maior no sexo masculino 192(86%), enquanto que o feminino mostrou somente 30(14%), conforme tabela 1.

Em estudos realizados por Santos; Bezerra; Melo (2014) sobre o perfil de doadores mostrou semelhança quanto ao sexo, houve significativo predomínio do número de doadores do sexo masculino 210 (67,5%) sobre o feminino com 101 (32,5%).

Outro estudo realizado no estado de São Paulo quanto à distribuição relacionada ao sexo, verificou-se que 56,8% dos tecidos eram provenientes de doadores do sexo masculino (ADAN et al., 2008).

Quanto a faixa etária o estudo mostrou características dos doadores de córneas do Amazonas relativamente jovens, divergindo dos resultados encontrados no estudo de Santos

et al., (2014) que constatou que a média da idade dos doadores foi de $43,00 \pm 16,01$ anos, variando de 10 a 80 anos.

Tabela 1. Análise Sociodemográfica dos prontuários de doadores de córneas 2017-2018.

Variáveis	n	%
Faixa Etária		
1 a 19 anos	36	16
20 a 35 anos	143	64
36 a 49 anos	35	16
< 50 anos	8	4
Sexo		
Masculino	192	86
Feminino	30	14
Total	222	100

De acordo com a tabela 2, sobre a análise clínica dos prontuários que avaliaram local da doação e causa de óbito dos doadores de córnea, o estudo mostrou que as doações provenientes do IML foram de 203(91%) em relação as Unidades Hospitalares 19(9%). Corroborando com Santos, Bezerra e Melo (2014) que demonstrou semelhança quanto à causa de óbito de doadores de córnea. No que concerne à causa *mortis* dos doadores, classificou-se de acordo com o Código Internacional das Doenças (CID 10). A maioria dos óbitos ocorreram por causas externas de morbidade e mortalidade (onde se incluem, principalmente, mortes violentas por acidentes automobilísticos, suicídios, ferimentos por arma branca ou de fogo.

Quanto a causa do óbito, ferimento por arma de fogo - FAF predominou com 118 (53%), seguido de traumatismo crânio encefálico com $n= 24$ (11%) e Acidente de Trânsito $n= 20$ (9%).

Em relação ao local da doação, diferentemente de outros estados no qual as doações são originadas em sua maioria da ação das CIHDOTT's que atuam nos Hospitais, no Amazonas mostrou ser do Instituto Médico Legal – IML, o local de maior doação de córnea, isso está relacionado a estratégia montada pela equipe do Banco de Olhos para melhorar as captações de córneas no estado. Entretanto é perceptível nos estudos sobre as doações de córneas dificuldades de equipes dos hospitais em garantir essas doações.

Estudo realizado pelo HC do Paraná mostrou a necessidade de voluntários e profissionais médicos e não médicos trabalhando ativamente nos programas de captação de

órgãos é um dos fatores essenciais para que se aumente o número de doadores. A abordagem e a confiança na equipe médica levam a um aumento direto no número de doações. Para este fim, como tem sido sugerido em vários estudos, torna-se necessária a criação de comissões e centrais de doação de órgãos, bem como a realização de campanhas de esclarecimento (MELLO et al., 2010).

Comparada com a publicidade que é dada a outros setores da medicina, o transplante de córnea não é muito divulgado, mas ele marca a diferença na qualidade de vida das pessoas que dele necessitam. Esse fato deve ser entendido para que se tenha uma melhor informação, divulgação e motivação das pessoas e profissionais da área médica, para que a recuperação visual não tenha como limitante a falta de doadores (MELLO et al., 2010).

Tabela 2. Análise clínica dos prontuários de doadores de córnea 2017-2018.

Variáveis	n	%
Local da Doação		
IML	203	91
Unidades Hospitalares	19	9
Causa do Óbito		
FAF	118	53
TCE	24	11
Acidente de Transito	20	9
Asfixia	15	7
Overdose	11	5
FAB	16	7
PCR	7	3
Agressão Física	3	1
Choque elétrico	2	1
Choque cardiogênico	2	1
AVC	2	1
Afogamento	2	1
Total	222	100

Em relação a variável documentação legal, não se identificou nenhuma inconformidade no que tange as questões de autorização do processo da doação, nos 222 prontuários continham documentação completa, tanto do doador, como autorizador e testemunhas da doação.

Ao analisar os formulários técnicos na tabela 3, sobre conformidades e inconformidades observou-se melhorias em 2018 nas conformidades dos formulários em relação ao ano anterior. Em 2017 as conformidades nos prontuários eram de 29(27%) em 2018 subiram para 108(93%). Essas melhorias podem estar associadas com as estratégias adotadas pela Central de transplantes frente a implementação da qualidade e segurança dos processos de doação e auditorias internas dos prontuários.

Dessa forma as inconformidades identificadas nos formulários de 2017 reduziram de 77 para 8 em 2018. Destas 77 encontradas no ano de 2017, estavam no formulário II – Notificação de potencial doador em PCR – parada cardiorrespiratória com 69(90%), seguido da ficha social, preenchimento da declaração de óbito com 7(9%) e no formulário VII- Reavaliação final da córnea com 1(1%). Entretanto, foi observado que o formulário II não é um formulário padrão do IML, local onde se obteve o maior número de doações, ou seja, quando existe uma possível doação de córnea no IML, a central de transplante não recebe a notificação por este formulário, justificando dessa forma alto índice dessa inconformidade em 2017.

No que concerne a avaliação dos formulários técnicos do processo do doador de córnea, não se identificou estudos semelhantes que corroborassem ou não com os resultados encontrados, podendo este ser pioneiro, principalmente no quesito check list que vise sistematizar e uniformizar prontuários.

Tabela 3. Análise dos formulários técnicos de conformidades e inconformidades 2017-2018

Variáveis	2017		2018	
	n	%	n	%
Formulários conformes	29	27	108	93
Formulários inconformes	77	73	8	7
Total	106		116	
Especificação dos Formulários inconformes	n	%	n	%
Formulário II – Notificação de Potencial doador em PCR	69	90	8	7
Formulário VII	1	1	0	0
Ficha Social e Declaração de óbito	7	9	0	0
Total	77	73	8	7

3.1 PERCURSO PARA CONSTRUÇÃO DA TECNOLOGIA

Para construção da Tecnologia “*Formulário Check List – Arquivamento do Prontuário de Processo de Doação de Córnea*” foi realizado uma investigação nos 222 prontuários para traçar um retrato da realidade quanto ao perfil sociodemográfico e clínico dos doadores e principalmente análise técnica dos formulários sobre o processamento, armazenamento e disponibilização da córnea.

Concomitantemente, foi realizado uma revisão integrativa da literatura, utilizando a estratégia PICO, no qual buscou responder a seguinte pergunta de pesquisa: Quais os tipos de tecnologias ou check list são utilizados em serviços de saúde? Utilizou-se as bases indexadas nos periódicos capes: Pubmed, Scielo, Cinahal e Scopus. Além de uma busca pelo Google Acadêmico.

Utilizou-se os descritores booleanos: “transplante de córnea” or “prontuários” or “tecnologia” nos idiomas inglês, português e espanhol, dos anos de 2015 a 2019, textos completos e acesso liberado. Foram encontrados 39.014 artigos, após aplicação dos filtros identificou-se 5.188 artigos, e somente três artigos tornaram-se elegíveis, dois da Pubmed, um do ano de 2016 (Inglaterra) e um de 2017 (Espanha), o outro e do Brasil (2017), indexado na Scielo. Nesses três artigos encontrados foi observado o tipo de tecnologia utilizada e sua aplicação. Dos três artigos eleitos, observou-se o uso de tecnologia de produto e processos como estratégia de controle, porém em nenhum destes era aplicado a arquivamento de prontuários, logo não pode responder à pergunta de pesquisa. Assim, não se identificou nada voltado para arquivamento ou organização de prontuários em serviços de saúde.

Quanto a busca no google acadêmico identificou-se um trabalho de conclusão de curso de graduação de 2016 que visava avaliar o sistema de gestão hospitalar por meio de uma Tecnologia de processo e mostrou-se bastante significativa para melhoria do desempenho profissional. A literatura enfatiza a importância do uso de tecnologia leve-dura, podemos dizer de processos de trabalho e de produto, porém nada direcionado para prontuários de forma geral.

Assim, os levantamentos de dados coletados nos dois anos serviram para nortear a construção da tecnologia impressa – Check List, que possibilita o acesso rápido a identificação dos formulários técnicos e clínicos de identificação do doador e, dados do receptor que recebeu a córnea doada, origem da captação do doador, padronização por registro de sequência numérica, identificação das inconformidades para ser corrigidas em tempo hábil e uniformização na execução do armazenamento dos prontuários com qualidade.

Na figura 1, demonstra-se a tecnologia impressa formulário Check List – Arquivamento de Prontuário de Processo de doação de córnea, a mesma é utilizada como uma ferramenta de qualidade e segurança para o processo da doação de tecido ocular na CET-AM.

CHECK LIST - ARQUIVAMENTO DE PRONTUÁRIO DE PROCESSO DE DOAÇÃO DE CórNEA				
DOADOR (A):	DOAÇÃO DE CórNEAS	RGCT:		
		SIM	NO AGUARDO	NÃO SE APLICA
FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO DO PRONTUÁRIO DO DOADOR				
FORMULÁRIO DE TRANSPLANTES DE CórNEAS				
RANKING DE CórNEA(S)				
COMUNICADO DOS RECEPTORES CONTEMPLADOS ENVIADO A CLÍNICA TRANSPLANTADORA				
FORMULÁRIO DE RECLAMAÇÃO(S) DE CórNEA(S) DA(S) CLÍNICA(S) TRANSPLANTADORA(S)				
MEMO DO BANCO DE OLHOS DO AMAZONAS DE DESCARTE DA(S) CórNEA(S)				
MEMO DO BANCO DE OLHOS DO AMAZONAS DE DISPONIBILIZAÇÃO DA(S) CórNEA(S) A CETAM				
FORMULÁRIO XM - NOTIFICAÇÃO DE POTENCIAL DOADOR DE CórNEAS PARA CETAM				
FORMULÁRIO I - REGISTRO DE DOADORES POTENCIAIS DE CórNEAS				
TERMO DE AUTORIZAÇÃO FAMILIAR				
CÓPIA DO DOCUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO DO DOADOR(A)				
CÓPIA DO DOCUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO DO FAMILIAR AUTORIZANTE(S)				
CÓPIA DO DOCUMENTO DA TESTEMUNHA 1 E TESTEMUNHA 2				
FORMULÁRIO III - INFORMAÇÕES SOBRE O DOADOR				
LAUDO DE SOROLOGIA				
FORMULÁRIO V - AVALIAÇÃO DE GLOBO OCULAR NA LÂMPADA DE FENDA				
FORMULÁRIO VI - AVALIAÇÃO DA CórNEA PRESERVADA				
FORMULÁRIO VII - REAVALIAÇÃO FINAL DA CórNEA - LATERALIDADE DIREITA				
FORMULÁRIO VII - REAVALIAÇÃO FINAL DA CórNEA - LATERALIDADE ESQUERDA				
FORMULÁRIO II - NOTIFICAÇÃO DE PD EM ME OU PCR DA CETAM (QUANDO A NOTIFICAÇÃO FOR DA CHDOTT OU OPO)				
FORMULÁRIO II - NOTIFICAÇÃO DE PD EM PCR DA CHDOTT OU OPO (QUANDO A NOTIFICAÇÃO FOR DA CHDOTT OU OPO)				
FORMULÁRIO X - HISTÓRICO CLÍNICO E SOCIAL DO DOADOR DE TECIDO OCULAR (QUANDO A NOTIFICAÇÃO FOR DE PCR DA C				
FORMULÁRIO XIII - ENCAMINHAMENTO DO DOADOR DE CórNEA(S) PARA NECROPSIA (QUANDO A NOTIFICAÇÃO FOR DE PCR				
FGIA SOCIAL (QUANDO A NOTIFICAÇÃO FOR DE PCR DA CHDOTT OU OPO)				
DECLARAÇÃO DE ÓBITO (QUANDO A NOTIFICAÇÃO FOR DE PCR DA CHDOTT OU OPO)				
OUTROS EXAMES E/OU FORMULÁRIOS (QUANDO A NOTIFICAÇÃO FOR DE PCR DA CHDOTT OU OPO)				
LAUDO(S) DE BIQUÍMICA DO HOSPITAL (QUANDO A NOTIFICAÇÃO FOR DE PCR DA CHDOTT OU OPO)				
OFERTA DO TECIDO PARA CNT. COMPROVANTE DE E-MAIL				
ACEITE(S) DO TECIDO DA CNT. MEMO PARA O BOA DE LIBERAÇÃO DA(S) CórNEA(S), ANEXO DE TRANSPORTE AÉREO, DEST				
FORMULÁRIO DE RECLAMAS DO TECIDO DA CNT (QUANDO OFERTADO A CNT)				
	PRONTUÁRIO DO RECEPTOR DE CórNEA DIREITA	SIM	NO AGUARDO	NÃO SE APLICA
CórNEA - DESCARTADA (MEMO ANEXADO NO PRONTUÁRIO DO DOADOR)				
FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO DO RECEPTOR DE CórNEA DIREITA				
MEMO DA CETAM DE DISPONIBILIZAÇÃO DA CórNEA PARA O BOA				
FORMULÁRIO VIII - CERTIFICADO DE ENTREGA DE TECIDO DO BOA PARA CLÍNICA TRANSPLANTADORA				
FORMULÁRIO IX - INFORMAÇÕES CIRÚRGICAS				
ANEXO V - CONFIRMAÇÃO DE TX REALIZADO (CórNEA OFERTADA À CNT)				
	PRONTUÁRIO DO RECEPTOR DE CórNEA ESQUERDA	SIM	NO AGUARDO	NÃO SE APLICA
CórNEA - DESCARTADA (MEMO ANEXADO NO PRONTUÁRIO DO DOADOR)				
FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO DO RECEPTOR DE CórNEA ESQUERDA				
MEMO DA CETAM DE DISPONIBILIZAÇÃO DA CórNEA PARA O BOA				
FORMULÁRIO VIII - CERTIFICADO DE ENTREGA DE TECIDO DO BOA PARA CLÍNICA TRANSPLANTADORA				
FORMULÁRIO IX - INFORMAÇÕES CIRÚRGICAS				
ANEXO V - CONFIRMAÇÃO DE TX REALIZADO (CórNEA OFERTADA À CNT)				

Fonte: Central de Transplantes do Amazonas, 2020.

Figura 1. CHECK LIST- Arquivamento de Prontuário do Processo de Doação de Córneas.

Atualmente, é ampla a discussão sobre as tecnologias relacionadas ao setor de saúde, dentre as práticas realizadas por enfermeiros, é comum a utilização de tecnologias de produto que abordam as informatizações, informações e artefatos (SABINO et al., 2016), que caracterizam o uso da ferramenta tecnológica check list na qual foi implantada na Central Estadual de Transplantes do Amazonas.

De acordo com Costa (2016) o processo de inovação se dá pelo aprendizado e pela introdução de novas práticas, produtos, desenhos e processos. Às vezes, o processo inovador pode se resumir à introdução de novas tecnologias no contexto organizacional, mas com frequência esse processo é fruto de um caráter interativo, na medida em que é aplicado em ampla escala em diversos setores e instituições.

Como limitação, destaca-se que a tecnologia impressa foi desenvolvida pautada na realidade local, de acordo com o perfil dos doadores e dos formulários técnicos do processo da doação de córnea. Assim sua aplicação para sistematização de outros processos de trabalhos de naturezas diversas, devem sofrer adaptações para atender a especificidade de cada segmento.

4. CONCLUSÃO

A elaboração da tecnologia leve dura em forma de check list foi originada da natureza do serviço e processo de trabalho para garantia da segurança e qualidade da doação de tecido ocular, considerando o diagnóstico situacional e a discussão literária para embasamento da ferramenta tecnológica.

No armazenamento dos prontuários de tecido ocular foi observado nos formulários técnicos uma redução nas inconformidades, no qual derivou das boas práticas da equipe multiprofissional da CET-AM, entretanto, com a implantação do check list como instrumento de aplicação inicial favoreceu a sistematização dos dados e principalmente padronizou tanto os formulários técnicos originados das doações do Instituto Médico Legal como das Unidades Hospitalares propiciando a uniformização das informações.

Dessa forma, estudos desta natureza podem contribuir para melhorias dos processos de trabalho de armazenamento de prontuários em outras centrais estaduais de transplantes, a tecnologia impressa, produto final deste estudo poderá ser utilizada e adaptado para outras instituições de acordo com a realidade e necessidade de cada uma, ao passo que a partir desta, poderão surgir outros estudos mais aprimorados, incluindo instrumentos tecnológicos digitais.

5. REFERÊNCIAS

ADAN, C.B.D.; DINIZ, A.R.; PERLATTO, D.; HIRAI, F.E.; SATO, E.H. Dez anos de doação de córneas no Banco de Olhos do Hospital São Paulo: perfil dos doadores de 1996 a 2005. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v. 71, n. 2, p. 176-81, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de N° 2.600, de 21 de outubro de 2009. **Aprova o Regulamento Técnico do Sistema Nacional de Transplante**. Brasília - DF. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislações/gm/101249-2600>>. Acesso em 28/09/2020.

BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Disponível em: <<https://www2.ufjf.br/comitedeetica/wp-content/uploads/sites/80/2008/12/Resolu%C3%A7%C3%A3o-466-12.pdf>>. Acesso em 28/09/2020.

COSTA, L.S. Inovação nos serviços de saúde: apontamentos sobre os limites do conhecimento. **Caderno Saúde Pública**, v. 32, n. supl. 2, p. e00151915, 2016.

FURASTÉ, P.A. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico – explicitações das Normas da ABNT**, 16ª ed, 2012

LEITE, J.R.; SOUZA, A.C.M. Práticas Arquivistas no Contexto de Prontuários Médicos: Um estudo em Unidade de Saúde da Família. **Archeion Online**, v. 3, n. 2, p. 55-64, 2015.

MELLO, G.H.R.; MASSANARES, T.M.; GUEDES, G.B.; WASILEWSKI, D.; MOREIRA, H. Estudo de potenciais doadores de córnea no Hospital de Clínicas da UFPR. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 69, n. 5, p. 290-293, 2010.

SABINO, L.M.M.; BRASIL, D.R.M.; CAETANO, J.A.; SANTOS, M.C.L.; ALVES, M.D.S. Uso de tecnologia leve-dura nas práticas de enfermagem: análise de conceito. **Aquichan**, v. 16, n. 2, p. 230-239, 2016.

SANTOS, N.C.; BEZERRA, V.L.; MELO, E.C. Características das doações de córnea no estado do Piauí. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 73, n. 6, p. 351-357, 2014.

SILVA, T.C.F. **Gestão de documentos em arquivo hospitalar**. (Monografia) Graduação em Biblioteconomia – Universidade Federal do Rio grande do Norte, Natal, 2008.

TRIAGEM ANTIBACTERIANA DE PLANTAS MEDICINAIS DA MICRORREGIÃO DO NORTE DO ARAGUAIA E AVALIAÇÃO DO MECANISMO DE AÇÃO DA PLANTA SELECIONADA

Luis Felipe da Cruz Macedo¹, Everton Bruno Castanha¹, Darley Maria Oliveira¹,
Eduarda Pavan¹ e Domingos Tabajara de Oliveira Martins¹

1. Departamento de Ciências Básicas em Saúde, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Brazil.

RESUMO

A diversidade de agentes etiológicos de origem bacteriana que causam graves infecções são um desafio para a saúde pública, combinados com a escassez de novos antibióticos no mercado, demonstra a extrema importância a descoberta de novos mecanismos para combater a, assim classificada pela OMS, crescente ameaça da resistência aos antibióticos para a saúde global. Nesse sentido, a pesquisa de plantas com atividade antimicrobiana se mostra como uma importante alternativa na busca de opções. O objetivo desse trabalho foi realizar uma triagem antibacteriana com plantas de uso popular da microrregião do Norte Araguaia. O método de escolha para realizar a triagem antimicrobiana foi a determinação das concentrações inibitórias mínimas (CIMs) dos extratos pelo método de microdiluição em placa de microtitulação com 96 poços de fundo chato. Foram testados 14 extratos da região do Norte Araguaia no qual nenhuma atividade satisfatória foi obtida. Foram testadas as plantas: *Vernonanthura ferruginea* (Less.) H. Rob.; *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos; *Pseudobombax longiflorum* (Mart. Et Zucc.) Rob.; *Dichorisandra hexandra* (Aubl.) Kuntze ex Hand-Mazz.; *Erythroxylum* aff. *Daphnites* Mart.; *Bauhinia glabra* Jacq.; *Cajanus bicolor* DC.; *Copaifera marginata* (DC) Vogel; *Byrsonima arthropoda* A. Juss.; *Vochysia rufa* Mart. Apesar do resultado negativo, dada a importância da descoberta de novos mecanismos de combate à resistência dos antibióticos, mostra-se de extrema necessidade a continuação de triagens antimicrobianas e a ampliação para a descobertas de novos extratos com atividade satisfatória.

Palavras-chave: Atividade antibacteriana, Extratos hidroetanólicos e Plantas medicinais.

ABSTRACT

Due to the diversity of bacterial etiological agents for public health and the scarcity of new antibiotics available, the discovery of new mechanisms to combat the growing threat of antibiotic resistance to global public health, as classified by WHO, urges. In this regard, the research of plants with antimicrobial activity presents as an important alternative in the search of options. The aim of this work was to perform an antibacterial screening with plants of

popular use from the North Araguaia microregion. The method to assess antibacterial activity was the determination of the minimum inhibitory concentration (MIC) using the broth microdilution method in a microtiter plate with 96 flat bottom wells. We tested 14 extracts from the North Araguaia region in which no satisfactory activity was obtained. The following plants were tested: *Vernonanthura ferruginea* (Less.) H. Rob; *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos; *Pseudobombax longiflorum* (Mart. Et Zucc.) Rob.; *Dichorisandra hexandra* (Aubl.) Kuntze ex Hand-Mazz.; *Erythroxylum* aff. *Daphnites* Mart.; *Bauhinia glabra* Jacq.; *Cajanus bicolor* DC.; *Copaifera marginata* (DC) Vogel; *Byrsonima arthropoda* A. Juss.; *Vochysia rufa* Mart. Despite the negative result, given the importance of the discovery of new mechanisms to combat antibiotic resistance, it is extremely important to continue antimicrobial screening and expansion for the discovery of new extracts with satisfactory activity.

Key-word: Antibacterial activity, Hydroethanolic extract and Medicinal plants

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a humanidade dependeu fortemente, para sua sobrevivência, de plantas e vegetais, com o intuito de obter alimentação e cura às diversas doenças que a atingia (SEM; SAMANTA, 2014). Sendo assim, a efetividade de algumas plantas e seus componentes é, há muito tempo, conhecida por sua relação com o caráter medicinal (HELFAND 1990; DUARTE, 2006).

O Brasil é o país detentor da maior biodiversidade mundial, possui cerca de 55.000 espécies vegetais, equivalentes a 22% da flora mundial (MARTINS et al., 2020). Além disso, a diversidade étnica proveniente de povos locais e indígenas apresentada dentro do território resulta num considerável número de conhecimentos tradicionais herdados sobre a utilização das plantas locais para fins medicinais, podendo assim, utilizar deste conhecimento para desenvolver uma fitoterapia e tratamentos próprios promovendo inclusão social e uso sustentável da biodiversidade (ALMASSY, JUNIOR et al, 2005) .

Dentre as principais utilizações dos fármacos modernos, o desenvolvimento de antimicrobianos figura-se como de grande importância, visto a crescente resistência de microrganismos sobre os antimicrobianos tradicionais (WHO, 2012; WHO, 2014; PIDOT, 2018).

Sendo assim, associados a facilidade de acesso e utilização das plantas medicinais enquanto opção terapêutica, este projeto propõe-se a triar 13 extratos derivados de 10 plantas nativas e endêmicas do Brasil que ocorrem no domínio fitogeográfico do Cerrado. Durante o processo, foram adotadas técnicas semelhantes às utilizadas pela população, como a trituração e a infusão do material coletado. A triagem será feita por processo de microdiluição em caldo em determinadas cepas bacterianas.

2.MATERIAIS E MÉTODO

2.1 MICRORGANISMOS

A atividade antibacteriana foi determinada usando microrganismos provenientes da American Type Culture Collection (ATCC, Rockville, MD, EUA). As cepas foram mantidas congeladas em skim milk e subcultivadas dois dias antes dos ensaios para impedir transformações pleomórficas. Cepas: *Shigella flexneri* ATCC 12022; *Staphylococcus aureus* ATCC 23235; *Proteus mirabilis* ATCC25933; *Escherichia coli* ATCC 25933; *Klebsiella pneumoniae* ATCC BAA – 1706.

2.2 MATERIAL BOTÂNICO

A escolha e coleta das plantas (casca, entrecasca, folhas, planta inteira e raiz) foram feitas com base no levantamento etnofarmacológico realizado na microrregião do Norte Araguaia, em que 10 plantas medicinais indicadas popularmente para tratar infecções foram selecionadas. Suas coordenadas geográficas foram registradas por GPS após verificação se as mesmas constam na lista de plantas em risco de extinção do Sistema de Informação em Biodiversidade (SISBIO) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)/ Ministério do Meio Ambiente (MMA). As plantas foram coletadas e amostras testemunhas dessas, contendo material fértil foram encaminhadas ao Herbário da UFMT para identificação taxonômica.

2.3 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS

As partes das plantas utilizadas foram coletadas, limpas e secas em estufa a 40°C, durante 3-7 dias, para obtenção de material seco. Esses foram triturados em moinho elétrico de facas com tamis de malha nº 40, até obtenção de pó. O pó de cada planta foi macerado em solução hidroetanólica 70% (1:10, p/v), à temperatura ambiente por 7 dias, agitando-se 2 vezes ao dia. Após, o material foi filtrado em papel de filtro e concentrado em evaporador rotativo sob pressão reduzida de 600mmHg e 50°C, sendo o solvente residual eliminado em estufa a 40 °C e os extratos hidroetanólicos 70% obtidos foram congelados a – 86° C e

liofilizados. Cada extrato, assim obtido, foi envasado em vidro âmbar, congelado a -30°C e armazenado para os estudos farmacológicos.



Figura 1. Etapas da obtenção dos extratos.

2.4 TRIAGEM ANTIBACTERIANA

As concentrações inibitórias mínimas (CIMs) dos extratos foram determinadas pelo método de microdiluição em placa de microtitulação com 96 poços de fundo chato, com caldo BHI (CLSI, 2003).

Os extratos foram solubilizados com o solvente e adicionados ao meio de cultura resultando em concentrações de 3,125 a 800 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Como droga padrão foi utilizada o cloranfenicol em concentrações de 0,78 a 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

Os inóculos bacterianos foram preparados por suspensão de culturas e ajustados a 0,5 escala de MacFarland (1×10^8 UFC/mL), período de incubação de 24 horas a 37°C .

As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 450nm. Foi considerada atividade significativa a concentração inibitória mínima (CIM) $\leq 100 \mu\text{g/mL}$, moderada atividade $100 < \text{CIM} \leq 625 \mu\text{g/mL}$ e fraca atividade $\text{CIM} > 625 \mu\text{g/mL}$ (KUETE, 2010). Os testes foram realizados em três ensaios independentes e em triplicata.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 10 plantas (quadro 1), tendo sido coletadas diferentes partes das mesmas o que totalizou 14 extratos (quadro 2).

Quadro 1. Coleta de plantas medicinais utilizadas para o tratamento de infecções pela população da microrregião do Norte Araguaia, Mato Grosso, Brasil, junho de 2018.

Nome Científico	Nome popular	Local da coleta	Parte coletada	Peso in natura (Kg)	Peso seco (kg)	Peso pó (Kg)
<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H.Rob	Assa-peixe	Fundação Buriti pasto ao lado esquerdo. Coordenadas: -15.416376 -55.811079	Raiz	0,84	0,37	0,255
			Folha	0,535	0,17	0,165
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-roxo	Fazenda da UFMT, Santo Antônio do Leveger. Coordenadas: 15°50'34.0"S 56°03'36.4"W	Casca	1,17	0,555	0,335
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. Et Zucc.) Rob.	Embiricu-do-cerrado	MT-241 20 km do Balneário Estivado lado direito. Coordenadas: 14°35'25,6"S 55°48'18.1"W	Folha	0,97	0,28	0,255
			Casca	0,785	0,28	0,155
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Kuntze ex Hand.-Mazz.	Cana-de-macaco	Colégio Buriti, lado esquerdo da ponte. Coordenadas: 15°24'56"S 55° 45'21.1"W	Parte aérea	2,34	0,415	0,385
<i>Erythroxylum aff. Daphnites</i> Mart.	Vassoura-de-bruxa	MT-241 20 km do Balneário Estivado lado direito. Coordenadas: 14°35'25,6"S 55°48'18.7"W	Folha	0,4	0,2	0,16
<i>Bauhinia glabra</i> Jacq.	Cipó-tripa-de-galinha	Estrada da Guia, em frente a ilha dos lagos. Coordenadas: 15° 24'12,6"S 56°13'02,6"W	Folha	0,44	0,2	0,195
			Cipó	0,565	0,29	0,235
<i>Cajanus bicolor</i> DC.	Feijão-andu	Comunidade Morrinhos, casa da Dona Sebastiana, Santo Antônio do Leveger. Coordenadas: -15.758244 -56.086439	Folha	0,44	0,12	0,115
<i>Copaifera marginata</i> (DC) Vogel	Guaranazinho	Comunidade Morrinho, casa da Dona Marli e Sr. Nati, Santo Antônio do Leveger. Coordenadas: 15°45'13.2"S 56°05'17.6"W	Folha	0,385	0,185	0,185

<i>Byrsonima arthropoda</i> A.Juss.	Murici	Estrada para Água Fria. Coordenadas: - 15.369672 -55.789562	Folha	0,845	0,39	0,385
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Pau doce	Estrada para Chapada, rotatória da entrada do Coxipó do Ouro, lado esquerdo, MT 251. Coordenadas: - 15.441605 -56.0301856	Casca	0,19	0,18	0,09
			Folha	1,18	0,345	0,345

Quadro 2. Dados do preparo dos extratos das plantas medicinais utilizadas para o tratamento de infecções pela população da microrregião do Norte Araguaia, Mato Grosso, Brasil, junho de 2018.

Nome Científico	Nome popular	Parte coletada	Teor de umidade (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Pó utiliza do (g)	Volume etanol 70% (ml)	P/V	Finalização do extrato	Rendimento (%)
<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H.Rob	Assa-peixe	Raiz	44,04	0,38	25	250	1/10	27/04/2018	12,3
		Folha	31,77	0,5	25	250	1/10	27/04/2018	15,86
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-roxo	Casca	74,43	0,41	25	250	1/10	27/04/2018	20,72
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. Et Zucc.) Rob.	Embirçu-do-cerrado	Folha	28,86	0,27	25	500	1/20	26/04/2018	19,37
		Casca	35,66	0,49	25	250	1/10	17/04/2018	10,92
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Kuntze ex Hand.- Mazz.	Cana-de-macaco	Parte aérea	17,73	0,22	25	500	1/20	16/04/2018	7,76
<i>Erythroxylum aff. Daphnites</i> Mart.	Vasoura-de-bruxa	Folha	50	0,41	25	250	1/10	18/04/2018	15,5
<i>Bauhinia glabra</i> Jacq.	Cipó-tripa-de-galinha	Folha	45,45	0,41	25	250	1/10	27/04/2018	9,5
		Cipó	51,32	0,5	25	250	1/10	27/04/2018	7,41
<i>Cajanus bicolor</i> DC.	Feijão-andu	Folha	27,27	0,12	25	500	1/20	16/04/2018	14,96
<i>Copaifera marginata</i> (DC) Vogel	Guaranazinho	Folha	48,05	0,31	25	250	1/10	16/04/2018	13,45
<i>Byrsonima arthropoda</i> A.Juss.	Murici	Folha		0,44	25	250	1/10	17/04/2018	15,6
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Pau doce	Casca		0,56	25	250	1/10	27/04/2018	11,4
		Folha		0,46	25	250	1/10	27/04/2018	10,6

Foi realizada a microdiluição em caldo em placas de 96 poços com as cepas bacterianas *Shigella flexneri* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 23235, *Proteus mirabilis* ATCC, *Escherichia coli* ATCC (Tabela 1).

Tabela 1. Determinação da concentração inibitória mínima de extratos de plantas medicinais utilizadas para o tratamento de infecções pela população da microrregião do Norte Araguaia, Mato Grosso, Brasil.

	CIM µg/mL			
	Sa	Pm	Sf	Ec
EHVf ¹	>800	>800	>800	>800
EHVf ²	>800	>800	>800	>800
EHHh	>800	>800	>800	>800
EHPI ¹	>800	>800	>800	>800
EHPI ²	>800	>800	>800	>800
EHDh	>800	>800	>800	>800
EHE	>800	>800	>800	>800
EHBg ¹	>800	>800	>800	>800
EHBg ²	>800	>800	>800	>800
EHCb	>800	>800	>800	>800
EHCm	>800	>800	>800	>800
EHBa	>800	>800	>800	>800
EHVr ¹	>800	>800	>800	>800
EHVr ²	>800	>800	>800	>800
Clorofenicol	6,25	6,25	1,56	3,125

CIM µg/mL - Concentração inibitória mínima; EHE¹: Extrato hidroetanólico de *Erythroxylum aff. Daphnites Mart.*; EHVf¹: Extrato hidroetanólico da raiz de *Vernonanthura ferruginea (Less.) H. Rob.*; EHVf²: Extrato hidroetanólico da folha de *Vernonanthura ferruginea (Less.) H. Rob.*; EHHh: Extrato hidroetanólico da casca de *Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos*; EHPI¹: Extrato hidroetanólico da folha de *Pseudobombax longiflorum (Mart. Et Zucc.) Rob.*; EHPI²: Extrato hidroetanólico da casca de *Pseudobombax longiflorum (Mart. Et Zucc.) Rob.*; EHDh: Extrato hidroetanólico da parte aérea de *Dichorisandra hexandra (Aubl.) Kuntze ex Hand-Mazz.*; EHe: Extrato hidroetanólico da folha de *Erythroxylum aff. Daphnites Mart.*; EHBg¹: Extrato hidroetanólico da folha de *Bauhinia glabra Jacq.*; EHBg²: Extrato hidroetanólico da folha de *Bauhinia glabra Jacq.*; EHCb: Extrato hidroetanólico da folha de *Cajanus bicolor DC.*; EHCm: Extrato hidroetanólico da folha da *Copaifera marginata (DC) Vogel*; EHBa: Extrato hidroetanólico da folha de *Byrsonima arthropoda A. Juss.*; EHVr: Extrato hidroetanólico da casca de *Vochysia rufa Mart.*; EHVr²: Extrato hidroetanólico da casca de *Vochysia rufa Mart.*; Sf: *Shigella flexneri* ATCC 14028; Sa: *Staphylococcus aureus* ATCC 23235; Pm: *Proteus mirabilis* ATCC Ec: *Escherichia coli* ATCC Cada valor representa a média de três ensaios independentes no qual a CIM correspondeu a porcentagem acima de 90%.

Nenhum dos extratos testados apresentou atividade significativa contra os microrganismos testados. A literatura carece de trabalhos semelhantes, de forma que a única das plantas também avaliada para atividade antimicrobiana foi a *Dichorisandra hexandra*. Em sua investigação de atividade anti-leishmania, Gachet et al. (2010) não encontraram atividade significativa.

Ainda assim, o resultado obtido pode não representar totalmente a inatividade do extrato, haja vista que sua composição pode estar sujeita à variação dependendo do

genótipo, área de cultivo, época de colheita, métodos de processamento, diluição etc. (PRABHAKAR, 2008).

Entretanto, grande parte desses usos não foram confirmados cientificamente. Dessa forma, a triagem dos extratos utilizados popularmente mostra-se não só importante para a descoberta de novos fármacos, mas também na informação e confirmação para a sociedade da efetividade da terapêutica utilizada pela população local.

4. CONCLUSÃO

Ao longo do trabalho a busca de novos agentes antimicrobianos é de extrema importância dado o aumento de cepas resistentes enfrentados pela medicina atualmente, e buscar esses produtos das populações locais é uma maneira de valorizar não apenas a cultura local como também a etnodiversidade encontrada no estado. Apesar de nenhum resultado positivo na presente triagem antibacteriana, a ampliação dessa pesquisa que possui um amplo potencial na descoberta de novos antibióticos para o combate da resistência a antibióticos enfrentada atualmente.

5. REFERÊNCIAS

ALMASSY JUNIOR, A. A.; LOPES R.C.; ARMOND, C.; SILVA, F.; CASALI, V. W. D. Folhas de chá – **Plantas Medicinais na Terapêutica Humana**. 1ª ed. Viçosa: UFV; 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de Atenção Básica; n. 31**. Brasília - DF, 2012.

CLSI, Clinical and Laboratory Standards Institute. Methods for Dilution Antimicrobial. **CLSI document M7-A6**. 6ª ed. Pennsylvania, 2003.

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement (Ninth, Ed.). **CLSI document M100-S22**. Pensilvânia, 2012

CZAPLEWSKI, L. et al. Alternatives to antibiotics – a pipeline portfolio review. **The Lancet: Infectious Diseases**, v. 15 n. 2 p. 239-251. 2016.

DUARTE M.C. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil. **Rev Multiciências**, v. 7, p. 1–16, 2006.

GACHET M.S.; LECARO, J.S.; KAISER, M.; BRUN, R.; NAVARRETE, H.; MUÑOZ, R.A.; et al. Assessment of anti-protozoal activity of plants traditionally used in Ecuador in the treatment of leishmaniasis. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 128, n. 1, p. 184–197, 2010.

GUARIM NETO, G., SANTANA, S.R.; SILVA, J.V.B. Notas etnobotânicas de espécies de Sapindaceae Jussieu. **Acta Botanica Brasilica**, v. 14, n. 3, p. 327-334, 2000.

HELFAND W.H.; COWEN D.L. **Pharmacy – an illustrated history**, Harry N. Abrams, New York, 1990.

KUETE, E.T. et al. Potential of Cameroonian plants and derived products against microbial infections: a review. **Planta Medica**, v. 76, p. 1479-1491, 2010.

MARTINS, D.T.O.; RODRIGUES, E.; CASU, L.; BENÍTEZ, G. LEONTI, M. The historical development of pharmacopoeias and the inclusion of exotic herbal drugs with a focus on Europe and Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 240, 2019.

PRABHAKAR, K. et al. Antifungal activity of plant extracts against candida species from oral lesions. **Indian Journal Of Pharmaceutical Sciences**, v. 70, n. 6, p.801-803, 2008.

SEN, T.; SAMANTA, S. K. Medicinal Plants, Human Health and Biodiversity: A Broad Review. **Biotechnological Applications of Biodiversity**, v. 147, p. 59-110, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Antimicrobial Resistance: global report surveillance. **WHO Library Cataloguing-in-Publication**, 2014

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Library Cataloguing-in-Publication; Data The evolving threat of antimicrobial resistance: options for action**. 1.Anti-infective agents - adverse effects. 2 Drug resistance, microbial - drug effects. 3.Anti-bacterial agents - administration and dosage. 4 Drug utilization. 5.Health policy, 2012

ORGANIZADOR



Rodrigo de Jesus Silva

Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Goiás (UFG:2002-2006). Doutorado em Ecologia Aplicada (USP/ESALQ: 2010-2014) e Pós-doutorado pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA-USP:2019-2020). Pesquisador Visitante na "School of Forest Resource and Conservation - University of Florida (UF/SFRC - EUA: 2020). Cargo atual: Professor Adjunto da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA - Tomé-Açu-PA). Experiência em Ecologia Aplicada, na interface da Biogeoquímica, Ecologia Numérica e Ecologia de Agroecossistemas. Interesse no manejo de Sistemas Agroflorestais em larga escala, visando o incremento da produção agroecológica e rendimento socioeconômico. Interesse adicional na avaliação de indicadores de produção agroflorestal e certificação orgânica de produtores rurais.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aberrações Cromossômicas: 39, 43, 44 e 47.

Alginato: 211, 213, 215 e 219.

Armazenagem: 40, 249, 250 e 251.

Atividade Antibacteriana: 274.

Atividade Prática: 55, 56, 57 e 63.

Azospirillum: 80, 85, 87, 88, 89, 93, 94, 95, 98, 100, 101, 102 e 104.

B

Bactérias promotoras do crescimento de plantas: 80, 89 e 93.

Botriosferana: 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76 e 77.

Botriosphaeria rhodina: 65.

C

Câncer Colorretal: 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33 e 35.

Câncer de Mama: 68, 224, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238 e 239.

Cerrado: 211, 212, 214, 217, 218, 219, 220, 276 e 277.

Climatério: 242, 243, 244, 245, 246, 247 e 248.

Coleta de sêmen: 172.

Condições Ambientais: 213, 249, 251, 254 e 256.

Controle de Formulários: 260.

D

Direitos Humanos: 107, 108, 109, 114, 117, 122 e 159.

E

Ejaculado: 172, 173, 174, 175, 176 e 177.

Ensino: 56, 179, 180, 182, 183, 184, 187, 193, 200, 201, 203 e 204.

Extratos: 214, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278 e 279.

F

Feminicídios: 156, 157, 161, 166, 168 e 169.

Fixação Biológica de Nitrogênio: 93.

Fungo: 65, 67, 70 e 249.

G

Germinação: 80, 82, 85, 88, 89, 90, 249, 251, 252, 253, 254 e 258.

Gestação: 12, 13, 14, 16, 17, 21, 22 e 166.

H

História: 18, 27, 108, 110, 111, 116, 120, 121, 122, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 243 e 273.

I

Inseminação Artificial: 172, 173 e 176.

L

Literatura: 21, 67, 107, 114, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 143, 146, 158, 159, 200, 201, 202, 203, 204, 210, 211, 217, 218, 219, 232, 233, 235, 236, 268 e 278.

M

Meio Ambiente: 55, 56, 63 e 274.

Microencapsulação: 211, 213, 219 e 220.

Mulheres: 21, 26, 30, 107, 109, 110, 114, 117, 118, 119, 120, 121, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 224, 225, 231, 235, 237, 238, 239, 242, 243, 244, 245, 246, 247 e 248.

Mutagênese: 39.

N

Nascente: 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63 e 82.

O

Obesidade: 25, 27, 28, 29, 30, 31, 36, 68, 224, 226, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237 e 238.

P

Plantas Medicinais: 272, 273, 274, 276, 277 e 278.

Q

Qualidade de Vida: 242 e 266.

R

Racismo: 107, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 119, 120, 121, 122 e 165.

S

Saúde Bucal: 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 21.

Saúde da Família: 12, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22 e 146.

Sobrepeso: 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 224, 226, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238 e 239.

T

Tecnologias em Saúde: 260 e 261.

Toxicidade: 39, 41, 42, 45, 46, 47, 49, 51, 65, 69, 75 e 77.

Transplante de Córnea: 260, 266 e 268.

V

Violência contra mulheres: 156, 158, 163 e 168.

Violência Doméstica: 156, 157, 158, 159, 160, 161, 164 e 168.

Z

Zea mays: 249, 250 e 251.



DOI: 10.35170/ss.ed.97865862832591