

PERQUIRERE

Ciências Biológicas e da Saúde

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas
n. 16, vol. 1 - jan./abril de 2019



*Tristitia, anxietate, metu, et ingredine torpent,
Atque feruus atro manat ab ore furor:
Marsius 1563, inuentore*

*Solūnesque agitant violenta examine curas,
Mile sua hils quoy nimis atra premit.
Petre, Iohno calatore*

Cristianus Deffis impressor.

Revista Perquirere

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas

ISSN 1806-6399

Número 16, Volume 1, jan./abr. de 2019

Patos de Minas: Revista *Perquirere*, UNIPAM, n.16, vol. 1: 1-283



Centro Universitário de Patos de Minas



Núcleo de Editoria e Publicações

UNIPAM | Centro Universitário de Patos de Minas

Reitor

Milton Roberto de Castro Teixeira

Pró-reitor de Ensino, Pesquisa e Extensão

Henrique Carivaldo de Miranda Neto

Pró-reitor de Planejamento, Administração e Finanças

Renato Borges Fernandes

Coordenadora de Extensão

Adriana de Lanna Malta Tredezini

Diretora de Graduação

Maria Marta do Couto Pereira Rodrigues

Coordenadora do Núcleo de Editoria e Publicações

Elizene Sebastiana de Oliveira Nunes

A Revista *Perquirere* é uma publicação do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), de acesso gratuito, destinada, primordialmente, a divulgar a produção oriunda do programa de iniciação científica (PIBIC) mantido pela instituição.

Catálogo na Fonte
Biblioteca Central do UNIPAM

P447 Perquirere [recurso eletrônico] / Centro Universitário de Patos de Minas.
– Dados eletrônicos. – N. 1 (2004)-. – Patos de Minas : UNIPAM,
2004-

Anual: 2004-2009. Semestral: 2010-2016. Trimestral: 2017-
Disponível em: <<https://revistas.unipam.edu.br>>
ISSN 1806-6399

1. Periódicos – interdisciplinar. 2. Ciências biológicas. 3. Saúde.
4. Engenharia. 5. Letras – artes. I. Centro Universitário de Patos Minas.
II. Título.

CDD 056.9

Centro Universitário de Patos de Minas

Rua Major Gote, 808 – Caiçaras
38702-054 Patos de Minas-MG Brasil

NEP | Núcleo de Editoria e Publicações

Telefone: (34) 3823-0341
<http://nep.unipam.edu.br>

Revista *Perquirere* © Revista do Centro Universitário de Patos de Minas
<https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere>
e-mail: perquirere@unipam.edu.br

Editora responsável

Gisele Carvalho Araújo Caixeta

Conselho editorial

Ciências da Saúde e Ciências Biológicas

Adriana Cristina de Santana (UNIPAM)
Bethânia Cristhine de Araújo (UNIPAM)
Célio Marcos dos Reis Ferreira (UFVJM)
Cleide Chagas da Cunha Faria (UNIPAM)
Cleine Chagas da Cunha Arvelos (UNIPAM)
Daniela Resende de Moraes Salles (Universidade Presidente Antônio Carlos – Araguari)
Franciele Maria Caixeta (UNIPAM)
Gilson Caixeta Borges (UNIPAM)
Isa Ribeiro de Oliveira Dantas (UNIPAM)
José Alfredo Dixini (UNIPAM)
Juliana Ribeiro Gouveia Reis (UNIPAM)
Karyna Maria de Mello Locatelli (UNIPAM)
Luciana de Almeida França (UNIPAM)
Luiz Henrique dos Santos (UNIPAM)
Marilene Rivany Nunes (UNIPAM)
Maura Regina Guimarães Rabelo (UNIPAM)
Milce Burgos Ferreira (UNIPAM)
Nádia Camila Rodrigues Costa Caixeta (UNIPAM)
Natália de Fátima Gonçalves Amâncio (UNIPAM)
Norma Aparecida Borges Bittar (UNIPAM)
Odilene Gonçalves (UNIPAM)
Priscila Capelari Orsolin (UNIPAM)
Roane Caetano de Faria (UNIPAM)
Rosiane Gomes Silva Oliveira (UNIPAM)
Rosiane Soares Saturnino (UNIPAM)
Rossana Pierangeli Godinho Silva (UNIPAM)
Sandra Soares (UNIPAM)
Talita Marques da Silva (UNIPAM)

Engenharias, Ciências Exatas e da Terra

Alice Pratas Glycério de Freitas (UNIPAM)
Angelita das Graças de Oliveira Honorato (UNIPAM)
Andréa de Freitas Avelar (UNIPAM)
Bruno Batista Gonçalves (UNIPAM)
Bruno Sérgio Vieira (UFU)
Carlos Henrique Eiterer de Souza (UNIPAM)

Dayene do Carmo Carvalho (UNIPAM)
Diego Alves de Moro Martins (UNIPAM)
Eduardo Pains de Moraes (UNIPAM)
Eneida César Mastrantonio (UNIPAM)
Everaldo Antonio Lopes (UFV – Campus Rio Paranaíba)
Fábio de Brito Gontijo (UNIPAM)
Fernando Correa de Mello Junior (UNIPAM)
Fernando Dias da Silva (UNIPAM)
Guilherme Nascimento Cunha (UNIPAM)
Gustavo Rodrigues Barbosa (UNIPAM)
Janaina Aparecida Pereira (UNIPAM)
José Mauricio da Rocha Junior (UNIPAM)
Lucas Mendes da Silva (UNIPAM)
Nancy Tiemi Isewaki (UNIPAM)
Mariana Assunção de Souza (UNIPAM)
Nádia Grandi Bombonato (UNIPAM)
Nicolle Pereira Soares (UNIPAM)
Patrícia Antunes dos Reis (UNIPAM)
Paulo Eduardo Silva Martins (UNIT - Universidade Tiradentes)
Pedro Junior Ashidani (UNIPAM)
Renata Aparecida Vaz Rodrigues (UNIPAM)
Renata Nepomuceno da Cunha (UNIPAM)
Renato Ianhez (UNIPAM)
Rodrigo Hiroshi Murofushi (UNIPAM)
Ronan Magalhães de Sousa (UNIPAM)
Sady Alexis Chavauty Valdes (UNIPAM)
Sandro de Paula Matias (UNIPAM)
Sheilla Pereira Vieira (UNIPAM)
Thaís Reis dos Santos (UNIPAM)
Thiago Vieira da Silva (UNIPAM)
Tiago Santos e Souza (UNIPAM)
Walter Vieira da Cunha (UNIPAM)
Vinicius de Moraes Machado (UNIPAM)

Ciências Sociais Aplicadas, Letras e Artes

Adriana Vieira Ferreira (UNIPAM)
Cláudio Roberto Vaz Teixeira (UNIPAM)
Consuelo Nepomuceno (UNIPAM)
Elisa Aparecida Ferreira Guedes Duarte (UNIPAM)
Elizete Maria da Silva Moreira (UNIPAM)
Frederico de Sousa Silva (UFU)
Gabriel Gomes Canedo Vieira de Magalhães (UNIPAM)
Guilherme Caixeta Borges (UNIPAM)
Helen Corrêa Solis Neves (UNIPAM)
Jarbas Menezes (UNIPAM)
Joana Darc dos Santos (UNIPAM)
João Paulo Alves de Faria (UNIPAM)
José Maria Marques (UNIPAM)
Laércio José Vida (UNIPAM)

Luís André Nepomuceno (UNIPAM)
Luiz Henrique Borges Varella (UNIPAM)
Marcos Antônio Caixeta Rassi (UNIPAM)
Margareth Aparecida Cândido (UNIPAM)
Maria Marta do Couto Pereira Rodrigues (UNIPAM)
Mônica Soares de Araújo Guimarães (UNIPAM)
Morisa Martins Jajah (UNIPAM)
Pedro Henrique de Sousa Ferreira (UNIPAM)
Sandro Ângelo de Andrade (UNIPAM)
Sueli Maria Coelho (UFMG)
Thiago Henrique Ferreira Vasconcelos (UNIPAM)
Valério Nepomuceno (UNIPAM)
Vidigal Fernandes Martins (UFU)

Revisão

Ana Maria Caixeta Camargo
Geovane Fernandes Caixeta
Gisele Carvalho de Araújo Caixeta

Diagramação

Elizene S. Oliveira Nunes
Paula Boaventura Veloso

SUMÁRIO

Análise microbiológica de pet shops.....	09
Ana Luísa Amaral Teixeira Lorena Mundim Barboza Juliana Borges Pereira	
Avaliação da capacidade de desinfecção de cones de guta-percha contaminados por cepas de <i>Enterococcus faecalis</i> por diferentes soluções desinfetantes empregadas na Odontologia.....	21
Sthefany Bento e Silva Rafael Martins Afonso Pereira Helvécio Marangon Júnior	
Avaliação da qualidade microbiológica do caldo de cana <i>in natura</i> comercializado nas feiras da cidade de Patos de Minas, MG.....	39
Maria Laura Pelet Oliveira Juliana Borges Pereira	
Avaliação da situação de saúde dos habitantes do município de Guimarães – MG após o tratamento da água distribuída.....	55
Lorena Machado Braga Marisol Tavares de Sousa	
Avaliação do efeito carcinogênico e anticarcinogênico do extrato aquoso de Kiwi (<i>Actinidia deliciosa</i>) por meio do teste (<i>warts</i>) em células somáticas de <i>Drosophila melanogaster</i>.....	73
Rafaella Ribeiro Furtado Jeyson Césary Lopes	
Caracterização das atividades e da qualidade de vida do enfermeiro da Atenção Primária à Saúde.....	90
Uislei dos Santos Castro Marilene Rivany Nunes	
Desafios do enfermeiro na atenção básica no enfrentamento da sífilis congênita.....	107
Júnia Patrícia Ferreira Silva Isa Ribeiro de Oliveira Dantas	
Desenvolvimento de uma máscara facial contendo argila branca e avaliação de sua estabilidade.....	121
Isabella Gomes de Sousa Dias Larissa Costa Keles de Almeida	
Desenvolvimento e estudo de estabilidade de fitocosméticos para uso infantil contendo extrato glicólico de <i>Calendula officinalis</i>.....	140
Bianca Steffani Araújo Ana Paula Nascentes de Deus Fonseca Siqueira	

Diástase dos músculos retos abdominais e sua relação com variáveis maternas.....	155
Camila R. de S. Bertoloni Cleine Chagas da Cunha Arvelos	
Efeitos do treinamento de hidroginástica sobre a composição corporal entre mulheres adultas.....	166
Letícia Boaventura Basílio Gilson Caixeta Borges	
Efetividade do treinamento muscular respiratório no aumento da ventilação pulmonar em respiradores orais.....	175
Dalila Bispo Araújo Kênia Carvalho Coutinho	
Eventos adversos na nutrição parenteral.....	188
Amanda Kelly Ribeiro de Oliveira Adriana Cristina de Santana	
Frequência da Síndrome do Túnel do Carpo em trabalhadores de um Centro Universitário.....	198
Gabriel José Tarcisio Rodrigues Danyane Simão Gomes	
Perfil de eventos adversos relacionados à assistência à saúde em um hospital público do Alto Paranaíba.....	210
Cássia Lourenço Zica Adriana Cristina de Santana	
Produção e controle de qualidade de comprimidos de Captopril contendo 12,5 mg.....	221
Nathalia Emilly Guimarães Jardim Larissa Costa Keles de Almeida Douglas Cardoso Brandão	
Prospecção química do extrato alcoólico das folhas de <i>Antonia ovata Pohl (Loganiaceae)</i> e avaliação do seu efeito carcinogênico em células somáticas de <i>Drosophila melanogaster</i>.....	237
Raphael Carlos Rosa Pereira Maria Perpetua Oliveira Ramos Mirley Alves Vasconcelos	
Qualidade microbiológica de envoltórios naturais suínos após métodos de descontaminação.....	250
Letícia Faria Maria Rejane Borges Araújo	
Relação de vivências de situações de <i>Bullying</i> e depressão em adolescentes escolares.....	261
Josilene Renata Braga Azevedo Marilene Rivany Nunes	

Relação entre cognição e capacidade funcional em idosos institucionalizados de São Gotardo/MG.....271

Elaine Sílvia Carvalho

Priscilla Rosa Queiroz Ribeiro

Análise microbiológica de *pet shops*

Microbiological analysis of pet shops

Ana Luísa Amaral Teixeira

Graduanda do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM).
E-mail: aluisateixeira@yahoo.com

Lorena Mundim Barboza

Graduanda do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM).
E-mail: lorena.mundim@hotmail.com

Juliana Borges Pereira

Professora orientadora (UNIPAM).
E-mail: julianabp@unipam.edu.br

Resumo: A população de animais de companhia tem aumentado consideravelmente em todo o mundo nos últimos anos, exigindo cuidados indispensáveis pelos seus donos. Devido a isso, os *pet shops* foram beneficiados, pois são uma maneira prática de manter a limpeza e a saúde dos animais. As principais doenças que atingem o sistema tegumentar de cães e gatos são propagadas de forma direta, pelo contato com lesões, e de forma indireta, por meio de instrumentos que foram compartilhados e de ambientes contaminados. Considerando-se a facilidade de disseminação de bactérias, de fungos leveduriformes e filamentosos, o presente trabalho verificou o crescimento de fungos e bactérias no ar e em instrumentos de banho e tosa de três Pet Shops, sendo dois deles do município de Patos de Minas- MG e um deles de Três Marias- MG. Para avaliação da contaminação de superfícies, foi utilizada a técnica de swab estéril; para a avaliação do ar, foi utilizada a técnica de sedimentação simples em placa. Foram utilizados os seguintes meios de cultura, Mac Conkey (MC), Ágar Sal Manitol (SM) e Ágar Batata Dextrose (PDA). Constatou-se que os aparelhos usados no banho e tosa são favoráveis para a proliferação de fungos e bactérias, uma vez que houve crescimento de microrganismos em todos os pet shops e na maioria dos seus instrumentos analisados. As máquinas de tosa e os secadores foram os instrumentos com menor proliferação de microrganismos. Conclui-se que a má higienização dos aparelhos está diretamente relacionada com maior contaminação por microrganismos.

Palavras-chave: Pet shop. Animais de companhia. Bactérias. Fungos.

Abstract: Pet population has increased considerably worldwide over the past few years, requiring essential care from its owners. Because of this, pet shops have been benefited as they are a practical way to maintain the cleanliness and health of the animals. The main diseases affecting the tegumentary system of dogs and cats are propagated directly, through contact with lesions, and indirectly, through instruments that have been shared and contaminated environments. Considering the ease of dissemination of bacteria, yeast and filamentous fungi, the present work verified the growth of fungi and bacteria in the air and in bath and groom instruments of three Pet Shops, two of them in the county of Patos de Minas- MG and the other one from Três Marias - MG. To evaluate the contamination of surfaces, the sterile swab

technique was used, while the technique of simple sedimentation in plate was used for the air evaluation. The following culture media were used: Mac Conkey (MC), Manitol Salt Agar (MS) and Potato Agar Dextrose (PDA). It was found that the devices used in bath and groom are favorable places for the proliferation of fungi and bacteria, since there was the growth of microorganisms in all the pet shops and in the majority of their analyzed instruments. The grooming machines and the hairdryers were the instruments with less proliferation of microorganisms. It is concluded that the poor sanitation of the appliances is directly related to greater contamination by microorganisms.

Keywords: Pet shop. Pets. Bacteria. Fungi.

1 INTRODUÇÃO

A população de animais de companhia tem aumentado consideravelmente em todo o mundo nos últimos anos, fazendo com que cães e gatos tenham cada vez mais um espaço nos lares e nos corações das pessoas. No Brasil não é diferente. Existiam cerca de 74,3 milhões de cães e gatos nos lares brasileiros em 2013, e tudo indica que esse número aumentou de forma significativa (IBGE, 2013).

Com o crescimento da população de animais de estimação e os cuidados indispensáveis pelos seus donos, os *pet shops* foram beneficiados, pois são uma maneira prática de manter a limpeza e saúde dos animais. Ao se analisar a frequência de casos em centros clínicos veterinários, foi possível observar uma prevalência de casos de dermatopatias, sendo as doenças de origem fúngica, imunológica e endócrina as mais comuns (MACHADO *et al.*, 2004).

As principais doenças que atingem o sistema tegumentar de cães e gatos são propagadas de forma direta, pelo contato com lesões, e de forma indireta, por meio de instrumentos que foram compartilhados e de ambientes contaminados (MACHADO *et al.*, 2004; ATEs *et al.*, 2008; MADRID *et al.*, 2012). Devido à superlotação nos *pet shops*, é sabido que, na maioria, não há limpeza dos materiais que foram utilizados durante o intervalo de atendimento de um animal e outro, o que possibilita o aparecimento de infecções cruzadas dentro desses recintos.

As dermatofitoses têm agentes etiológicos proeminentes, como *Microsporum canis*, *M. persicolor*, *Trichophyton mentagrophytes* e *M. gypseum* (ATES *et al.*, 2008). Além das dermatofitoses, há grande ocorrência de doenças causadas por bioaerosóis. As dermatofitoses são zoonoses transmitidas para o homem, o que faz com que elas sejam alvos de pesquisas tanto para identificar as principais causas de transmissão, quanto para buscar tratamentos eficazes (MATTEI *et al.*, 2014).

Pelo fato de haver necessidade de mudanças comportamentais por parte dos médicos veterinários e por tratar de um assunto novo na Medicina Veterinária, os estudos de controle microbiológico devem ser cada vez mais presentes a fim de que os pesquisadores identifiquem as causas das infecções e reduzam transtornos aos pacientes, aos donos e ao médico veterinário responsável pelo tratamento (STEHLLING; CUNHA; MARIA, 2001 *apud* RODRIGUES, 2013).

Tendo em vista a facilidade de transmissão das infecções cruzadas, a dificuldade do diagnóstico exato, a baixa eficácia do tratamento e o seu alto custo, faz-

se necessária a pesquisa sobre a presença de microrganismos nos *pet shops*, que são locais de transmissão mais comuns no dia-a-dia dos animais domésticos brasileiros.

A ocorrência de infecções em hospitais pode ser diminuída com o auxílio do médico veterinário (PAULA; MAGALHÃES; PEREIRA, 2017), assim como infecções em *pet shops*.

O objetivo do trabalho foi verificar a presença de fungos filamentosos, fungos leveduriformes, bactérias Gram-positivas e Gram-negativas em aparelhos de tosa, no ar, na mesa cirúrgica e em banheira de *pet shops* das cidades de Patos de Minas e de Três Marias - MG.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO AR

Os bioaerossóis são fungos, bactérias, algas, vírus e outros microrganismos presentes no ar; quando presentes no ar interno, eles podem causar irritações, alergias e outras doenças com seus efeitos tóxicos (QUADROS, 2008). Em todos os ambientes, alguns desses microrganismos estão presentes; o que determina os danos causados são a imunidade do indivíduo exposto, o grau de infectividade do agente etiológico e a sua quantidade no ar (ROSA; LISBOA, 2005).

Muitos dos organismos transportados através do fluxo de ar são parasitas e habitam trivialmente a superfície da pele, podendo ser transportados para as áreas próximas, fomentando o fenômeno de contaminação cruzada (CLARK; CALCINAGOFF, 2009).

Os fungos são considerados seres praticamente onipresentes nos ambientes urbanos (BURGE, 2004). Eles não requerem exigências difíceis para seu crescimento, basta fatores nutricionais – carbono, magnésio, fósforo, nitrogênio, potássio, zinco, ferro e cobre – e fatores ambientais – pH, umidade, temperatura, atmosfera – (BRUN, 2011).

A ocorrência de infecções causadas por fungos aumenta de forma significativa com o passar dos anos e elas se encontram em forma de infecção hospitalares e ocorre em seres com o sistema imunológico afetado (TORTORA; FUNKE; CASE, 2004; MADIGAN; MARTINKO; PARKER, 2004).

Há fungos e bactérias que, se inalados, podem causar infecções graves e letais para os pacientes. Depositam-se no ar e na poeira. Como são disseminados facilmente, é imprescindível que seja feito o monitoramento microbiológico do ar e o seu controle em situações de reformas em ambientes hospitalares fechados. *Staphylococcus aureus* é um exemplo de bactéria patogênica que se dissemina pelo ar e pela poeira (SILVA *et al.*, 2002); o *Aspergillus* é um dos fungos que se espalha da mesma maneira (KUMARASAMY *et al.*, 2010).

2.2 CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUPERFÍCIES

Grande parte dos atendimentos feitos nas clínicas veterinárias corresponde às dermatopatias, sendo as micoses consideradas a terceira causa mais comum de

infecções cutâneas em animais de estimação. Sendo assim, as micoses cutâneas diagnosticadas são dermatofitose, malasseziose e candidose (MACHADO *et al.*, 2004).

Os utensílios e equipamentos mal higienizados são vetores que proporcionam um meio propício para a propagação de enfermidades (ANDRADE, 2008). Em um ambiente de clínica veterinária e *pet shop*, os instrumentos de tosa são os equipamentos mais compartilhados e menos higienizados no intervalo de uso entre indivíduos.

A cultura de microrganismos patógenos é favorecida com a umidade das superfícies e a temperatura ambiente. Máquinas para tosa animal, banheiras, toalhas e esponjas permitem a fixação de líquidos, microrganismos e ácaros, que podem ser transmitidos de um animal para outro caso não haja uma higienização correta e frequente (COELHO *et al.*, 2010).

Mesmo após a higienização dos aparelhos utilizados, é possível que permaneçam úmidos; em caso de haver aglomerados de bactérias nessas áreas, pode haver estímulo ao processo de formação de biofilmes como uma forma de sobrevivência, fazendo com que elas se tornem mais resistentes à sanitização ou à desinfecção devido à matriz extracelular gerada (KASNOWSKI *et al.*, 2010).

Fungos como *Microsporum canis*, *Trichophyton mentagrophytes* e *M. gypseum* podem estar presentes nesses utensílios. O contato desses fungos com lesões permite a contaminação e, conseqüentemente, causa dermatopatias. Micoses cutâneas são dermatopatias que podem ser causadas também por leveduras, como a *Malassezia pachydermatis* (MACHADO; APPELT; FERREIRO, 2004).

De acordo com informações presentes na literatura brasileira e internacional, a ocorrência de dermatófitos em animais, com diferentes dermatopatias, varia de 12,5% a 24,6% (AL-DOORY; VICE; OLIN, 1968) ao passo que a ocorrência de *Malassezia pachydermatis* está próxima de 15,0% (FERREIRO *et al.*, 1997).

Com o propósito de se obter o real controle do estado dos utensílios em relação à microbiota presente, sugere-se, após a higienização e sanitização do local, realizar análises detalhadas da contaminação. Esse acompanhamento é crucial para o controle do crescimento microbiano (GALETTI; AZEVEDO; AZEVEDO, 2005).

3 METODOLOGIA

As amostras foram coletadas nos meses de abril e maio, em 3 *pets shops*, totalizando 6 amostras de cada estabelecimento, localizados nas cidades de Patos de Minas e Três Marias – MG. Foi avaliada inicialmente a contaminação do ar. Para essa avaliação, foi utilizada a técnica de sedimentação simples em placa, sugerida pela American Public Health Association (APHA, 1998 *apud* DIAS; GARINO JÚNIOR; SOUZA, 2015), deixando os meios de cultura Mac Conkey (MC), Ágar Sal Manitol (SM) e Ágar Batata Dextrose (PDA) expostos no setor de tosa e banho (aproximadamente 1 hora) dos *pet shops*.

A técnica com *swab* estéril foi usada para a análise da contaminação das superfícies conforme indica a Apha (1998 *apud* DIAS; GARINO JÚNIOR; SOUZA, 2015). Os locais de coleta foram as superfícies da banheira, da máquina de tosa, do secador e da tesoura. Tais áreas foram percorridas pelos *swabs*, atritando-os 15 repetições horizontalmente e 15 repetições verticalmente, em deslocamentos de sentido

contrário. Logo em seguida, os *swabs* foram dispostos em tubos de ensaio estéreis, possuindo 0,5mL de solução salina 85%.

Foi avaliada presença/ ausência de fungos filamentosos e leveduriformes, de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

Para o isolamento de fungos, foram feitas estrias em duplicatas em placas de Petri, contendo o Ágar Batata Dextrose (PDA). Estas foram incubadas a 25°C, por 72 horas.

Para verificação de presença de Gram-positivas, utilizou-se o mesmo método em placas contendo o meio de cultura ágar Sangue incubadas a 35/37°C, por 24/48 horas, em posição invertida. As colônias típicas formadas pelos microrganismos no meio foram presuntivamente indicadas com a realização da coloração de Gram.

Para verificar a presença de bactérias Gram-negativas, utilizou-se também o método de estrias, em placas contendo o meio de cultura Mac Conkey (MC), incubadas a 35/37°C, por 24/48 horas, em posição invertida. Nas colônias formadas no MC, foi realizada a coloração de Gram, para determinação da morfologia e arranjos das bactérias Gram-negativas.

As amostras foram mantidas em caixas isotérmicas e transportadas, em seguida, para o Laboratório de Microbiologia, bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ambientes hospitalares e locais onde há um trânsito intenso de animais, como em exposições, *pet shops*, feiras e canis, são importantes fontes de infecções para uma grande variedade de microrganismos, que podem ser responsáveis por doenças infecciosas superficiais e sistêmicas. Desse modo, circunstâncias como estado de comprometimento do hospedeiro, cadeia de transmissão no hospital e presença de microrganismos no ambiente são determinantes para a instalação e desenvolvimento de enfermidades (PANAGOPOULOU *et al.*, 2002).

A concentração de microrganismos no ambiente depende de diversos fatores, incluindo número de pacientes, circulação de pessoas, intensidade das trocas de ar e limpeza e desinfecção ambiental (FALVEY; STREIFEL, 2007).

Ao se analisar o ar dos três Pet Shops a partir das placas de PDA, foi possível observar o surgimento de colônias do tipo filamentosas em todas as amostras (100%).

Nas placas de SM, que verificam o crescimento de bactérias Gram-positivas, houve a presença de estafilococos e estreptobacilos na placa do Pet Shop I. Na do Pet Shop II, houve crescimento de estafilococos. Na do Pet Shop III, houve crescimento de estreptococos, cocos e estafilococos. Mostrou-se o crescimento de bactérias Gram-positivas em 100% das amostras.

Nas placas de MC, não houve crescimento de bactérias Gram-negativas na placa do Pet Shop I. Na do Pet Shop II e na do Pet Shop III, foi possível verificar o crescimento de cocos Gram-negativos. Portanto, foi observado o crescimento de bactérias Gram-negativas em 66,66% das amostras. Os resultados estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Presença ou ausência de crescimento de microrganismos nas placas de PDA, MC, SM do ar de três Pet Shops

Pet Shop	AR		
	PDA	SM	MC
I	Presente	Presente	Ausente
II	Presente	Presente	Presente
III	Presente	Presente	Presente

Fonte: Dados da pesquisa.

A detecção de microrganismos nas placas de ar em *pet shops* é considerada comum devido ao grande fluxo de animais, os quais, naturalmente, possuem colônias de bactérias como estafilococos e estreptococos na pele e nos pelos. Entretanto, deve-se estar alerta. Segundo Engelkirk, Duben-Engelkirk e Burton (2012), as colônias Gram-positivas de estafilococos podem estar relacionadas à proliferação de doenças como pneumonias, infecções e furúnculos. Estreptococos Gram-positivos se relacionam a contágio de otite, sinusite, meningite, pneumonia, faringite estreptocócica, escarlatina e até fasciíte necrosante.

Ao se analisar a superfície de tesouras dos três Pet Shops no meio de cultura PDA, verificou-se que não houve crescimento microrganismos na placa do Pet Shop I e na do Pet Shop III. Na placa do Pet Shop II, houve crescimento de colônia filamentosa. A presença de fungos foi detectada em 33,33% das amostras de tesouras.

Nas placas de SM, foi possível observar o crescimento de cocos Gram-positivos na placa do Pet Shop I. Na do Pet Shop II, houve o crescimento de cocos e diplococos Gram-positivos. Já na do Pet Shop III, houve crescimento de estreptobacilos e estafilococos. Bactérias Gram-positivas cresceram em 100% das amostras de tesouras.

Nas placas de MC, não houve crescimento de bactérias Gram-negativas na placa do Pet Shop I e na do Pet Shop III. Entretanto, na placa do Pet Shop II, notou-se o crescimento de cocos. Portanto, houve presença de bactérias Gram –negativas em 33,33% das amostras de tesouras. Os resultados estão representados na Tabela 2.

Tabela 2 - Presença ou ausência de crescimento de microrganismos em placas de PDA, SM e MC das Tesouras de 3 Pet Shops

Pet Shop	TESOURA		
	PDA	SM	MC
I	Ausente	Presente	Ausente
II	Presente	Presente	Presente
III	Ausente	Presente	Ausente

Fonte: Dados da pesquisa.

Os procedimentos de banho e de tosa geram estresse em grande parte dos cães. Os níveis de cortisol e cromogranina A salivares aumentaram 61% e 55%, respectivamente, fato que demonstra o estresse causado aos animais (MARIA, 2015).

Um cão estressado mostra sinais como o de lambedura, rigidez dos membros, agressividade e agitação, que podem atrapalhar o bom desempenho dos tosadores, causando danos físicos tanto a eles quanto ao animal. Em caso de uma tesoura contaminada, pode haver transmissão de doenças.

Analisando-se a superfície das máquinas de tosa dos três Pet Shop em placas de PDA para crescimento de fungos, não houve crescimento na placa do Pet Shop I. Na placa do Pet Shop II, houve crescimento de colônias filamentosas, assim como na placa do Pet Shop III. Houve crescimento de fungos em 66,66% das amostras em máquina de tosa.

Nas placas dos Pet Shops I e II, não houve crescimento de colônias nas placas de SM. Já na do Pet Shop III, houve crescimento de diplococos, cocos e estafilococos Gram-positivos, totalizando crescimento de bactérias Gram-positivas em 33,33% das amostras.

Nas placas dos Pet Shops I e III, não houve crescimento de microrganismos em MC. Enquanto na do Pet Shop II, notou-se o crescimento de cocos. Observou-se crescimento de bactérias Gram-negativas em 33,33% das amostras a partir das máquinas de tosa. Os resultados estão representados na Tabela 3.

Tabela 3 - Presença ou ausência de crescimento de microrganismos nas placas de PDA, SM e MC das máquinas de tosa de 3 Pet Shops

Pet Shop	MÁQUINA DE TOSA		
	PDA	SM	MC
I	Ausente	Ausente	Ausente
II	Presente	Ausente	Presente
III	Presente	Presente	Ausente

Fonte: Dados da pesquisa.

Assim como as tesouras, as máquinas de tosa são objetos perigosos e perfurocortantes. A lâmina da máquina de tosa pode cortar um animal ou quem a está manuseando, situação muito comum, já que, segundo Guerreiro, Campos e Ramos (2018), todos os animais, no banho e na tosa, estão expostos a agentes estressantes. Caso a lâmina da máquina de tosa esteja suja e contaminada e entra em contato direto com a derme do animal, pode haver transmissão de doenças.

Examinando-se a superfície das banheiras dos três Pet Shops nas placas de PDA, foi possível notar colônias filamentosas nas placas dos Pet Shops I e III. Na placa do Pet Shop II, não houve crescimento. Observou-se crescimento de fungos em 66,66% das amostras.

A fim de se averiguar o crescimento de bactérias Gram-positivas, foram utilizadas placas de SM. Na placa do Pet Shop I, não foi possível verificar o crescimento de colônias. Na placa do Pet Shop II, houve crescimento de estreptococos e estreptobacilos. Na placa do Pet Shop III, observou-se o crescimento de diplococos e estafilococos. Houve crescimento de bactérias Gram-positivas em 66,66% das amostras.

No meio de cultura MC, na placa do Pet Shop I, houve crescimento de estreptococos Gram-negativos. Nas placas dos Pet Shops II e III, não foi possível observar crescimento de microrganismos. Houve crescimento de bactérias Gram-negativas em 33,33% das amostras. Resultados na Tabela 4.

Tabela 4 - Presença ou ausência de crescimento de microrganismos nas placas de PDA, SM e MC de banheiras de 3 Pet Shops

Pet Shop	BANHEIRA		
	PDA	SM	MC
I	Presente	Ausente	Presente
II	Ausente	Presente	Ausente
III	Presente	Presente	Ausente

Fonte: Dados da pesquisa.

As banheiras também devem receber atenção especial para prevenir a transmissão de doenças, visto que os animais podem prender seus dígitos ou lesionar coxins nos ralos das banheiras. Caso os animais agitados usem coleiras na hora do banho, há chance de escorregarem e acabarem ingerindo água contaminada (MARIA, 2015). Por isso, é importante a higienização.

Ao se analisar a superfície dos secadores com placas de PDA para crescimento de fungos nos três Pet Shops, foi possível notar crescimento de fungos filamentosos na placa do Pet Shop I. Nas placas dos Pet Shops II e III, não foi possível verificar o crescimento de microrganismos. Houve crescimento em 33,33% das amostras.

Para analisar o crescimento de bactérias Gram-positivas, utilizou-se o meio de cultura SM. Nas placas dos Pet Shops I, II e III, não foi possível observar crescimento de microrganismos. Houve crescimento de bactérias Gram-positivas em 0% das amostras.

As placas de MC foram dispostas para avaliar o crescimento de bactérias Gram-negativas. Nas placas dos Pet Shops I e II, não houve crescimento de microrganismos. Entretanto, houve crescimento de diplococos na placa do Pet Shop III. Observou-se crescimento de bactérias Gram-negativas em 33,33% das amostras. Resultados estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5 - Presença ou ausência de crescimento de microrganismos nas placas de PDA, SM e MC de secadores de 3 Pet Shops

Pet Shop	SECADOR		
	PDA	SM	MC
I	Presente	Ausente	Ausente
II	Ausente	Ausente	Ausente
III	Ausente	Ausente	Presente

Fonte: Dados da pesquisa.

A ideia de que a profilaxia é o maior aliado cresce cada vez mais com o passar dos anos, fazendo-se necessário um grande esforço para se manterem as instituições nos padrões preconizados pelo setor de controle de infecção hospitalar (SHERLOCK *et al.*, 2009; ANDERSEN *et al.*, 2009). Os princípios básicos de limpeza, desinfecção, esterilização e biossegurança são equivalentes em hospitais veterinários, porém devido a algumas particularidades, esses processos não são devidamente padronizados e avaliados, embora existam riscos de contaminação cruzada e infecções hospitalares (SANTOS *et al.*, 2007). Esses mesmos princípios básicos de limpeza podem ser seguidos também por ambientes em que há um trânsito frequente de animais, como Pet Shops, exposições, canis e feiras.

Embora se verifiquem grandes avanços em todas as áreas da saúde, o controle das infecções hospitalares continua sendo um grande desafio, uma vez que a infecção hospitalar é toda a infecção adquirida após a admissão do paciente, que se manifesta durante a internação ou após a alta, quando puder ser relacionada com a própria internação ou com procedimentos hospitalares (SHERLOCK *et al.*, 2009; OWENS; STOESEL, 2008).

Para atender tamanha demanda de cães e gatos em pet shops, muitas vezes faz-se necessário trabalhar em mais de um animal ao mesmo tempo. Essa atitude pode prejudicar e causar danos à pele do animal caso o secador fique direcionado para uma mesma área por muito tempo. Se direcionado para a face do animal, pode gerar queimaduras e problemas oculares (MARIA, 2015) como lesões primárias e transmissão de outras doenças como lesões secundárias.

5 CONCLUSÃO

O elevado índice de bactérias e fungos encontrados leva a preocupações quanto às patogenicidades referentes aos animais atendidos e aos humanos que estão em contato direto com os equipamentos de trabalho. Conclui-se, com esse trabalho, a necessidade de um estudo maior para melhoria da sanidade dos aparelhos utilizados nesses estabelecimentos.

REFERÊNCIAS

- AI-DOORY, Y.; VICE, T. E.; OLIN, D.V. M. A survey of ringworm in dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 153, p. 429-432, set. 1968.
- ANDERSEN, B. M.; RASCH, M.; KVIST, J.; TOLLEFSEN, T.; LUKKASSEN, R.; SANDVIK, L.; WELO, A. Floor cleaning: effect on bacteria and organic materials in hospital rooms. **Journal of Hospital Infection**, v. 71, p. 57-65, jan., 2009.
- ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 2008.
- ATES *et al.* Dermatophytes isolated from asymptomatic dogs in Adana, Turkey: A preliminary study. **Journal de Mycologie Médicale**, v.18, p.154-157, set. 2008.

BRUN, C. P. Monitoramento de Fungos no Ar: comparação da quantidade de elementos fúngicos viáveis em dois Centros de Transplante de Célula-Tronco Hematopoiéticas (TCTH). Porto Alegre. 70 p. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Penumológicas)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BURGE, H. A. Chapter 45: The fungi. In: SPENGLER, J. D.; SAMET, J. M.; MCCARTHY, J. F. **Indoor Air Quality Handbook**. New York: McGraw-Hill, 2004. 1448 p.

CLARK, R. P.; CALCINA-GOFF, M. L. Some aspects of airborne transmission of infection. **JR Soc Interface**, v. 6, p. 767-782, out. 2009.

COELHO, A. I. M. *et al.* Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciênc. Saúde Col.**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.1597-1606, jun. 2010.

DIAS, R. A.; GARINO JÚNIOR, F.; SOUZA, A. P. **Avaliação da contaminação bacteriana nos setores de Clínica e Cirurgia de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da UFCG, PB**. 2015. Disponível em: http://www.rbm.v.com.br/pdf_artigos/31-08-2015_11-59RBMV%200132.pdf. Acesso em: 10 jan. 2018.

ENGELKIRK, P. G.; DUBEN-ENGELKIRK, J. ; BURTON, G. W. | **Microbiologia para as Ciências da Saúde**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2012.

FERREIRO C. L. R., BERG, V.; QUADRADO, S. S.; FERREIRO, L. Comparação da incidência dos agentes etiológicos das dermatomicoses dos carnívoros domésticos na região da Grande Porto Alegre – RS (Brasil) entre os períodos 1979/82 e 1996/97. In: **Anais do XXV Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**. Gramado, 1997, p. 152.

FALVEY, D.; STREIFEL, A. Ten-year air sample analysis of Aspergillus prevalence in a university hospital. **Journal of Hospital Infection**, v. 67, p. 35-41, set. 2007.

GALETTI, F. C. S.; AZEVEDO, A. P.; AZEVEDO, R. V. P. Avaliação do perfil de sensibilidade a antissépticos, desinfetantes e antibióticos (ristograma), de bactérias isoladas de manipuladores, superfícies de contato e alimentos, durante o processo de produção de frango xadrez e alcatra ao molho. **Hig. Alim.**, v.19, n.120, p.91-99, 2005.

GUERREIRO, F. D.; CAMPOS, A. G.; RAMOS, L. M. P. D.. Avaliação fisiológica e comportamental de cães durante banho e tosa. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ITUVERAVA, 7., 2018, Ituverava. **Anais...** Ituverava: Fundação Educacional de Ituverava, 2018. p. 1 - 1. Disponível em: <http://nucleus.feituverava.com.br/index.php/eventoscientificos/article/view/3134/2775>. Acesso em: 18 fev. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População de animais de estimação no Brasil – 2013 – em milhões**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-tematicas/insumos-agropecuarios/anos-antiores/ibge-populacao-de-animais-de-estimacao-no-brasil-2013-abinpet-79.pdf>. Acesso em: set. 2017

KASNOWSKI, M. C. *et al.* **Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies**. (2010). Disponível em: http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/fxPTiYWerLkT9Si_2013-6-25-16-32-0.pdf. Acesso em: 10 jan. 2018.

KUMARASAMY, K. K. *et al.* **Bactérias e infecção hospitalar**. (2010). Disponível em: http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1365162190ABC_parte_002.pdf. Acesso em: 10 jan. 2018.

MACHADO, M. L. S.; APPELT, C. E.; FERREIRO, L. **Dermatófitos e leveduras isolados da pele de cães com dermatopatias diversas**. 2004. 8 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)- Faculdade de Veterinária, UFRGS, Porto Alegre, Março, 2004.

MADIGAN, M. T.; MADINGO, J. M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 10. ed. São Paulo: Person / Prentice-Hall, 2004.

MADRID, I.; GOMES, A.; MATTEI, A. *et al.* Dermatofitose neonatal canina por *Microsporum gypseum*. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v.19, n.1, p.773-778, 2012.

MARIA, A. C. B. E. **Estresse em cães durante o banho e tosa: análise de marcadores biológicos salivares, parâmetros fisiológicos e comportamentais e fatores ambientais predisponentes**. 2015. Tese (Doutorado em Patologia Experimental e Comparada) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, University of São Paulo, São Paulo, 2015. doi:10.11606/T.10.2016.tde-16092015-115043. Acesso em: 09 jan. 2019.

MATTEI, A. S. **Pesquisa de fungos com potencial patogênico em ambientes e equipamentos de uso veterinário e avaliação da desinfecção hospitalar**. Pelotas, 2010. Disponível em: http://repositorio.ufpel.edu.br/bitstream/123456789/2555/1/dissertacao_antonella_mattei.pdf. Acesso em: 09 dez. 2017

OWENS, C.D.; STOESSEL, K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. **Journal of Hospital Infection**. v. 70, p. 3–10, 2008.

PANAGOPOULOU, P. *et al.* Environmental surveillance of filamentous fungi in three tertiary care hospitals in Greece. **Journal of Hospital Infection**, v.52, p.185- 191, 2002.

PAULA, Y. H.; MAGALHÃES, H. I. R.; PEREIRA, J. B. Avaliação microbiológica da sala cirúrgica de pequenos animais do Centro Clínico Veterinário do UNIPAM. **Perquirere**, v. 14, p. 43-58, 2017.

QUADROS, M. E. **Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: parâmetros físico-químicos e microbiológicos**. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/91068/251940.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 out. 2017

RODRIGUES, E. M. C. **Infecção de Sítio Cirúrgico em Cães e Gatos na Rotina do Bloco Cirúrgico de Hospital Veterinário Universitário em Porto Alegre, no ano de 2012. (2013)**. Disponível em:
<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/75677/000891702.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 jan. 2018.

ROSA, E.; LISBOA, H. M. Dispersão no sistema de tratamento de esgotos por lodo ativado na ETE Florianópolis – SC. **Revista de estudos ambientais**, v. 7, n. 1, jan/jul 2005, p. 26-38. Blumenau: Editora da FURB, 2005.

SANTOS, L. *et al.* Avaliação dos procedimentos de limpeza, desinfecção e biossegurança no Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo (HV-UPF). **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, p. 357-362, 2007.

SHERLOCK, O. *et al.* Is it really clean? An evaluation of the efficacy of four methods for determining hospital cleanliness. **Journal of Hospital Infection**, jun-jul, p. 1-7, 2009.

SILVA, A. C. N. *et al.* Critérios adotados para seleção de indicadores de contaminação ambiental relacionados aos resíduos sólidos de serviços de saúde: uma proposta de avaliação. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.18, n.5, p.1401-1409, 2002.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Avaliação da capacidade de desinfecção de cones de guta-percha contaminados por cepas de *Enterococcus faecalis* por diferentes soluções desinfetantes empregadas na Odontologia

Evaluation of the disinfection capacity of gutta-percha cones contaminated with strains of "Enterococcus faecalis" by different disinfectant solutions used in Dentistry

Sthefany Bento e Silva

Graduanda do curso de Odontologia (UNIPAM).
E-mail: sthefanyhpsj@gmail.com

Rafael Martins Afonso Pereira

Professor coorientador (UNIPAM).
E-mail: rafaelmap@unipam.edu.br

Helvécio Marangon Júnior

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

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de descontaminação da superfície de cones de guta-percha, contaminados por *Enterococcus faecalis*, utilizando soluções desinfetantes, em diferentes tempos. Foram utilizados 144 cones. Desse total, 120 eram amostras experimentais, 12 controles positivos e 12 negativos. As amostras foram alocadas em grupos de acordo com solução desinfetante e tempo de ação. Foram testadas as soluções: glutaraldeído 2%, hipoclorito de sódio 1% e digluconato de clorexidina 2% por 01, 05, 10 e 20 segundos. A descontaminação foi avaliada, por meio da turvação do meio de cultura, sendo os tubos com turbidez considerados positivos. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi demonstrada na comparação entre os grupos de soluções utilizadas em seus diferentes intervalos de tempos. Portanto, não existe diferença na eficácia de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, de acordo com as soluções desinfetantes utilizadas nos tempos testados.

Palavras-chave: Cones de Guta-percha. Desinfetantes. *Enterococcus faecalis*.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the decontamination capacity of the gutta-percha cones contaminated by *Enterococcus faecalis* using disinfectants solutions at different times. 144 cones were used. Of these total, 120 were experimental samples, 12 were positive controls and 12 were negative. Samples were allocated in groups according to disinfectant solution and action time. The solutions were tested: 2% glutaraldehyde, 1% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine digluconate for 1, 5, 10 and 20 seconds. The decontamination was evaluated by means of turbidity of the culture medium, and the tubes

with turbidity were considered positive. No statistically significant difference was demonstrated in the comparison between the groups of solutions used in their different time intervals. Therefore, there is no difference in the surface decontamination efficacy of endodontic gutta-percha cones contaminated with strains of *Enterococcus faecalis*, according to the disinfectant solutions used in tested times.

Keywords: Gutta-percha cones. Disinfectants. *Enterococcus faecalis*.

1 INTRODUÇÃO

O sucesso da terapia endodôntica na Odontologia é dependente de uma eficaz descontaminação do sistema de canais radiculares, sendo tal feito imprescindível em todas as fases do tratamento, desde a abertura coronária até a fase obturadora do sistema de canais radiculares e selamento coronário seguro. A eficiência do processo de descontaminação nesse tipo de terapia é dependente do estabelecimento de uma cadeia asséptica rigorosa que garanta a eliminação total ou parcial de microrganismos locais, o que impacta de maneira direta no aumento do índice de sucesso do tratamento endodôntico. (GAHYVA; SIQUEIRA, 2001; GOMES *et al.*, 2010).

Os cones de gutta-percha associados com diferentes tipos de cimentos endodônticos, para sua aplicação clínica, são amplamente difundidos pelo mundo inteiro. A gutta-percha é um produto cujas características plásticas favorecem sobremaneira o selamento do sistema de canais radiculares durante a terapia endodôntica. Dentre suas propriedades ótimas, pode-se destacar a facilidade de manipulação, seu custo reduzido, a ausência de solubilização dessa substância em fluidos orgânicos, a remoção adequada desse material caso necessária, sua biocompatibilidade e sua excelente estabilidade dimensional. (LEONARDO, 2015).

A composição dos cones de gutta-percha é bastante heterogênea, sendo encontrada, em uma boa porcentagem de casos, a presença de 18 a 22% de gutta-percha pura e de 37 a 75% de óxido de zinco (TAGGER; GOLD, 1988). Outras substâncias poderiam ser detectadas na composição dos cones como pigmentos e agentes antioxidantes. (GURGEL-FILHO *et al.*, 2003). Devido a uma íntima relação espacial dos cones de gutta-percha com o periápice dentário, faz-se necessária a utilização de soluções químicas desinfetantes por sobre essas superfícies plásticas com a finalidade de manutenção da cadeia asséptica em endodontia. A ausência de características termoestáveis desses materiais reforça a necessidade do emprego de soluções desinfetantes em cones de gutta-percha, uma vez que métodos de esterilização que empregam calor, nessas superfícies, poderiam resultar em deformidades estruturais irreversíveis. (LEONARDO, M. R., 2005; ESTRELA *et al.*, 2003).

Os cones, apesar de serem produzidos e fornecidos por diferentes fabricantes, obedecendo a princípios de assepsia, podem ser comercializados de forma não estéril ou podem se contaminar durante o manuseio e/ou estocagem dentro do ambiente do consultório odontológico de atendimento clínico, o que se configura em motivo de preocupação quanto à sua descontaminação para o cirurgião-dentista. (SIQUEIRA JR. *et al.*, 1998; SIQUEIRA JR. *et al.*, 2011).

Os agentes de desinfecção química empregados na prática odontológica devem apresentar entre seus pré-requisitos ideais capacidade de solubilização ótima, nível de toxicidade baixo, estabilidade química, atividade antimicrobiana, não serem corrosivos, serem solventes de solutos orgânicos, dentre outras características. (BIRCK, 2016). Diferentes soluções químicas desinfetantes são empregadas, em Odontologia, com o objetivo de descontaminação dos cones de guta-percha endodônticos, não existindo um protocolo estabelecido quanto ao tipo de solução, tempo ou concentração dessas soluções em contato com a guta-percha. Dentre as soluções mais empregadas se destacam o hipoclorito de sódio, o digluconato de clorexidina e o glutaraldeído. (SUBBA *et al.*, 2013).

O hipoclorito de sódio é um tipo de composto halogenado bastante difundido para utilização na Odontologia. Apresenta propriedade citotóxica conforme nível de concentração da solução e atividade antimicrobiana por meio de reações químicas com liberação de cloro associadas com a membrana celular. (PÉCORRA, 2004). Fatores como luminosidade, armazenamento da solução e temperatura são capazes de interferir no mecanismo de ação dessas soluções por promoverem alterações significativas no teor de cloro ativo disponível. Como agente de desinfecção de cones de guta-percha, existe uma grande gama de estudos com resultados bastante heterogêneos sobre as concentrações ideais e tempos de desinfecção eficazes empregando esses compostos clorados. (CARDOSO *et al.* 2000, GOMES *et al.*, 2005).

O hipoclorito de sódio é frequentemente usado para irrigar o sistema de canais radiculares para sua desinfecção. As soluções de hipoclorito de sódio são inversamente proporcionais a sua concentração e biocompatibilidade; desse modo, quanto maior a biocompatibilidade, menor a concentração. Através de reações químicas em sua estrutura a efetividade antimicrobiana é encontrada. O cloro atua como o componente responsável por essa efetividade, sendo liberado e agindo como agente antimicrobiano associado ao grupo amina e se transformando, então, em cloraminas. (MOHAMMADI, 2008).

A clorexidina é um agente de desinfecção germicida do grupo das biguanidas com capacidade de atuação sobre bactérias gram-negativas e fungos. Apresenta um faixa de efetividade de atuação em pH de 5 a 8, com ação imediata e efeito substantivo local. Dentre suas propriedades ideais se destacam sua baixa toxicidade enquanto agente de desinfecção, sendo encontrada em diversas formulações para utilização. (CRUZ, 2002). A forma estrutural da Clorexidina é constituída por dois anéis de 4-clorofenilo simétricos e dois biguanídeos unidos pelo hexametileno central de cadeia. Apresenta-se com uma coloração que se aproxima da cor pálida. É uma substância opalescente e inodora. Sua solução, por ser confeccionada por sais, tem um gosto amargo, que é camuflado nas formulações de uso bucal. Em relação à atividade antimicrobiana é eficaz contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, anaeróbicos facultativos. Quando em presença de líquido, essa substância mata microrganismos em apenas 30 segundos ou menos, já quando se apresenta em géis, a sua ação leva de 22 segundos, quando é utilizado em uma porcentagem de 2%. (DENTON, 1984).

A Clorexidina passou a ser utilizada mais comumente na Odontologia, sendo considerado o padrão de antisséptico, principalmente no que diz respeito a agentes preventivos para algumas doenças bucais. Somado a isso, apresenta ação ativa no

tratamento da cárie, infecções secundárias para procedimentos cirúrgicos bucais e na manutenção da saúde dos tecidos peri-implantes. Sua ação mais efetiva é na endodontia, sendo usado para irrigar canais radiculares ou na forma medicamentosa intracanal. (FARDAL; TUMBULL, 1986). Para conhecer o mecanismo de ação da Clorexidina, é preciso saber as características desse sal. Apresenta-se como uma forte base e é solúvel em água-sal. Quando em soluções aquosas, são ainda mais estáveis variando o pH entre 5 e 8. A sua ação antimicrobiana também depende do pH que pode variar entre 5,5 e 7,0. Essa ação bactericida se deve às ligações catiônicas de moléculas a complexos extra-microbianos e também à ação na parede celular microbiana, alterando o equilíbrio osmótico dos microrganismos. Em concentrações muito elevada da Clorexidina, as moléculas bactericidas vão apresentar precipitações e ou coagular o citoplasma das bactérias, causando a lise e conseqüentemente deixando resquícios celulares no canal radicular, mas que podem ser retirados com irrigação de água destilada.

A solução de glutaraldeído de 2% também é indicada em várias aplicabilidades na Odontologia, como desinfecção química de materiais, de áreas físicas destinadas à execução de cirurgias e de canais radiculares no tratamento endodôntico. Ainda que utilizada para essa última função, possui uma fraca eliminação de tecido pulpar na área apical por possuir uma fraca penetração. No entanto, o glutaraldeído possui características desejáveis. Esse composto possui grupos de aldeído ativados que, ao ter contato com material orgânico, formam ligações irreversíveis tornando sua fixação imediata, porém sua penetração e difusão em tecido duro não são eficientes; dessa forma, evitam a irritação dessas estruturas. (WEMES *et al.*, 1983).

Para que a desinfecção dos cones de guta-percha seja eficiente, o tempo de desinfecção deve ser alto e, por esse motivo, não são viáveis na prática odontológica clínica. (OZALP *et al.*, 2006). Porém, existe uma controvérsia na literatura a esse respeito, existindo trabalhos que demonstraram que soluções de glutaraldeído 2% em diferentes tempos de ação, sendo 5 e 15 minutos, diminuíram mais de 99% de esporos bacterianos. Alguns estudos demonstraram a eficiência dessa solução, para uma rápida desinfecção dos cones de guta-percha. (FRANK, 1983).

Diante da necessidade da utilização de cones de guta-percha para garantir o selamento eficaz do sistema de canais radiculares, do fato dessa substância não ser passível de esterilização por meio do emprego de calor seco ou úmido e da necessidade de utilização de agentes químicos que sejam capazes de promover desinfecção de suas superfícies, o presente estudo tem por objetivo avaliar qualitativamente a capacidade de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, previamente contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, por meio da utilização de diferentes soluções químicas desinfetantes rotineiramente empregadas na Odontologia.

2 METODOLOGIA

2.1 SELEÇÃO DAS AMOSTRAS

Foram utilizados para este trabalho experimental cento e quarenta e quatro cones de guta-percha (Tanari®, Manacapuru, AM, Brasil) de calibre 40, coletados de

embalagens previamente lacradas pelo fabricante. Desse total de cones, cento e trinta e dois passaram por uma fase prévia de contaminação com cepas de bactérias do gênero *Enterococcus faecalis* em culturas puras (*Enterococcus faecalis*, lote número 366-229, referência número ATCC® 29212, Microbiologics, St Cloud MN, USA). Cento e vinte cones se constituíram em amostras experimentais, sendo que doze cones foram utilizados como controles positivos e outros doze foram utilizados como controles negativos do experimento.

2.2 ALOCAÇÃO DOS GRUPOS

O inócuo bacteriano foi preparado para utilização por meio da semeadura em placas de Petri contendo ágar infusão de cérebro-coração (Brain Heart Infusion Agar, BHI), incubadas em estufa de crescimento bacteriano a uma temperatura padrão de 37°C por 24 horas. Os cones foram removidos, de maneira aleatória, de suas embalagens originais lacradas, por meio de pinças esterilizadas, e foram imersos na suspensão de *Enterococcus faecalis*, durante um minuto, para que houvesse a contaminação. O processo de transferência dos microrganismos foi realizado ao redor da chama de um bico de Bunsen em capela de fluxo laminar, de maneira a garantir a ausência de contaminações cruzadas das amostras do experimento por outras cepas bacterianas.

Os cones, uma vez contaminados, foram distribuídos em doze grupos aleatórios de dez cones, de acordo com a solução desinfetante e o tempo de exposição ao agente desinfetante. A alocação dos grupos obedeceu à seguinte distribuição: grupo G1: dez cones de guta-percha desinfetados por glutaraldeído 2% durante um segundo; grupo G2: dez cones de guta-percha desinfetados por glutaraldeído 2% durante cinco segundos; grupo G3: dez cones de guta-percha desinfetados por glutaraldeído 2% durante dez segundos; grupo G4: dez cones de guta-percha desinfetados por glutaraldeído 2% durante vinte segundos; grupo G5: dez cones de guta-percha desinfetados por hipoclorito de sódio a 1% durante um segundo; grupo G6: dez cones de guta-percha desinfetados por hipoclorito de sódio a 1% durante cinco segundos; grupo G7: dez cones de guta-percha desinfetados por hipoclorito de sódio a 1% durante dez segundos; grupo G8: dez cones de guta-percha desinfetados por hipoclorito de sódio a 1% durante vinte segundos; grupo G9: dez cones de guta-percha desinfetados por digluconato de clorexidina a 2% durante um segundo; grupo G10: dez cones de guta-percha desinfetados por digluconato de clorexidina a 2% durante cinco segundos; grupo G11: dez cones de guta-percha desinfetados por digluconato de clorexidina a 2% durante dez segundos; grupo G12: dez cones de guta-percha desinfetados por digluconato de clorexidina a 2% durante vinte segundos.

Os cones, a seguir, foram secos com papéis absorventes esterilizados e, individualmente, imersos em tubos de ensaio de vidro previamente esterilizados por calor úmido e rosqueáveis, contendo dez mililitros de caldo de cultura BHI. Os tubos foram devidamente identificados de acordo com cada grupo, conforme exemplo da Figura 01 a seguir.

Figura 1: Alocação do grupo G9 e identificação – amostras cujos cones foram descontaminados com digluconato de clorexidina 2% durante cinco segundos



Fonte: Próprio autor.

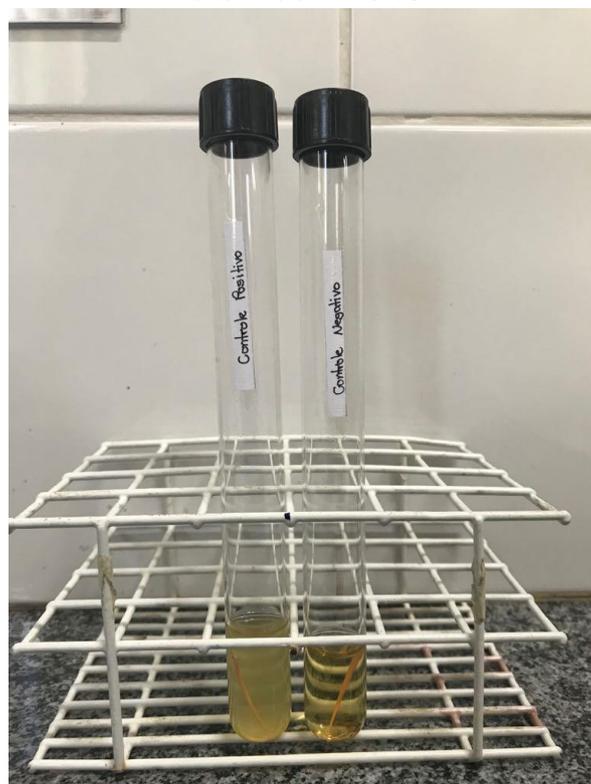
Para cada grupo experimental, um grupo controle positivo foi alocado. O controle positivo foi composto por um cone de guta-percha contaminado durante um minuto pela cepa de *Enterococcus faecalis*, sendo imediatamente imerso em tubos de ensaio contendo caldo de BHI sem passar por nenhum processo químico de desinfecção.

Para cada grupo experimental, um grupo controle negativo foi alocado. O controle negativo foi composto por um cone de guta-percha não contaminado pela cepa de *Enterococcus faecalis* sendo imediatamente imerso em tubos de ensaio contendo caldo de BHI sem passar por nenhum processo químico de desinfecção.

2.3 ANÁLISE DAS AMOSTRAS

Todas as amostras contendo o caldo de cultura BHI foram levadas à estufa de cultura bacteriológica do Laboratório de Microbiologia do UNIPAM, onde permaneceram por um período de setenta e duas horas a uma temperatura de trinta e sete graus Celsius. A avaliação da contaminação microbiana foi realizada de maneira visual e qualitativa por meio da turvação do meio de cultura, sendo que os tubos que apresentarem turbidez do caldo de BHI foram considerados positivos, e os tubos límpidos contendo esse meio de cultura foram considerados negativos, conforme Figura 02 abaixo.

Figura 2: Meio de cultura com turbidez à esquerda da imagem e límpido à direita em leitura de 72 horas



Fonte: Próprio autor.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram tabulados de acordo com os diferentes grupos de soluções desinfetantes e os diferentes tempos de descontaminação, tendo sido geradas variáveis nominais dicotômicas independentes e não pareadas. Essas variáveis foram estatisticamente analisadas pelo teste estatístico qui-quadrado, indicado para comparação de grupos contendo variáveis não paramétricas dicotômicas, por meio do software Graphpad Prism com nível de significância de 5% e poder de 95%.

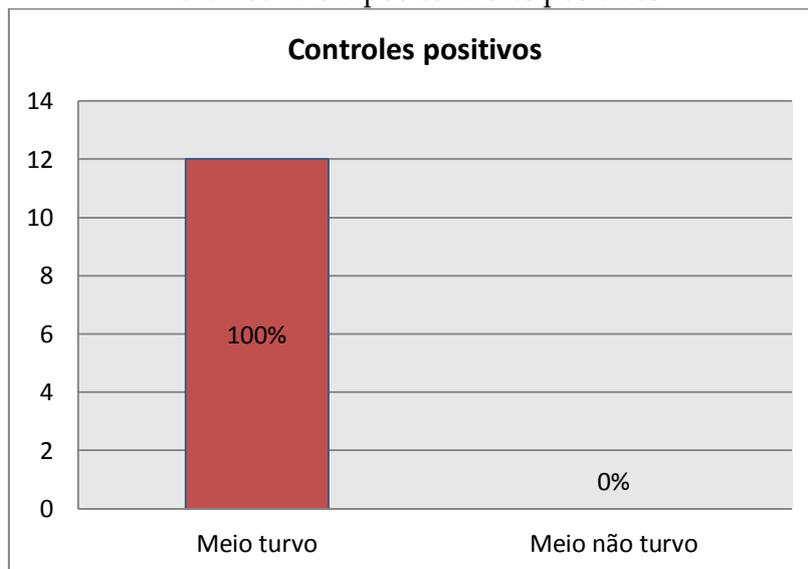
Todo trabalho foi conduzido em condições assépticas, dentro de uma capela de fluxo laminar pertencente ao Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), utilizando recursos e materiais pertencentes ao laboratório.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo experimental permitiu a observação, por meio de uma análise descritiva e qualitativa, dos resultados a seguir.

Os grupos controles positivos, em avaliação de 72 horas, apresentaram-se turvos em relação ao meio de cultura em 100% das amostras, conforme Gráfico 1.

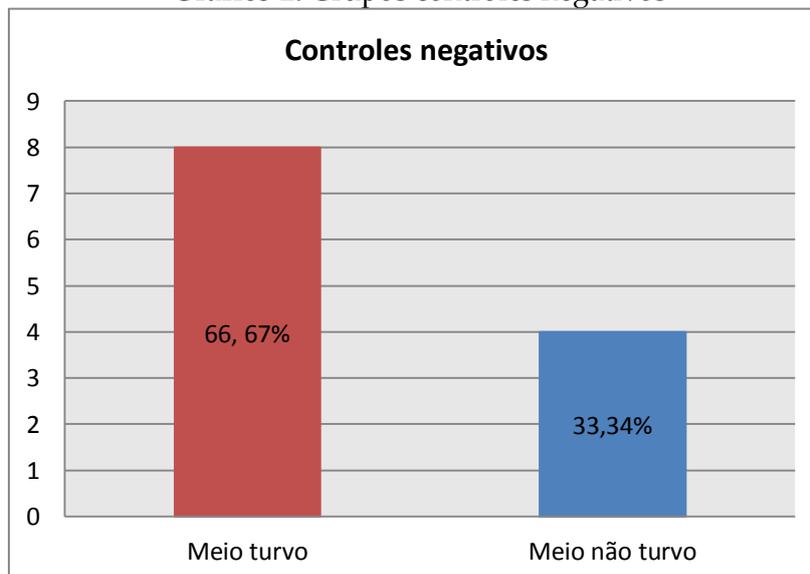
Gráfico 1: Grupos controles positivos



Fonte: Próprio autor.

Os grupos controles negativos, em avaliação de 72 horas, apresentaram-se turvos em relação ao meio de cultura em 66,7% das amostras, conforme Gráfico 2.

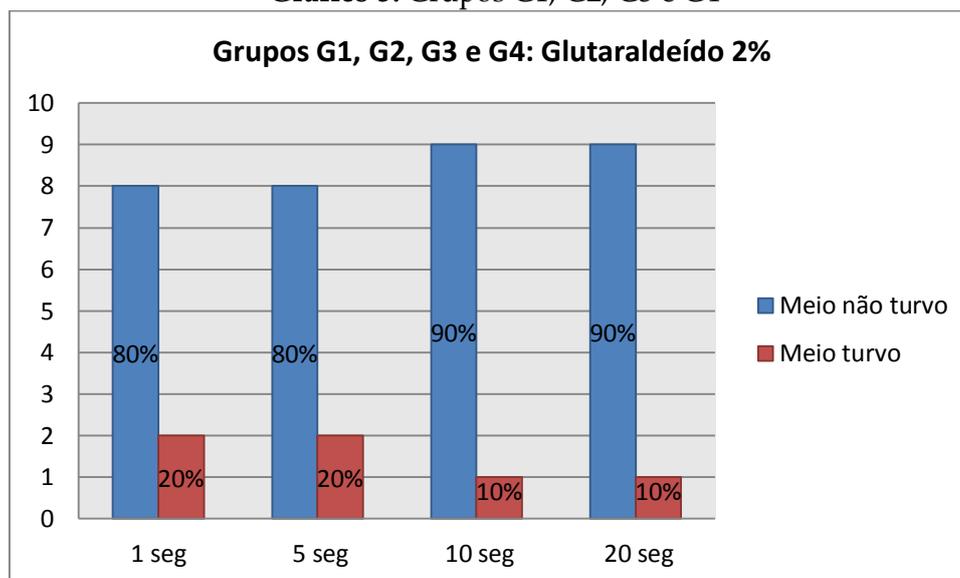
Gráfico 2: Grupos controles negativos



Fonte: Próprio autor.

Para as amostras dos grupos G1, G2, G3 e G4, cujo agente de desinfecção empregado foi o glutaraldeído 2%, durante os tempos de um segundo e cinco segundos 20% dos tubos apresentaram turbidez do meio de cultura; já para os tempos de dez e vinte segundos 10% dos tubos apresentaram-se turvos, conforme o Gráfico 3.

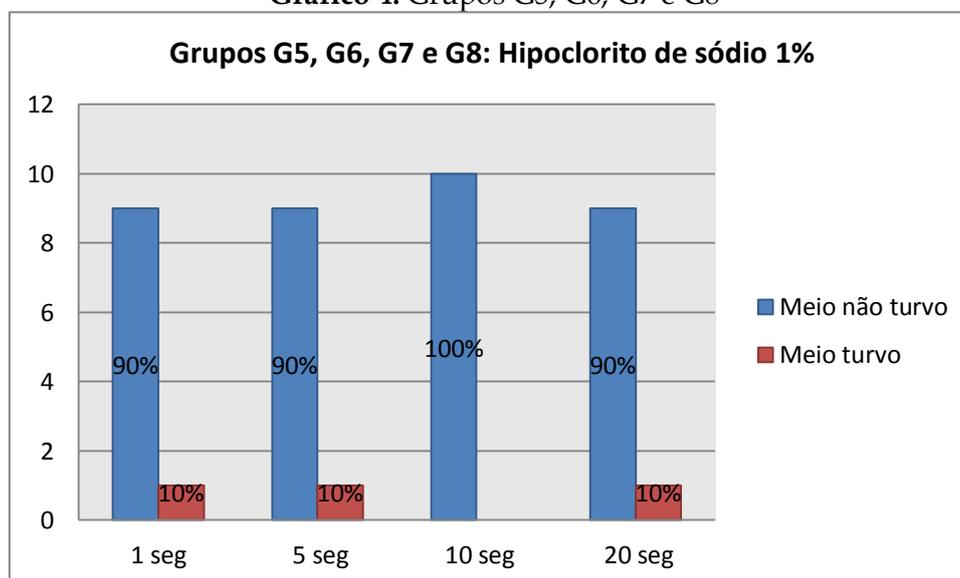
Gráfico 3: Grupos G1, G2, G3 e G4



Fonte: Próprio autor.

Para as amostras dos grupos G5, G6, G7 e G8, cujo agente de desinfecção empregado foi o hipoclorito de sódio 1%, durante os tempos de um segundo, cinco segundos e vinte segundos 10% dos tubos apresentaram turbidez do meio de cultura; já para o tempo de dez segundos nenhum dos tubos apresentaram-se turvos, conforme o Gráfico 4.

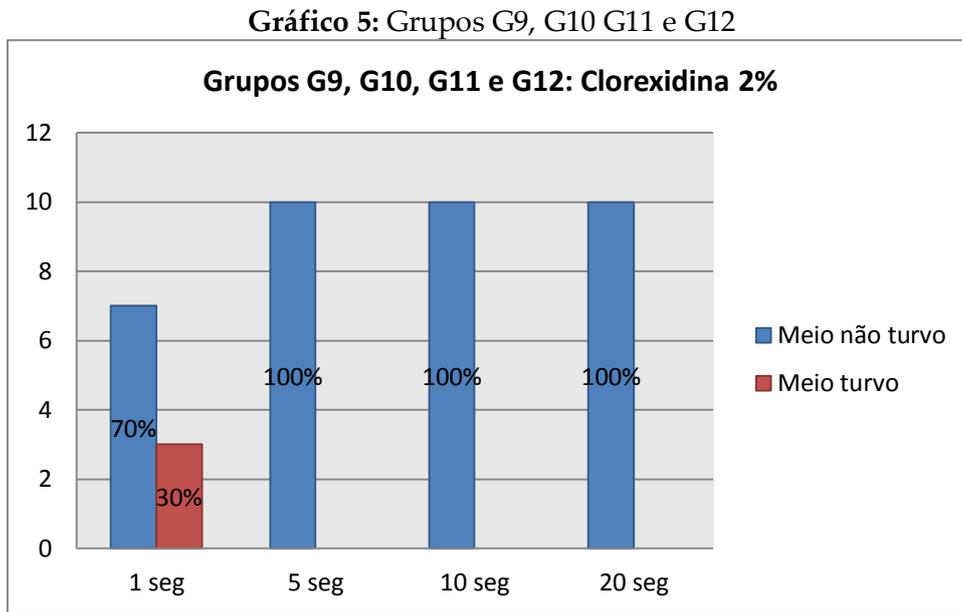
Gráfico 4: Grupos G5, G6, G7 e G8



Fonte: Próprio autor.

Para as amostras dos grupos G9, G10, G11 e G12, cujo agente de desinfecção empregado foi o digluconato de clorexidina 2%, durante o tempo de um segundo, 30% das amostras apresentaram turbidez do meio de cultura; já para os tempos de cinco

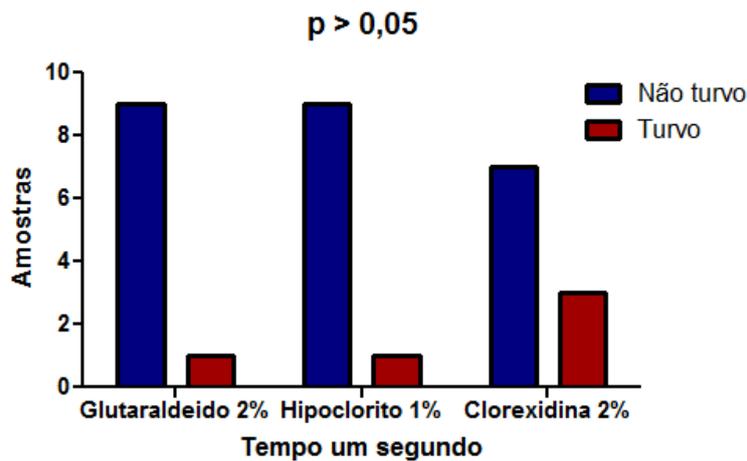
segundos, dez segundos e vinte segundos nenhum dos tubos apresentou-se turvo, conforme o Gráfico 5.



Fonte: Próprio autor.

Nenhuma diferença estatística foi encontrada quando a associação entre os grupos G1, G5 e G9 (1 segundo de ação do agente de desinfecção) foi testada ($p = 0,3829$; valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado), conforme Gráfico 6.

Gráfico 6: Gráfico da análise estatística para testar associação entre os grupos G1, G5 e G9

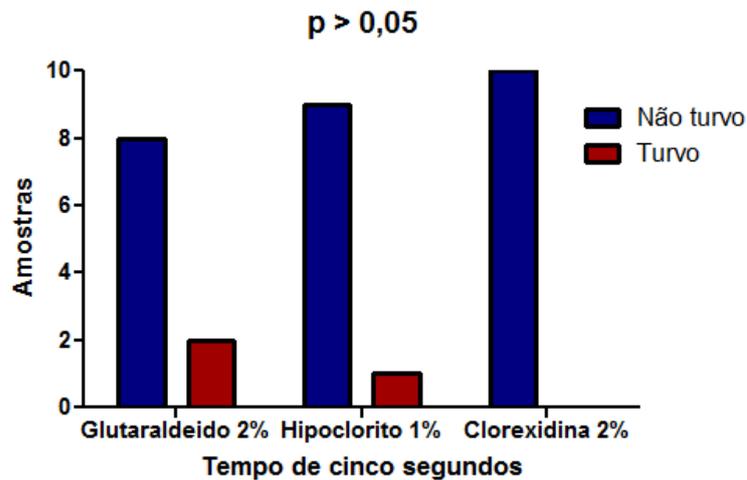


Valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado.

Fonte: Próprio autor.

Nenhuma diferença estatística foi encontrada quando a associação entre os grupos G2, G6 e G10 (5 segundos de ação do agente de desinfecção) foi testada ($p = 0,3292$; valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado), conforme Gráfico 7.

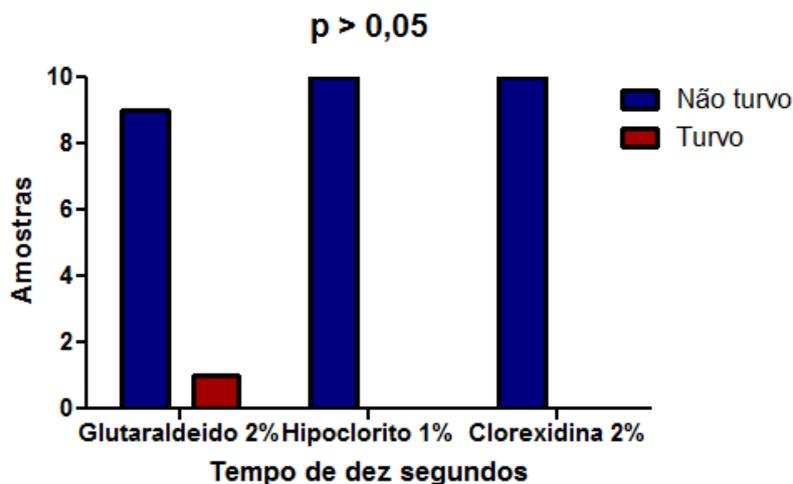
Gráfico 7: Gráfico da análise estatística para testar associação entre os grupos G2, G6 e G10



Valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado.
Fonte: Próprio autor.

Nenhuma diferença estatística foi encontrada quando a associação entre os grupos G3, G7 e G11 (10 segundos de ação do agente de desinfecção) foi testada ($p = 0,3554$; valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado), conforme Gráfico 8.

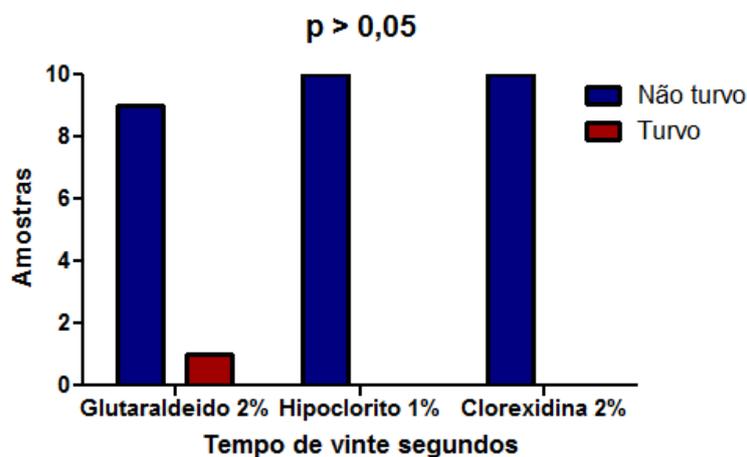
Gráfico 8: Gráfico da análise estatística para testar associação entre os grupos G3, G7 e G11



Valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado.
Fonte: Próprio autor.

Nenhuma diferença estatística foi encontrada quando a associação entre os grupos G4, G8 e G12 (20 segundos de ação do agente de desinfecção) foi testada ($p = 0,3554$; valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado), conforme Gráfico 9.

Gráfico 9: Gráfico da análise estatística para testar associação entre os grupos G4, G8 e G12



Valor de p obtido por meio do teste qui-quadrado.

Fonte: Próprio autor.

O sucesso do tratamento endodôntico em Odontologia é dependente da capacidade do cirurgião-dentista de promover uma eficaz descontaminação microbiana do sistema de canais radiculares em diferentes tipos de doenças infecciosas pulpares, além de assegurar durante esse tipo de terapia a ausência de contaminação do espaço da câmara pulpar e canais radiculares via instrumentos e materiais contaminados por microrganismos. Diante desse preceito, a utilização de soluções químicas desinfetantes é de fundamental importância para assegurar a descontaminação de materiais que não podem ser esterilizados por vias mais eficientes, como o calor úmido ou seco, uma vez que tais métodos são capazes de interferir com propriedades mecânicas dessas substâncias. Diferentes soluções desinfetantes estão disponíveis ao cirurgião-dentista para serem empregadas no ambiente do consultório e com diferentes custos de comercialização. Tais soluções, durante a terapia endodôntica, são utilizadas diretamente na câmara pulpar / sistema de canais radiculares e para a descontaminação de cones de guta-percha a serem empregados no selamento desse sistema de canais. A ausência de um protocolo quanto ao tipo de solução desinfetante, sua concentração e o tempo de descontaminação da superfície, em que o agente é empregado, justificam estudos que se proponham a observar tais diferenças em grupos experimentais controlados, objetivando auxiliar o cirurgião-dentista a selecionar soluções químicas desinfetantes eficientes no que diz respeito à capacidade de descontaminação, eficazes no que diz respeito aos menores custos comerciais possíveis e que sejam empregadas com o menor tempo de utilização para prevenção de alterações estruturais nas superfícies a serem aplicadas.

Diversos trabalhos experimentais avaliaram, *in vitro*, a capacidade de desinfecção da superfície dos cones de guta-percha utilizando diferentes soluções químicas desinfetantes com diferentes protocolos de contaminação e de tempo de desinfecção. Siqueira Jr. *et al.* (1998) empregaram soluções químicas de hipoclorito de sódio 5,25%, glutaraldeído 2%, clorexidina 2% e álcool etílico 70% para descontaminar cones de guta-percha que tiveram suas superfícies impregnadas com esporos de *Bacillus subtilis*. Os autores conseguiram demonstrar a eficiência do hipoclorito de sódio 5,25 % na descontaminação desses esporos em apenas 1 minuto de contato da solução, enquanto, para as demais soluções empregadas no estudo, não houve descontaminação nem com tempos superiores a 10 minutos de exposição.

Um importante estudo comparou a eficiência de soluções químicas na descontaminação de cones de guta-percha que foram previamente contaminados com *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* ou esporos de *Bacillus subtilis*. Soluções de hipoclorito de sódio a 1%, álcool etílico a 70%, álcool iodado a 0,3% e 1%, clorexidina a 2%, água oxigenada a 6% e polivinilpirrolidona-iodo a 10% foram testadas em intervalos de tempo de ação de 1, 5, 10 e 15 minutos. Os resultados dos autores demonstraram o efeito bactericida e esporicida das soluções empregadas, exceto para as soluções de álcool e álcool iodado, sendo as demais soluções empregadas sugeridas como produtos bastante eficientes na descontaminação de cones de guta-percha. (CARDOSO *et al.*, 2000). O presente trabalho, por meio de seus resultados, também demonstrou a efetividade das diferentes soluções químicas empregadas, independentemente dos tempos de desinfecção avaliados para um protocolo de contaminação por cepas de *Enterococcus faecalis* em culturas puras.

Estrela *et al.* (2003) avaliaram o efeito do hipoclorito de sódio a 2% e da clorexidina a 2% em cinco diferentes indicadores biológicos: *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* e *Candida albicans*. Tais cepas foram incubadas em caldo de BHI (*brain heart infusion*) como meio de cultura e incubadas por 24 horas a 37°C. Cones de papel esterilizados foram imersos nas diferentes soluções desinfetantes utilizadas e colocados em contato com os meios de cultura por exposição direta. Os autores avaliaram qualitativamente os resultados por meio da turvação do meio de cultura, tendo sido observada uma relação de efetividade antimicrobiana de acordo com o tipo de microrganismo e o tempo de exposição aos agentes químicos de desinfecção. Tal metodologia qualitativa de avaliação também foi empregada pelo presente trabalho, mas com um tempo para leitura de resultados estabelecido em 72 horas em respeito ao período de ótimo crescimento bacteriano. Os autores acreditam que avaliações em períodos de tempo mais curto poderiam resultar em amostras falso-negativas.

De acordo com a literatura, já se analisaram a eficiência da descontaminação de cones de guta-percha previamente contaminados por cepas de *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Bacillus subtilis* em esporos e *Streptococcus mutans* por soluções desinfetantes empregadas na Odontologia. Os cones entraram em contato com soluções de polivinilpirrolidona-iodo a 10%, hipoclorito de sódio a 5,25% e vapor de paraformaldeído durante diferentes intervalos de tempo. As soluções químicas a frio utilizadas demonstraram eficiência em promover a descontaminação dos cones para a polivinilpirrolidona-iodo a 10% em 3 segundos, para o hipoclorito de sódio a

5,25% em 15 segundos e para o vapor de paraformaldeído em 60 minutos. Gomes *et al.* (2005) testaram a capacidade de desinfecção de cones de guta-percha contaminados por microrganismos anaeróbios facultativos (*Enterococcus faecalis* e *Streptococcus sanguis*) e aeróbios (*Stafilococcus aureus*, *Candida albicans* e *Bacillus subtilis*) em suas formas vegetativas e esporuladas. Os autores demonstraram uma alta capacidade de desinfecção para o hipoclorito de sódio a 5,25% pois essa concentração se mostrou efetiva em ação por 1 minuto apenas, sendo que diferentes concentrações (0,5%, 1%, 2,5%, 4% e 5,25%) foram comparadas. Os autores demonstraram a mesma eficiência para soluções de digluconato de clorexidina a 2%, mas sem compararem diferentes tempos de ação desse agente de desinfecção.

O trabalho de Fagundes *et al.* (2005) verificou a eficiência de diferentes soluções químicas de desinfecção para a descontaminação da superfície de cones de guta-percha que foram anteriormente contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*. Os autores comparam diferentes agentes desinfetantes como o álcool a 70%, álcool a 70% + iodo a 1%, álcool a 70% + clorexidina a 4%, hipoclorito de sódio a 2,5% e hipoclorito de sódio a 5,25 % por 1 e 5 minutos. Uma solução salina foi utilizada no experimento desses autores, sendo que cones não contaminados e imersos nessa solução foram utilizados como controles do experimento. Os autores concluíram que a associação de álcool a 70% com clorexidina a 4% e hipoclorito de sódio a 5,25% não permitiu o desenvolvimento de *Enterococcus faecalis*, o que garantiu uma ótima descontaminação dos cones de guta-percha dentro de uma faixa satisfatória de tempo de contato com o agente. Poucos trabalhos experimentais sobre essa temática mencionaram a utilização de controles positivos ou negativos durante a execução metodológica. Os autores desse trabalho utilizaram, para cada grupo experimental alocado, controles positivos e negativos. Os controles positivos mostraram crescimento bacteriano no meio de cultura utilizado, o que já se tratava de um evento previsível. O mais alarmante diz respeito a um expressivo crescimento bacteriano nos controles negativos, 66,67% das amostras apresentaram-se turvas em avaliação de 72 horas. Os autores podem inferir, desse resultado, uma contaminação prévia dos cones nas caixas fornecidas pelos fabricantes.

Segundo Redmerski *et al.* (2007), as soluções de digluconato de clorexidina a 2% se mostraram eficazes após 5 minutos na descontaminação de cones de guta-percha contaminados em laboratório por cepas de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Cândida albicans*, tendo sido testados também esporos de *Bacillus subtilis*. Os autores demonstraram a eliminação de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* e *Cândida albicans* após 1 minuto de contato da solução testada e de *Escherichia coli* e de esporos de esporos de *Bacillus subtilis* após cinco minutos de utilização do agente químico.

Gomes *et al.* (2010) testaram a eficácia do hipoclorito de sódio a 5,25% e da clorexidina a 4% na desinfecção de cones contaminados por *Enterococcus faecalis* nos tempos de 30 segundos e um minuto, alocando portanto 4 grupos independentes. Os autores perceberam a descontaminação dos cones independentemente do agente de desinfecção e do tempo avaliado. Amaral *et al.* (2013), ao avaliarem a efetividade da descontaminação de cones de guta-percha previamente contaminados por cepas de *Enterococcus faecalis* utilizando hipoclorito de sódio a 5,25% e a 2,5% e clorexidina a 2%, concluíram que o tempo de desinfecção de um minuto mostrou-se efetivo para os

cones desinfetados pelo hipoclorito, independente da concentração em 100% das amostras e em 80% delas, quando da utilização da clorexidina a 2% por igual período de tempo. Já se demonstrou a eficácia de clorexidina em gel 2%, ácido peracético 0,2% e hipoclorito de sódio 5,25% na descontaminação da superfície de cones de guta-percha contaminadas com *Enterococcus faecalis* por 1 minuto. A metodologia empregada, neste trabalho, permitiu a comparação de grupos com intervalos de ação do agente desinfetante bem menor, como, por exemplo, um segundo. Nenhuma diferença estatística entre os agentes utilizados e os tempos testados foi encontrada. Em uma avaliação descritiva, nosso trabalho demonstrou que 30% das amostras desinfetadas pela clorexidina, durante um segundo, apresentaram crescimento bacteriano, sendo tal achado o mais crítico dentre todos os grupos observados.

Apesar dos diferentes trabalhos que ilustram protocolos de desinfecção por agentes químicos, não existe um consenso quanto ao tipo de técnica de desinfecção a ser empregada para os cones de guta-percha endodônticos. Poucos estudos alinhando as variáveis de concentrações das soluções e tempos estão disponíveis de maneira padronizada a permitir comparações entre autores; além disso, poucos estudos fazem menções à utilização dos controles em seus experimentos e a um protocolo do tempo de avaliação do crescimento bacteriano no meio de cultura. Tais fatores se constituem em importantes limitações do presente trabalho, sendo sugerida, pelos autores, a adoção de protocolos metodológicos a serem replicáveis e que permitam comparações futuras com os estudos de distintos autores.

4 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitem concluir que:

Não existe diferença na eficiência de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, por meio da utilização das diferentes soluções químicas desinfetantes testadas durante um segundo: glutaraldeído 2%, hipoclorito de sódio 1% e digluconato de clorexidina 2%.

Não existe diferença na eficiência de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, por meio da utilização das diferentes soluções químicas desinfetantes testadas durante cinco segundos: glutaraldeído 2%, hipoclorito de sódio 1% e digluconato de clorexidina 2%.

Não existe diferença na eficiência de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, por meio da utilização das diferentes soluções químicas desinfetantes testadas durante dez segundos: glutaraldeído 2%, hipoclorito de sódio 1% e digluconato de clorexidina 2%.

Não existe diferença na eficiência de descontaminação da superfície de cones de guta-percha endodônticos, contaminados com cepas de *Enterococcus faecalis*, por meio da utilização das diferentes soluções químicas desinfetantes testadas durante um segundo: glutaraldeído 2%, hipoclorito de sódio 1% e digluconato de clorexidina 2%.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, G. *et al.* Efetividade de três soluções na descontaminação de cones de gutta-percha e de resilon. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 1, p. 54-58 jan./jun. 2013.
- BIRK, D. R. Estudo in vitro sobre a efetividade de desinfetantes na limpeza de cones de gutta-percha. **Revista da Faculdade de Odontologia de Passo Fundo**, v. 21, n. 2, p. 208-212, maio/ago. 2016.
- CARDOSO, C. L. *et al.* Effectiveness of different chemical agents in rapid decontamination of gutta-percha cones. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 31, n. 1, p. 67-71. 2000.
- CRUZ, S. L. Antissépticos, desinfetantes e esterilizantes. *In*: SILVA, Penildon. **Farmacologia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 1173-1177.
- DENTON GW. Chlorhexidine: a WHO essential drug. **Lancet**, v. 1, n. 2, p. 8401-8517. Sep. 1; 2 (8401): 517. 1984.
- DE SOUZA, R.E. *et al.* In vitro evaluation of different chemical agents for the decontamination of gutta-percha cones. **Pesquisa Odontologica Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 75-77. jan./mar. 2003.
- ESTRELA, C. *et al.* Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. **Brazilian Dental Journal**, v. 14, n. 1 p. 58-62. 2003.
- FAGUNDES, F.S. Eficiência de diferentes soluções na descontaminação de cones de gutta-percha exposto ao *Enterococcus faecalis*. **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 2, n. 2, p. 7-11. 2005.
- FARDAL, O. TUMBULL, R.S. A review of the literature on use of the chlorhexidine in dentistry. **The Journal of the American Dental Association**, vol. 112, June 1986.
- FRANK, R. PELLEU, G. Glutaraldehyde Decontamination of Gutta-percha. **Journal of Endodontics**, n. 9. p. 368-370. 1983.
- GAHYVA, S.M.; SIQUEIRA, JR. Avaliação da contaminação de cones de gutta-percha disponíveis comercialmente. **Jornal Brasileiro de Endodontia/Periodontia**, v. 4, n. 6, p. 193-195. 2001.
- GOMES, B.P. *et al.* Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology**, v. 100, n. 4, p. 512-517. oct. 2005.

GOMES, C. C. *et al.* Avaliação do hipoclorito de sódio e da clorexidina na desinfecção de cones de gutta-percha. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 22, n. 2, p. 94-103, mai/ago. 2010.

GURGEL-FILHO, E. D. *et al.* Chemical and X-ray analyses of five brands of dental gutta-percha cone. **International Endodontic Journal**, n. 36, v. 4, p. 302-307. apr. 2003.

LEONARDO, M. R. **Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos**. São Paulo: Artes Médicas, 2005, p. 1049-1213.

MOHAMMADI, Zahed; YAZD, Iran. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. **International Dental Journal**, n. 58. p. 329-341. 2008.

OZALP, N., OKTE, Z., & OZCELIK, B. The Rapid Sterilization of Gutta-Percha Cones with Sodium Hypochlorite and Glutaraldehyde. **Journal of Endodontics**, n. 32. v.12. p.1202–1204. 2006.

PÉCORRA, J. D. **Soluções auxiliares de biomecânica dos canais radiculares**. Temas de Endodontia. 2004. Disponível em: http://www.forp.usp.br/restauradora/temas_endo/solu/solu.htm. Acesso em: 03 mar. 2018.

REDMERSKI. R. *et al.* Disinfection of guttapercha cones with chlorhexidine. **Brazilian Journal Microbiologic**, v. 38, n. 4, p. 649-655. 2007.

SIQUEIRA, JF. JR. *et al.* Antibacterial effects of endodontic irrigants on black-pigmented gram-negative anaerobes and facultative bacteria. **Journal of Endodontics**, v. 24, n. 6, p. 414-416. Jun. 1998.

SIQUEIRA, JR. JF. *et al.* Princípios biológicos do tratamento endodôntico de dentes com polpa viva. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro. v. 68, n. 2, p. 161-165. 2011.

SÓ, M. V. R. *et al.* Efeito do abaixamento e elevação da temperatura sobre o teor de cloro ativo das soluções de hipoclorito de sódio a 1%. **Jornal Brasileiro de Endodontia**, Curitiba, v. 5, n. 17, p. 94-97, abr./jun. 2004.

SUBHA, N. *et al.* Efficacy of peracetic acid in rapid disinfection of Resilon and gutta-percha cones compared with sodium hypochlorite, chlorhexidine, and povidone-iodine. **Journal Endodontics**, v. 39, n.10, p. 1261-1264. oct. 2013.

TAGGER, M. GOLD, A. Flow of various brands of Gutta-percha cones under in vitro thermomechanical compaction. **Journal Endodontics**, v. 14, n. 3, p.115-120. mar. 1998.

WEMES, J. C. *et al.* Glutaraldehyde in endodontic therapy. **Journal of Dentistry**, v.11, n. 1, p. 63-70. mar. 1983.

Avaliação da qualidade microbiológica do caldo de cana *in natura* comercializado nas feiras da cidade de Patos de Minas, MG

Evaluation of the microbiological quality of sugarcane fresh juice marketed in the fairs of the city of Patos de Minas, MG

Maria Laura Pelet Oliveira

Graduanda do curso de Ciências Biológicas (UNIPAM).

E-mail: mlpelet@hotmail.com

Juliana Borges Pereira

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: julianabp@unipam.edu.br

Resumo: O objetivo foi avaliar a qualidade microbiológica de dez amostras de caldo de cana *in natura* comercializado em cinco feiras livres, na cidade de Patos de Minas, MG. Foram realizadas análises para coliformes totais, termotolerantes, contagem de bactérias mesófilas, pesquisa de *Escherichia coli* e *Salmonella*. Em relação a coliformes totais, as amostras coletadas no mês de março foram insatisfatórias para 40%, já as amostras coletadas no mês de julho, para 20%. Em relação a coliformes termotolerantes, as amostras coletadas no mês de março foram insatisfatórias para 40%, já no mês de julho, nenhuma foi positiva. Em relação a bactérias mesófilas, as amostras coletadas no mês de março foram insatisfatórias para 80%; no mês de julho, para 60%. A presença de *Salmonella* não foi confirmada em nenhuma das dez amostras, sendo considerado um produto que atende à legislação. Diante dessas informações, conclui-se que são necessárias medidas de higiene na manipulação de alimentos para a diminuição de microrganismos no caldo de cana *in natura* comercializado em Patos de Minas-MG.

Palavras-chave: Análise microbiológica. Consumo de caldo de cana. Patógenos.

Abstract: The objective was to evaluate the microbiological quality of ten samples of fresh sugarcane juice marketed in five fairs in the city of Patos de Minas, MG. Analyzes were carried out for total coliforms, thermotolerant bacteria counts, mesophilic bacteria counts, *Escherichia coli* and *Salmonella* research. Regarding total coliforms, samples collected in March were unsatisfactory to 40%, but in July, they were related to 20%. For thermotolerant coliforms in March it was unsatisfactory to 40%, however, in July none was positive. For mesophilic bacteria, in March it was unsatisfactory to 80%, in July to 60%. The presence of *Salmonella* was not confirmed in any of the 10 samples, being considered a product that complies with legislation. According to these pieces of information, it is concluded that hygiene measures are necessary in food handling for the reduction of microorganisms in the sugarcane fresh juice commercialized in Patos de Minas-MG.

Keywords: Microbiological analysis. Consumption of sugarcane juice. Pathogens.

1 INTRODUÇÃO

Originária da Ásia Meridional, a cana-de-açúcar, planta da família das gramíneas, espécie *Saccharum officinarum*, é muito cultivada em países tropicais e subtropicais, para obtenção do álcool, do açúcar e da aguardente, devido à sacarose contida em seu caule (PINTO *et al.*, 2002). No Brasil, a cana-de-açúcar foi trazida da Ilha da Madeira, pelos portugueses, em 1502, tornando-se rapidamente uma fonte de riquezas (CONAB, 2009).

É uma planta ereta, perene, rizomatosa, que forma touceiras. Apresenta colmo cilíndrico, externamente glabro, de coloração variável e internamente com feixes vasculares inteiramente primários e amplamente dispersos. O fruto é seco do tipo cariopse e com semente de endosperma abundante. Suas variedades de espécies somam aproximadamente trinta (EMBRAPA, 2014).

Considerado um produto barato, nutritivo e de sabor agradável, o caldo de cana ou garapa é uma bebida altamente energética, por possuir em sua composição ferro, sódio, cálcio, vitaminas C e uma abundância de carboidratos, sendo muito conhecido no Brasil, devido à sua característica refrescante. É consumido frequentemente por pessoas de todas as idades e classes sociais, principalmente nos períodos mais quentes do ano (BERTOL, 2007).

O caldo de cana é adquirido por moagem da cana de açúcar em moendas manuais ou elétricas, coado em peneiras metálicas e servido com gelo, podendo ser consumido puro ou acrescentado de suco de frutas ácidas, sendo normalmente comercializado por vendedores chamados de garapeiros, em vias públicas, feiras, parques e praças (PRATI; MORETTI; CARDELLO, 2005).

A comercialização de alimentos nas ruas cresceu bastante nos últimos dez anos, principalmente nos países subdesenvolvidos, pois se tornou uma opção de sustento (YAMAGUT *et al.*, 2005). Apesar disso, a maior parte dos vendedores ambulantes não possui instrução apropriada e instalações compatíveis quanto aos conhecimentos básicos sobre manipulação, preparação de alimentos e higiene nas etapas de processo (PRATI; MORETTI; CARDELLO, 2005).

No caldo extraído da cana, os microrganismos podem ser originados não só da cana como também de focos de contaminação nas moendas e em outros equipamentos. Os manipuladores de alimentos assumem um importante papel ao atuarem como fonte de dispersão de microrganismos patogênicos, sendo um grupo de relevância epidemiológica na transmissão de enteropatógenos (VANZO; AZEVEDO, 2003).

A comercialização de caldo de cana de açúcar tem-se mostrado bastante precária devido à falta de práticas higiênico-sanitárias apropriadas nas etapas de espalhamento, descascamento e corte da cana. Geralmente, os métodos citados são realizados com utensílios impróprios para manipulação de alimentos, como foices e facas não higienizadas e sanificadas adequadamente (GONZALEZ; LOBO, 2006).

Os principais microrganismos contaminantes do caldo de cana são coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli* e *Salmonella*. Estes são os relacionados à manipulação e ao cultivo e a utensílios envolvidos no cultivo e na venda do caldo de cana *in natura* (FORTES *et al.*, 2012).

Os coliformes totais (35°C) sugerem o nível de contágio ambiental que o alimento agregou. Os coliformes termotolerantes (45°C) são empregados como indicadores de contaminante de origem fecal, destacando-se neste grupo a *Escherichia coli*, apontada como melhor identificador de contágio fecal direto ou indireto, pela existência de linhagens patogênicas. A grande dispersão dos bolores e leveduras no ambiente justifica a sua frequente aparição como contaminante nos produtos alimentares. Costumam crescer na temperatura de 25 a 28°C. O gênero *Salmonella* é patogênico e indica a contaminação por bactérias que causam intoxicações alimentares (FRANCO; LANDGRAF, 2003). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da RDC nº 27, de 22 de julho de 2009, constituiu os limites de contaminação do caldo de cana para os microrganismos mencionados, com exceção dos coliformes totais (BRASIL, 2009).

A preocupação com a segurança alimentar é constante, o que provoca uma série de discussões entre organizações governamentais, instituições de ensino e indústrias alimentícias sobre programas que assegurem a saúde da população (RODRIGUES *et al.*, 2003).

Normalmente os instrumentos utilizados para moagem da cana não recebem higienização correta, o que aumenta a contaminação do caldo de cana. Apesar de determinados feirantes realizarem a higienização e desinfecção dos aparelhamentos antes e após a jornada de trabalho, esses instrumentos têm contato direto com a cana, sendo um dos fundamentais culpados pela contaminação (SOUZA, 2006).

O presente estudo teve como objetivo verificar a qualidade microbiológica do caldo de cana *in natura*, comercializado em cinco feiras, na cidade de Patos de Minas, MG, através das pesquisas microbiológicas de contagem de bactérias mesófilas, quantificando coliformes totais e termotolerantes e verificando a presença/ausência de *Escherichia coli* e *Salmonella*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CALDO DE CANA

O caldo de cana é uma bebida não alcoólica, nutritiva e muito apreciada no Brasil, sobretudo nos períodos mais quentes do ano devido às suas qualidades de refrescância e sabor doce (MITH; PILLAI, 2004). Essa bebida é marcada por ter um líquido viscoso, opaco, de coloração que varia de parda a verde escura. Sua composição é variável em função da idade, variedade e sanidade da cana, solo, condições climáticas e planejamento agrícola, conservando todos os nutrientes existentes na cana-de-açúcar que lhe deu origem (PRATI; MORETTI; CARDELLO, 2005).

O caldo de cana quantitativamente é constituído basicamente por água (80%) e sólidos totais dissolvidos (20%). Dos sólidos totais destacam-se os açúcares: sacarose (17%), glicose (0,4%), e frutose (0,2%); os não açúcares orgânicos, constituídos por substâncias nitrogenadas, gorduras, ceras, pectinas, ácidos orgânicos e matérias corantes; e os não açúcares inorgânicos, representados pelas cinzas (PRATI; MORETTI, 2002).

O caldo de cana, por conter nutrientes orgânicos e inorgânicos, pH entre 5,0 e 5,5, alta atividade de água e temperatura de 25 a 30°C, é um ótimo substrato para o crescimento de bactérias que habitam o corpo humano (FAVA, 2004). Os microrganismos de importância a serem considerados em estudos envolvendo o caldo de cana são essencialmente aqueles provenientes do solo e de vegetais, dentre os quais se destacam as bactérias mesófilas, coliformes totais e termotolerantes, *salmonella* e *E. coli* (YOSUF; SHIAN, 2000).

2.2 COLIFORMES TOTAIS

Coliformes totais são bacilos Gram negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tenso-ativos que fermentam a lactose com produção de ácido. As bactérias do grupo dos coliformes têm como habitat o trato intestinal do ser humano e de outros animais homeotermos (MOTTA; BELMONT, 2000).

Os microrganismos indicadores são grupos ou espécies que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial de um alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

A presença de coliformes totais em alimentos processados, de acordo com Silva *et al.* (2010), é considerada uma indicação útil de contaminação pós-sanificação ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanificação abaixo dos padrões exigidos para o processamento de alimentos. A maioria dos coliformes é encontrada no meio ambiente, e essas bactérias possuem limitada relevância higiênica.

Devido ao fato de os coliformes serem destruídos com certa facilidade pelo calor, sua contagem pode ser útil em testes de contaminações pós-processamento. A enumeração de coliformes totais é utilizada para avaliar as condições higiênicas do produto, pois, quando em alto número, indica contaminação decorrente de falha durante o processamento, limpeza inadequada ou tratamento térmico insuficiente (FORSYTHE, 2002).

2.3 COLIFORMES TERMOTOLERANTES

São bactérias Gram negativas, em forma de bacilos, oxidase negativas, caracterizadas pela atividade da enzima β -galactosidase. Podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44° - 45°C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou em outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal (COELHO *et al.*, 2007).

Os coliformes são os microrganismos mais utilizados para indicar contaminação fecal de humanos ou animais. Quando presentes indicam que o alimento está impróprio para o consumo humano (MICHELINA *et al.*, 2006). Os coliformes

termotolerantes apresentam características semelhantes às dos coliformes totais, diferenciando-se na capacidade de fermentar a lactose, produzindo gás. Desenvolvem-se em temperaturas entre 44,5° e 45°C. São pertencentes a esse grupo *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*. A verificação da *Escherichia* como fator de contaminação é mais relevante que as demais, já que as outras três bactérias não são de origem exclusivamente fecal (AMARAL; SCHUTZ, 2011).

2.4 BACTÉRIAS MESÓFILAS

As bactérias mesófilas compõem um grupo apropriado a se multiplicar entre 10°C e 45°C, sendo a temperatura ideal em torno de 30°C. Esse grupo é importante porque inclui a maior parte dos contaminantes dos alimentos de origem animal, podendo atingir altas contagens quando o alimento é conservado à temperatura ambiente. Um exemplo importante de mesófilo é o gênero *Staphylococcus*, que é composto por um grande número de espécies associadas a infecções em seres humanos e animais (FARMER, 2011).

Para a Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos (ICMSF), o número de microrganismos aeróbios mesófilos (contagem de placa) encontrados em um alimento tem sido um dos indicadores microbiológicos da qualidade dos alimentos mais comumente utilizados, indicando se a limpeza, a desinfecção e o controle da temperatura durante os processos de tratamento industrial, transporte e armazenamento foram realizados de forma adequada.

2.5 *Escherichia coli*

É um bacilo Gram negativo, não esporulado, oxidase negativa, móvel por flagelos peritríquios ou não móvel, faculdade anaeróbia e não forma esporos. Tem como habitat natural o lúmen intestinal dos seres humanos e de outros animais homeotérmicos. É capaz de fermentar a glicose e a lactose com produção de ácidos e gases. Pertence à família Enterobacteriaceae. Sua estrutura consiste em uma célula em forma de bacilo com múltiplos flagelos dispostos em volta de si. No entanto, aproximadamente, 10% são patogênicas, podendo causar infecções intestinais e infecções extraintestinais (TORTORA, FUNKE; CASE, 2012).

Essa bactéria foi considerada, por muito tempo, um organismo não patogênico do trato entérico, mas estabeleceu-se, nas últimas décadas, como importante agente de doenças entéricas (KAPER *et al.*, 2004). Pertence ao grupo de coliformes termotolerantes, que são indicadores de contaminação fecal de alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

As espécies patogênicas de *E. coli* produzem toxinas que causam distúrbios gastrointestinais, denominados gastroenterites (TORTORA, FUNKE; CASE, 2012). São reconhecidas seis categorias de *Escherichia coli*, responsáveis por infecções intestinais: EPEC (*E. coli* enteropatogênica), EIEC (*E. coli* enteroinvasora), ETEC (*E. coli* enterotoxigênica), EHEC (*E. coli* entero-hemorrágica), EAEC (*E. coli* enteroagregativa) e DAEC (*E. coli* difusamente aderente) (CAMPOS; TRABULSI, 1999).

2.6 *Salmonella*

Salmonella é um gênero de bactérias de grande importância, pois está envolvido na ocorrência de vários e graves processos tóxicos e infecciosos. Possui enorme facilidade de se relacionar com o organismo animal, afetando o sistema digestivo (MALDONADO, 2008). Devemos ressaltar que a maior parte dos sorotipos desse gênero são patogênicos ao homem (GERMANO; GERMANO, 2003).

Sendo um dos fundamentais agentes envolvidos em surtos registrados em vários países, a *Salmonella* é uma bactéria entérica responsável por graves intoxicações alimentares (MAIJALA; RANTA; SEUNA, 2005). Pertence à família Enterobacteriaceae, é um bacilo Gram negativo, é anaeróbico facultativo, sendo a maioria móvel. Essa bactéria é adquirida principalmente pela via fecal oral (HEITHOFF *et al.*, 2012).

A sua presença em alimentos é um grande problema de saúde pública, que não deve ser permitido, principalmente nos países em desenvolvimento e nos países desenvolvidos. Os sinais e indícios dessa bactéria podem ser mal diagnosticados, sobrecarregando ainda mais todo o sistema de saúde. Ressalta-se que a maior parte dos sorotipos desse gênero são patogênicos ao homem, expondo diferenças de sintomatologia em decorrência da variação no mecanismo de patogenicidade, além da idade e da resposta imune do hospedeiro (GERMANO; GERMANO, 2003).

Esse gênero pode ser facilmente encontrado na natureza, estando presente em água, ar, animais, águas residuais, equipamentos, alimentos, seres humanos e solo. Mas o seu habitat natural é o trato gastrointestinal do homem e dos animais (SILVA, RAMALHO; FIGUEIREDO, 2004).

A prevalência da salmonelose no Brasil é desconhecida. Apesar de ser uma doença de notificação compulsória, nem sempre tem seus surtos informados às autoridades sanitárias, já que a maior parte dos acontecimentos de gastroenterites acontece sem a necessidade de hospitalização e sem o isolamento do agente causador no alimento (CARDOSO; SOUZA, 2006).

Todas as salmonelas são consideradas patogênicas em algum grau, acarretando a gastroenterite ou salmonelose. As infecções gastrointestinais têm como sintomas dores abdominais, febre, diarreia e vômito, sendo raros os casos clínicos fatais (TORTORA; FUNKE; CASE, 2012). Pode-se considerar atualmente a *Salmonella* como sendo um dos microrganismos mais frequentes envolvidos em casos de doenças de origem alimentar pelo mundo (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

A contaminação por *Salmonella* pode ocorrer através de duas vias: contaminação por alimentos de origem animal que já apresentam o patógeno desde sua origem e contaminação cruzada, em que os alimentos são contaminados através dos manipuladores, roedores, equipamentos, insetos, e/ou através de outros alimentos contaminados (MALDONADO, 2008).

2.7 RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) número 27, de 22 de julho de 2009, nos pontos de venda, o produto refrigerado não pode permanecer sob

temperatura superior a 5°C. Os equipamentos e os utensílios de exposição de alimentos e bebidas preparados com vegetais devem dispor de coberturas ou de outras barreiras de proteção contra vetores e pragas, a fim de se evitar a contaminação dos alimentos (BRASIL, 2009).

Os utensílios utilizados para o consumo de alimentos e bebidas com vegetais, como pratos, copos e talheres, descartáveis ou não, devem estar limpos e armazenados em local protegido. Nas unidades de comercialização de alimentos que não dispõem de água corrente, os utensílios devem ser descartáveis (BRASIL, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

No presente estudo, foram analisadas dez amostras de caldo de cana *in natura* de cinco feiras livres que comercializam o produto, na cidade de Patos de Minas. A cidade está localizada na região do Alto Paranaíba no estado de Minas Gerais, Brasil.

3.2 AMOSTRAS

As amostras foram coletadas de forma asséptica, um dia antes das análises, sendo cinco amostras com gelo, coletadas no mês de março, e cinco amostras sem gelo, coletadas no mês de julho de 2018, totalizando dez análises de caldo de cana *in natura*. Foram acondicionadas em vidros estéreis e transportadas, um dia após a coleta, em caixas isotérmicas contendo gelo, para o Laboratório de Microbiologia de Água e Alimentos do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. As amostras de caldo de cana foram identificadas por local, data e horário de coleta. O volume máximo coletado de cada amostra foi de 150 mL.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as recomendações exigidos pela RDC nº 27, de 22 de julho de 2009. Foi realizada a quantificação de coliformes totais e termotolerantes, contagem de bactérias mesófilas e verificação de presença/ausência de *Escherichia coli* e *Salmonella* (BRASIL, 2009).

3.3 PESQUISAS DE MICRORGANISMOS

3.3.1 Coliformes Totais e Termotolerantes

Para a quantificação dos coliformes totais e termotolerantes, foram diluídos 10 mL do caldo de cana em tubos de ensaio contendo tubos de Duhran e caldo lauril duplo (LAUD). Em seguida, foram levados para incubação na estufa bacteriológica, a 36°C, por 24 horas. Também foram diluídos 1 mL e 0,1 mL do caldo de cana em tubos de ensaio contendo tubos de Duhran e caldo lauril simples (LAUS), que também foram incubados na estufa bacteriológica, por um período de 24 horas, a 36°C. Após o período de incubação, as soluções contendo 10 mL, 1 mL e 0,1 mL dos tubos de LAUD e LAUS foram transferidas, por meio de uma alçada calibrada de 0,001 mL, para tubos de ensaio pequenos contendo o caldo verde brilhante (VB), incubados a 36°C por 24

horas. Foi realizada a turvação de coliformes totais. Essas mesmas soluções foram transferidas para tubos de ensaios pequenos com caldo EC, incubados em banho-maria, a 45°C, por 24 horas, sendo realizada a quantificação de coliformes termotolerantes.

3.3.2 *E. coli*

Para comprovação da ausência ou presença da *E. coli*, foi utilizada a solução já diluída e incubada no meio *Escherichia coli* (EC). As amostras positivas foram transferidas por meio da alçada calibrada de 0,01 mL, realizando estrias para o meio Eosina Azul de Metileno (EMB). Após esse procedimento, foram incubadas por 24 horas, a 36°C, na estufa bacteriológica. Por haver dúvida acerca da presença de colônias que escurecem e que exalam verde brilhante, foi realizada a coloração de Gram e, em seguida, a confirmação por meio da visualização em microscópio óptico.

3.3.3 Bactérias Mesófilas

Para quantificação das bactérias mesófilas, foram utilizados 25 mL do caldo de cana coletado, que foi diluído e homogeneizado em 225 mL de água peptonada tamponada (APT), a fim de obter-se a diluição 10^{-1} . Logo após, foram realizadas repetições, utilizando-se 10 mL da solução 10^{-1} , diluídos em 90 mL de água peptonada tamponada (APT) a fim de obter-se a diluição 10^{-2} e a diluição 10^{-3} . Em seguida, foram utilizadas cinco placas de petri estéreis em duplicata, onde foi colocado 1mL das soluções 10^{-2} e 10^{-3} juntamente com o meio de cultura ágar, métodos padronizados (PCA) pela técnica *pour plate*. As placas foram inoculadas e colocadas invertidas a 36°C, por 24 horas, na estufa bacteriológica. Após esse tempo, as placas foram levadas até a lupa para a realização da contagem e quantificação das bactérias.

3.3.4 *Salmonella*

Para a constatação da presença ou ausência de *Salmonella*, foram utilizados 25 mL do caldo de cana, que foi diluído e homogeneizado em 225 mL de água peptonada tamponada (APT), a fim de obter-se a diluição 10^{-1} . Em seguida, foram realizadas repetições, utilizando-se 10 mL dessa solução, que foram colocados em frascos contendo 90 mL de água peptonada tamponada, a fim de obterem-se diluições a 10^{-2} e 10^{-3} . Após esse período, foi diluído dessa amostra 1mL no caldo selenito-cistina (SC) e levado para estufa bacteriológica a 36°C por 24 horas. A amostra também foi semeada no caldo Rappaport (RAPA) 0,1 mL e incubada a 45°C, por 24 horas. Passado esse tempo, foi transferida uma alçada, através de estrias, para os meios Ágar Hecton (HE) e Ágar *Salmonella Shigela* (SS), seguindo para incubação na estufa bacteriológica, a 36°C, por 24 horas. Por possuir suspeita desse microrganismo, foi coletada uma colônia e transferida para o meio RUGAI, que foi incubada a 36°C, por 24/36 horas, a fim de obter-se a confirmação dos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as análises foram submetidas à comparação com a resolução do manual de métodos microbiológicos para alimentos do Ministério da Agricultura e da RDC nº 27, de 22 de julho de 2009, que estabelece padrões microbiológicos para os alimentos. Essa resolução determina que o caldo de cana deve apresentar ausência de *Escherichia coli* e *Salmonella* e um máximo de 10^2 NMP/mL para coliformes totais e termotolerantes, que é o limite máximo recomendado para esse tipo de alimento (BRASIL, 2009).

Os resultados evidenciaram a presença de coliformes totais em 40% (duas amostras) das amostras do mês de março de 2018, o que evidencia que não estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação RDC 27. Já os resultados para as amostras do mês de julho de 2018 evidenciaram que 100% (cinco amostras) estão em condições higiênico-sanitárias adequadas, como mostra na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das análises da presença/ausência de coliformes totais, em amostras do caldo de cana vendidas na cidade de Patos de Minas - MG, em março/2018

Coliformes Totais			
Amostra Março	(NMP/mL)	Amostra Julho	(NMP/mL)
1	> 0,03	6	< 0,03
2	< 0,03	7	< 0,03
3	< 0,03	8	< 0,03
4	4,6	9	< 0,03
5	11	10	< 0,03

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os coliformes constituem um grupo de enterobactérias presente nas fezes e no ambiente (solos e superfícies de vegetais), em animais e em utensílios. Sua pesquisa em alimentos é utilizada como indicador seguro das condições higiênicas do produto e da presença de enteropatógenos (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

A presença de coliformes totais indica falta de higiene sanitária dos comerciantes e do local de vendas. Com relação aos padrões microbiológicos, a legislação estabelece para caldo de cana um padrão de até 10^2 NMP/mL para coliformes totais. Quando se encontra esse microrganismo nos alimentos, eles são considerados impróprios para o consumo, pois podem acarretar sérios problemas para a saúde (CARDOSO; SOUZA; FRANCO, 2006).

A classificação em satisfatório/insatisfatório para esse indicador foi realizada com base no padrão utilizado para coliformes termotolerantes, permitido em até 10^2 NMP/mL, o limite máximo recomendado para este tipo de alimento (BADARÓ, 2007).

Para coliformes termotolerantes, foram encontrados os seguintes resultados: 40% (duas amostras) das amostras coletadas no mês de março de 2018 confirmaram a presença de *Escherichia coli*; nenhuma das amostras coletadas no mês de julho de 2018 apresentou a *Escherichia coli*. Sendo assim, apenas as amostras do mês de março de 2018 estavam em discordância com o padrão instituído pela legislação brasileira. Esses resultados estão apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Resultados das análises da presença/ausência de coliformes termotolerantes em amostras do caldo de cana vendido por comércios da cidade de Patos de Minas - MG

Coliformes Termotolerantes			
Amostra Março	(NMP/mL)	Amostra Julho	(NMP/mL)
1	< 0,03	6	< 0,03
2	< 0,03	7	< 0,03
3	> 24	8	< 0,03
4	> 18	9	< 0,03
5	< 0,03	10	< 0,03

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Tabela 3 - Resultados das análises da presença/ausência de *E.coli*, em amostras do caldo de cana vendido por comércios da cidade de Patos de Minas - MG

<i>E.coli</i>			
Amostra Março	(Presente/Ausente)	Amostra Julho	(Presente/Ausente)
1	Ausência	6	Ausência
2	Ausência	7	Ausência
3	Presença	8	Ausência
4	Presença	9	Ausência
5	Ausência	10	Ausência

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Coliformes termotolerantes correspondem aos coliformes totais que continuam fermentando com produção de gás quando incubados a 45^o C. A presença de coliformes termotolerantes indica uma possível contaminação de origem fecal, assim como eventual ocorrência de enteropatógenos. É de extrema importância a realização da higienização da cana de açúcar e dos materiais utilizados para o seu manejo (FRANCO; LANGRAF, 2003).

Os autores consideram a *Escherichia coli* como coliforme total e termotolerante, sendo assim, está diretamente relacionada com a ausência da higiene e com o contágio fecal. A ingestão de alimentos contaminados com esse patógeno gera grande risco à saúde. Ressalta-se, portanto, a importância de diagnósticos para o combate eficaz de infecções.

A presença de *Salmonella* não foi constatada em nenhuma das dez amostras analisadas. Portanto, encontram-se de acordo com o padrão (ausência em 25 mL) estabelecido na legislação e são consideradas como produto em condição sanitária satisfatória. Sendo assim, atende às normas de higiene instituídas pelos órgãos competentes (Ministério da Agricultura, Abastecimento e Agência Nacional de Vigilância Sanitária), o que está em acordo com o padrão da legislação federal (BRASIL, 2010). Esses resultados estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados das análises da presença/ausência de *Salmonella*, mostrando a qualidade das dez amostras do caldo de cana vendido na cidade de Patos de Minas - MG

<i>Salmonella</i>			
Amostra	Março (Presente/Ausente)	Amostra	Julho (Presente/Ausente)
1	Ausência	6	Ausência
2	Ausência	7	Ausência
3	Ausência	8	Ausência
4	Ausência	9	Ausência
5	Ausência	10	Ausência

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Pesquisas apontam que os surtos de salmonelose estão diretamente relacionados com produtos que proporcionam alto teor de umidade e alto valor de proteína, como produtos lácteos, ovos, carnes e todos os seus derivados (FERENS; HOVDE, 2011).

A falta de cuidados higiênicos durante a produção e/ou manipulação de frutos amplia os riscos de contaminação por *Salmonella*, microrganismo causador de doença que pode levar à morte (ALVES FILHO, 2003).

No presente estudo, foi feita a contagem de bactérias mesófilas. Em 80% (quatro amostras) das amostras do mês de março de 2018 e em 80% (quatro amostras) das amostras do mês de julho de 2018, foi encontrada essa bactéria, sendo esse resultado insatisfatório, pois, conforme a legislação, é permitido que sejam encontrados 500 UFC/mL como o máximo de bactérias (BRASIL, 2009). Esses resultados podem ser visualizados na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados das análises da presença/ausência de Bactérias Mesófilas, em amostras do caldo de cana vendido por comércios da cidade de Patos de Minas - MG

Bactérias Mesófilas			
Amostra	Março (Presente/Ausente)	Amostra	Julho (Presente/Ausente)
1	$5,6 \times 10^5$	6	$3,4 \times 10^5$
2	Ausência	7	Ausência
3	$7,2 \times 10^5$	8	$4,6 \times 10^5$
4	$6,4 \times 10^5$	9	$5,8 \times 10^5$
5	$6,8 \times 10^5$	10	$5,2 \times 10^5$

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas é utilizada como indicador de qualidade sanitária dos alimentos, e um elevado número destes microrganismos no alimento é indicador de insalubridade, mesmo que os patógenos estejam ausentes e que não tenham ocorrido alterações nas condições sensoriais do alimento. Todas as bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas. No entanto, um número elevado de mesófilos que crescem à temperatura ambiente significa que houve condições para que esses patógenos se multiplicassem (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

American Public Health Association (APHA) sugere um padrão de até 500 UFC/mL para o caldo de cana (CARVALHO, 2006).

Independentemente da presença de padrão microbiológico na legislação brasileira para bactérias aeróbias mesófilas, todas as amostras avaliadas foram submetidas a essas determinações, a fim de se verificar a carga microbiana presente e as condições higiênico-sanitárias do produto (BRASIL, 2010).

Fortuna e Fortuna (2008), ao analisarem os meios de contágio no processo produtivo do caldo de cana, verificaram que os comerciantes utilizavam diferentes métodos de higiene impróprios, como manipulações do dinheiro, roupas e panos sujos para limpar as mãos, o que propicia o contágio de microrganismos patogênicos.

5 CONCLUSÃO

Os resultados comprovaram que as dez amostras não estavam em conformidade com a legislação RDC nº 27, de 22 de julho de 2009, o que indica a má qualidade microbiológica do caldo de cana comercializado na cidade de Patos de Minas – MG, confirmando que existem deficiências em alguma das etapas do processamento do alimento. Desse modo, esses resultados servem de alerta para os órgãos de Vigilância Sanitária, para uma maior fiscalização dos pontos de venda de maneira a colaborar para a qualidade e a saúde do consumidor.

São necessárias medidas de higiene na manipulação de alimentos para a diminuição de microrganismos no caldo de cana *in natura* comercializado na cidade. É recomendável que as análises prossigam, para aumentar a fiscalização e ativar a melhoria da higiene-sanitária de utensílios, ambiente e produto comercializado.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, M. Pesquisas investigam riscos e benefícios de alimentos e nutrientes.

Jornal da Unicamp, ed.211, 5 a 11 de maio de 2003. p. 6-7.

AMARAL, M; SCHUTZ, F. **Análise microbiológica de caixas d'água de colégios estaduais de Foz Do Iguaçu - Paraná**. 2011. 48 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências), Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira, Foz do Iguaçu, 2011.

BADARÓ, A. C. L. **Boas práticas para serviços de alimentação: um estudo em restaurantes comerciais do município de Ipatinga, Minas Gerais**. 2007. 172 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 001 de 28 de janeiro de 1987. Aprova padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 2198- 2199, 12 de fev. 2010.

BRASIL. Resolução RDC nº. 27, de 22 de julho de 2009. Estabelece os procedimentos mínimos de controle higiênico-sanitário, padrões de identidade e características mínimas de qualidade gerais para a água de coco. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-27-de-22-de-julho-de-2009.pdf/view>

BERTOL, T. M. Utilização do caldo de cana-de-açúcar na alimentação de suínos. **Instrução técnica para o suinocultor**. Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Concórdia, 2007.

CAMPOS, L. C.; TRABULSI, L. R. *Escherichia*. In: TRABULSI, L. R. *et al.* **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999. p. 215-228.

CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campos da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 5, p. 669-680, 2006.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental**: formação do sujeito ecológico. 2. ed. São Paulo Cortez, 2006.

COELHO, D. A.; SILVA, P. M. F.; VEIGA, S. M. O. M.; FIORINI, J. E. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas em supermercados da cidade de Alfenas, MG. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 151, p. 88- 92, maio 2007.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira**: cana de açúcar. Brasília, DF, 2009.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agroecologia da cana de açúcar**. 2014. Disponível em: <http://www.cana.cnpem.br/agroeco.html>. Acesso em: 26 jan. 2018.

FARMER III, J. J. Enterobacteriaceae: introdução e identificação. In: MURRAY, P.R. (Ed.) **Manual de microbiologia clínica**. 7. ed. Washington: ASM, 2011. p. 451.

FAVA, A. R. Atletas ingerem garapa para repor energia. **Jornal da Unicamp**, ed. 250, de 3 a 9 de maio de 2004.

FERENS, W. A. HOVDE, C. J. *Escherichia coli* O157:H7: animal reservoir and sources of human infection. **Foodborne Pathog Dis.**, v.2, n. 8, p. 465-487.

FORSYTHE S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed; 2002.

FORTES, L.S.; PAES, S.T.; AMARAL, A.C.S.; FERREIRA, M.E.C. Insatisfação corporal e comportamento alimentar inadequado em jovens nadadores segundo níveis econômicos e competitivos. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, Rio de Janeiro, v.61, n.1, p.20-4, 2012.

FORTUNA, Danielle Barros Silva; FORTUNA, Jorge Luiz. Avaliação da qualidade microbiológica e higiênico-sanitária da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes nos logradouros do município de Teixeira de Freitas (BA). **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 32, n. 2, p.203, 2008.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003. 182p.

GERMANO P.M. L, GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela; 2003.

GONZÁLEZ, M.; LOBO, M. G. Estado atual de dos produtos minimamente processados na Espanha. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTOS MÍNIMOS DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 4, 2006, São Paulo. **Palestras, Recados, Fluxogramas e Oficinas...** Piracicaba: USP/ESALQ, 2006. p. 77-92

HEITHOFF, D. M.; SHIMP, W. R.; XIE, Y.; WEIMER, B. C. Intra espécies variação no surgimento de linhagens bacterianas hiper infecciosas na natureza. **Plos Patógenos**, v. 8, n.4, p.1-17, 2012.

ICMSF (Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos). **Microorganismos dos alimentos**. 1. Técnicas de análises microbiológico. Zaragoza: Acribia, 1994.

MAIJALA, R; RANTA, J.; SEUNA, E. A eficácia do programa finlandês de controlo das salmonelas. **Controle de alimentos**, v. 16, n. 8, p.669-675, 2005.

MALDONADO, A. G. **Ocorrência de *Salmonella* spp. em amostras de carcaças e miúdos de frango obtidos em uma feira e um mercado municipal na zona oeste da cidade de São Paulo**: análise crítica entre a técnica convencional em meios de cultivo e reação em cadeia pela polimerase – PCR. 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MICHELINA, A. de F.; BRONHAROA, T. M.; DARÉB, F.; PONSANOC, E. H. G. Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público da região de Araçatuba, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 147, p. 90-95, dez. 2006.

MITH, J. S.; PILLAI, S. Irradiação e segurança alimentar. **Tecnologia de Alimentos**, Chicago, v. 58, n. 11, p. 48-55, 2004.

MOTTA, M. R. A.; BELMONT, M. A. **Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados da região oeste de São Paulo**. *Higiene Alimentar*, v.11, n.78/79, p.59-62, 2000.

PRATI, P.; MORETTI, R.H. Desenvolvimento de processo para clarificação de caldo de cana para consumo. **Anais - XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Porto Alegre, 2002.

PRATI, P.; MORETTI, R. H.; CARDELLO, H. M. A. B. Elaboração de bebida composta por mistura de garapa parcialmente clarificada estabilizada e sucos de frutas ácidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p.147-152, 2005.

PINTO, M. E. M.; EMIGDIO M. S.; SILVA L.T.A.; SATOMI, M. **O uso de caldo de cana em preparações culinárias**. Fac. de Saúde Pública, USP, São Paulo, 2002.

RODRIGUES, K. L.; GOMES, J.P.; CONCEIÇÃO, R.C.S.; BROD, C. S.; CARVALHAL J. B.; ALEIXO, J. A. G. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas, RS. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p. 447-52, 2003.

SILVA, M. C. D.; RAMALHO, L. S.; FIGUEIREDO; E.T. *Salmonella* sp., em ovos e carcaças de frangos in natura comercializadas em Maceió, AL. **Higiene alimentar**. São Paulo, v.18, n. 121, p. 80-84, jun. 2004.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C. A.; SILVEIRA, N. F.A., TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R. F. S; GOMES, R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010.

SOUZA L. H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 146, p. 32, 2006.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed. 2012.

VANZO, S. P.; AZEVEDO, R.V. P. Detecção de *S. aureus* em manipuladores de alimentos: perfil de resistência a antibióticos e quimioterápicos. **Higiene Alimentar**, v. 17, n.101/105, p. 114-123, 2003.

YAMAGUTI, D. G *et al.* **Análise qualitativa microbiológica e higiênica do caldo de cana comercializado em feiras livres, barracas e “carros adaptados” localizados na região metropolitana de São Paulo**. Univ. Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2005.

YOSUF, S.; SHIAN, L. S.; OSMAN, A. Mudanças na qualidade de suco de cana de açúcar após extração e armazenamento atrasados. **Química alimentar**, v.68, p.395-401, 2000.

Avaliação da situação de saúde dos habitantes do município de Guimarães – MG após o tratamento da água distribuída

Evaluation of the health situation of the inhabitants of Guimarães county – MG after the treatment of distributed water

Lorena Machado Braga

Farmacêutica/Especialista em Políticas e Gestão da Saúde/SRS Patos de Minas/SES-MG, pós-graduada em Saúde Pública com Ênfase em Saúde da Família/UNIPAM.

E-mail: lohmachado@hotmail.com

Marisol Tavares de Sousa

Bióloga/Especialista em Políticas e Gestão da Saúde/SRS Patos de Minas/SES-MG, Especialista em Epidemiologia em Serviços de Saúde/Faculdade Medicina – UFMG.

E-mail: marists@terra.com.br

Resumo: A água é um componente essencial para manutenção da vida e pode servir como veículo de transmissão de diversas doenças, sendo umas das principais a diarreia. No município de Guimarães, o sistema de tratamento de água para consumo humano (SAA) foi implantado em dezembro de 2016. Dessa forma, este trabalho foi desenvolvido para avaliar a efetividade da implantação desse sistema de tratamento, com os objetivos de verificar a frequência dos casos de diarreia na população geral do município de Guimarães - MG, após a implantação do SAA; analisar a proporção de amostras de água com resultado insatisfatório; e avaliar a proporção de casos de diarreia de acordo com a faixa etária e plano de tratamento. Foi realizado um estudo retrospectivo de janeiro de 2014 a dezembro de 2017, com abordagem quantitativa. Houve um percentual elevado de amostras impróprias para o consumo humano, com presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, porém esse resultado melhorou significativamente após a implantação do SAA, sendo que 90% das análises apresentaram ausência de germes. Os casos de diarreia nos anos avaliados apresentaram uma proporção em relação à população na faixa etária menor de 5 anos, de 80,5% no ano de 2016, reduzindo para 59,8% em 2017, considerando-se essa faixa etária a de maior risco para desidratação e óbito. O Plano de Tratamento mais utilizado para o combate às doenças diarreicas foi o tipo A. Este estudo revelou que o consumo de água não tratada pela população possui impacto direto no aumento do número de casos de diarreia, principalmente em menores de 5 anos.

Palavras-chave: Diarreia. Tratamento da água. Água para consumo humano.

Abstract: Water is an essential component for life maintenance of life and it can serve as a vehicle for the transmission of several diseases, diarrhea is one of the main types. In Guimarães, the water treatment system for human consumption (SAA) was implemented in December 2016. Thus, this study was developed to evaluate the implantation effectiveness of this treatment system, with the objective of verifying the frequency of cases of diarrhea in the general population of Guimarães - MG, after SAA implantation, analyze the proportion of

water samples with unsatisfactory result and to evaluate the proportion of cases of diarrhea according to age group and treatment plan. A retrospective study was carried out from January 2014 to December 2017, with a quantitative approach. There was a high percentage of samples unfit for human consumption, with total coliforms and *Escherichia coli*, but this result improved significantly after the SAA implantation, and 90% of the analyzes showed no germs. The cases of diarrhea in the evaluated years showed a proportion in relation to the population under the age of 5, from 80.5% in 2016, reducing to 59.8% in 2017, considering this age group the one with greater risk for dehydration and death. The most used treatment plan to combat diarrhea diseases was type A. This study revealed that the consumption of untreated water by the population has a direct impact on the increase in the number of diarrhea cases, especially in children under 5 years old.

Keywords: Diarrhea. Water treatment. Water for human consumption.

1 INTRODUÇÃO

A Diretriz Nacional sobre a Vigilância da Qualidade da Água para consumo humano postula que é responsabilidade dos Municípios e do Estado o acompanhamento dos processos de tratamento da água. (BRASIL, 2016a).

O controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano são instrumentos essenciais para garantia da proteção à saúde da população. O controle é exercido pela entidade responsável pela operação do sistema de abastecimento de água, e a vigilância é feita pelos órgãos de saúde pública (BRASIL, 2006).

A água pode servir como veículo de transmissão de diversas doenças, seja através da ingestão direta de água contaminada, seja por quantidade insuficiente de água que leva a maus hábitos de higiene e, conseqüentemente, podem causar doenças relacionadas à higiene inadequada (BRASIL, 2006).

Uma das principais enfermidades veiculadas através da água é a diarreia, estando relacionada diretamente com as precárias condições de vida e de saúde da população. Dessa forma, a adoção de medidas de promoção à saúde pode evitar esse agravo, sendo que um ponto importante é a garantia de acesso a serviços de saneamento de boa qualidade (MOUTINHO; CARMO, 2011).

Até o ano de 2016, a água para consumo humano do município de Guimarães era coletada em uma nascente próxima à sede do município através de queda livre, armazenada em reservatórios e destes era distribuída para a população através de canalização. Até então, a água não passava por processo de tratamento, e sua distribuição era gratuita e livre, sem medição de consumo. A partir de dezembro de 2016, a situação mudou e foi implantado o Sistema de Tratamento de Água, com inauguração da Estação de Tratamento de Água de Guimarães, tendo como concessionária dos serviços a Copasa (Companhia de Saneamento de Minas Gerais). Dessa forma:

A água hoje distribuída em Guimarães é tratada, passando pelos processos de coagulação, floculação, decantação, filtração, cloração e fluoretação, garantindo mais qualidade de vida para a população. Além de ser responsável por todos os serviços de captação, tratamento, controle de qualidade, reservação e

distribuição da água na cidade, a Copasa realiza os serviços de coleta de esgoto e todas as manutenções em redes e ligações de esgoto. (COPASA, 2016).

Sabendo que a ocorrência das doenças diarreicas está diretamente relacionada à qualidade da água e do saneamento básico, faz-se necessária a seguinte interrogação: a saúde da população do município de Guimarães melhorou após a implantação do Sistema de Tratamento da água, principalmente no que diz respeito à ocorrência das doenças diarreicas?

Considerando-se que as doenças diarreicas estão diretamente relacionadas, sobretudo, com a qualidade da água consumida pela população, saneamento básico e higiene, justifica-se a realização deste trabalho para analisar a efetividade da implantação do sistema de tratamento da água no município de Guimarães.

Além disso, como a diarreia é considerada um problema de saúde pública, uma vez que sua ocorrência é universal e atinge todas as faixas etárias, este estudo poderá servir como orientação para a Atenção Primária no manejo do tratamento e na implantação de medidas preventivas contra as doenças diarreicas.

Por fim, este trabalho será de grande utilidade profissional, uma vez que os resultados relatados contribuirão para a Vigilância em Saúde do município de Guimarães e para a Superintendência Regional de Saúde de Patos de Minas.

Considerando-se a relevância desse tema quando se trata da saúde da população, este trabalho tem como objetivo verificar a frequência dos casos de diarreia na população geral do município de Guimarães - MG, após a implantação do Sistema de Tratamento de Água (SAA). Além disso, possui como objetivos específicos: avaliar a proporção de casos de diarreia ocorridos no município antes e depois da implantação do SAA; analisar a proporção de amostras de água com resultado insatisfatório; e avaliar a proporção de casos de diarreia de acordo com a faixa etária e plano de tratamento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme mencionado por Joventino *et al.* (2010), 60% do corpo humano é constituído por água, sendo esse componente indispensável para a manutenção da vida, uma vez que sua falta pode levar uma criança a óbito em cinco dias e um adulto em dez dias.

A diarreia é um agravo de saúde diretamente relacionada à falta de higiene, à escassez de água e sua qualidade, sendo a água necessária para a sua prevenção e tratamento. No mundo inteiro, ainda existem locais que, apesar de possuírem acesso à água, esta nem sempre apresenta o nível de qualidade adequado para ser consumida, provocando diversos problemas de saúde. Este problema está relacionado não apenas com a fonte da água, mas também com sistemas de tratamento (GOMES, 2011).

A Portaria de Consolidação nº 5, de 28/09/2017, que dispõe no Anexo XX sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, expõe, no artigo 5º do capítulo II, algumas definições, entre elas as definições de sistema de abastecimento de água para consumo humano, de solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo

humano e de solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano, nos incisos VI, VII e VIII, respectivamente:

VI - sistema de abastecimento de água para consumo humano: instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição;

VII - solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano: modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição;

VIII - solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano: modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares; (BRASIL, 2017, p. 378).

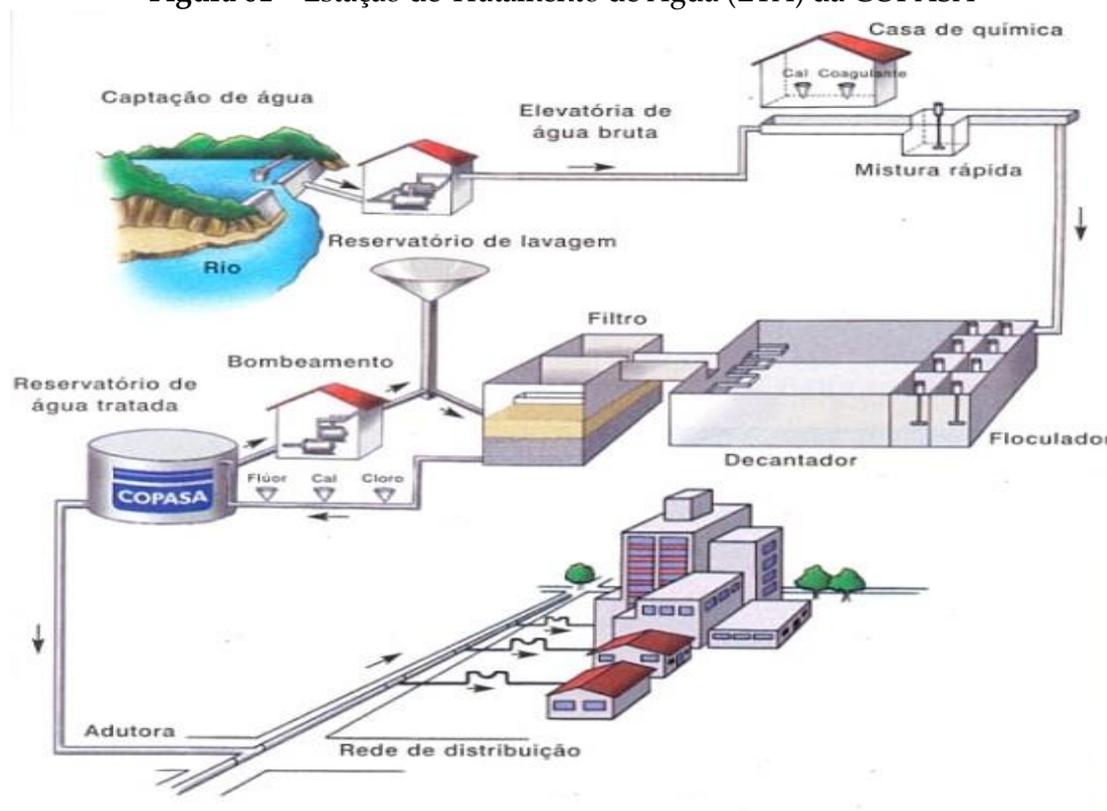
Um sistema de abastecimento de água para consumo humano tem como principal objetivo proteger a saúde humana. Assim sendo, conforme dito por Martins (2014), qualquer água precisa passar por um processo de tratamento antes de seu consumo, de modo a garantir segurança à saúde humana, uma vez que a água com baixa qualidade causa perigos aos consumidores. Esses perigos podem ser resultantes de sua eventual contaminação microbiológica, química, física ou até mesmo radioativa.

As águas podem ser classificadas, de acordo com a sua proveniência, em águas superficiais e subterrâneas. As águas superficiais são aquelas que circulam sobre a superfície do solo, formando rios, riachos, lagos, represas, e apresentam variações bruscas na sua qualidade, devido ao fato de serem mais afetadas pela contaminação. Já as águas subterrâneas são aquelas presentes no subsolo, principalmente nos aquíferos (MARTINS, 2014).

Os sistemas de tratamento de água para consumo humano, denominados convencionais, são aqueles que servem de modelo à maior parte dos sistemas utilizados. No entanto, os processos de tratamento variam conforme a origem e qualidade da água, sendo que normalmente as águas superficiais necessitam de processos de tratamento mais complexos que as águas subterrâneas (MARTINS, 2014).

De acordo com o definido pela Copasa, um sistema convencional de abastecimento de água é constituído das seguintes unidades: captação, adução, estação de tratamento, reservação, redes de distribuição e ligações domiciliares (Figura 01). O tratamento da água de captação superficial é composto pelas seguintes fases: oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e fluoretação. Já a água captada através de poços profundos, na maioria das vezes, não precisa ser tratada, bastando apenas a desinfecção com cloro, uma vez que, nesse caso, a água não apresenta turbidez, eliminando-se as outras fases que são necessárias ao tratamento das águas superficiais (COPASA, 2018).

Figura 01 – Estação de Tratamento de Água (ETA) da COPASA



Fonte: COPASA, 2018

O Brasil é um dos países com maior disponibilidade de água, estando esse recurso, em sua maior parte, concentrado em regiões onde há menor quantidade de pessoas. Nesse sentido, o abastecimento nas grandes cidades é um enorme desafio, uma vez que estes locais possuem maior densidade populacional e, portanto, há uma forte demanda por recursos hídricos, que muitas vezes são atingidos pela poluição (BRASIL, 2018).

A Agência Nacional de Águas (ANA) monitora a qualidade das águas superficiais e subterrâneas do país para saber se esse recurso natural está apropriado aos diversos usos (consumo humano, lazer, irrigação, entre outros). O Índice de Qualidade das Águas (IQA) é um indicador desenvolvido para avaliar a qualidade da água para o abastecimento público, após o tratamento convencional. Os resultados do IQA devem ser interpretados levando-se em consideração o uso da água, ou seja, um valor baixo de IQA significa que a água não está com a qualidade necessária para abastecimento, porém esta mesma água pode ser usada para outros fins, como a navegação e geração de energia (BRASIL, 2018).

Conforme mencionado por Oliveira, Leite e Valente (2015), o acesso às redes de abastecimento de água e esgoto adequado é um fator importante que influencia diretamente na saúde das populações. Ainda de acordo com os autores:

Segundo levantamento feito pela OMS, investimentos na melhoria do abastecimento de água, saneamento e higiene em todos os países poderiam prevenir uma série de agravos, com destaque para a diarreia, impactando em

aproximadamente 9,1% da carga global de doença e 6,3% do total de mortes, principalmente entre as crianças com até 5 anos de idade. A diarreia é considerada um problema de saúde pública, já que tem uma ocorrência universal e atinge pessoas de todas as idades e classes sociais. (OLIVEIRA; LEITE; VALENTE, 2015, p.1028).

Dessa forma, vários fatores são determinantes na ocorrência de diarreia, sendo grande parte das mortes por este agravo atribuída à água não potável, saneamento inadequado e higiene precária. Assim, a estratégia fundamental para melhorar a saúde das populações é adotar medidas de prevenção, como: provimento de água, tanto em quantidade quanto em qualidade; afastamento e tratamento de esgotos domésticos; e promoção das ações de saneamento em toda comunidade (IMADA, K. S. *et al.*, 2016).

Até final do séc. XIX, o controle da qualidade da água para consumo humano era feito levando-se em consideração apenas a análise da aparência. A partir das descobertas feitas por John Snow, Louis Pasteur e Robert Cock, nos campos da epidemiologia e microbiologia, foi possível verificar a associação entre o consumo de água e suas consequências para a saúde pública. Dessa forma, no início do século XX, após a detecção de surtos epidêmicos de cólera e febre tifoide na Europa, foram desenvolvidos meios para a desinfecção da água em sistemas públicos de abastecimento (MARTINS, 2014).

A partir de 2000, a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS), por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM), iniciou a implantação do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, o VIGIAGUA (BEVILACQUA *et al.*, 2014).

A água utilizada para consumo humano é um bem essencial, que deve atender ao padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente de forma a garantir a saúde e qualidade de vida da população. Dessa forma,

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) consiste no conjunto de ações adotadas continuamente para garantir que a água consumida pela população atenda ao padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente, bem como avaliar e prevenir os possíveis riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água podem representar à população abastecida, abrangendo todo o sistema de produção de água potável, desde a captação até o ponto de consumo, incluindo estações de tratamento, reservatórios e sistemas de distribuição. (BRASIL, 2016a, p. 07).

De acordo com o Ministério da Saúde, o VIGIAGUA tem o objetivo de promover a saúde e prevenir agravos e doenças de transmissão hídrica; é estruturado a partir dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) e desempenha um papel importante para garantir a qualidade e segurança da água para consumo humano no Brasil. Nesse sentido, o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) é o instrumento do VIGIAGUA onde são inseridas continuamente, pela Vigilância e pelos serviços de abastecimento de água,

informações sobre a qualidade da água destinada ao consumo humano (BRASIL, 2016b).

O Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28/09/2017, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A referida portaria define as responsabilidades e competências de cada ente da federação no que diz respeito à vigilância da qualidade da água, através da descrição de ações a serem desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, pelas Secretarias de Saúde dos Estados e dos Municípios. Também define as competências do responsável pelo Sistema ou Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água para consumo humano. Além disso, em relação ao padrão de potabilidade, essa Portaria descreve, nos anexos 1 e 2 do Anexo XX, as exigências relativas ao atendimento do padrão microbiológico e de turbidez, respectivamente (BRASIL, 2017).

A Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde criou, em 1994, o Programa de Monitoração das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA), com o objetivo de dotar os municípios com instrumentos para coleta e registro de dados das pessoas com doenças diarreicas agudas atendidas pelas unidades básicas de saúde. Tais dados são coletados através do preenchimento de formulários próprios preconizados pelo Ministério da Saúde (Impressos I e II). Em seguida, os dados coletados são inseridos em um sistema *on-line*, o Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica de Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP-DDA), desenvolvido em 2002, que permite a obtenção rápida dos dados e sua análise através de tabelas e gráficos (BRASIL, 2015).

3 METODOLOGIA

Este trabalho é um estudo retrospectivo de janeiro de 2014 a dezembro de 2017, com abordagem quantitativa, tomando-se por base os dados dos seguintes sistemas de informação do Ministério da Saúde: Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica das Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP-DDA), Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) e Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA).

Este estudo consistiu em uma análise do número dos casos de diarreia ocorridos na população geral do município de Guimarães, lançados no SIVEP-DDA, levando-se em consideração as variáveis faixa etária e plano de tratamento para doença diarreica. Em relação à variável faixa etária, o número de casos de diarreia ocorridos no município de Guimarães, retirados do SIVEP-DDA, foi comparado com a população total residente no município, informada pelo IBGE, com a última atualização em 2012.

Foram analisados, também, os resultados das análises laboratoriais de amostras de água inseridas no sistema GAL, no período de janeiro 2014 a dezembro de 2017, levando-se em consideração os resultados dos ensaios em relação à presença ou ausência de *Escherichia coli* (*E. coli*) e coliformes totais.

As informações sobre o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município (tipo de captação, etapas de tratamento, áreas e populações abastecidas), foram obtidas por meio de relatórios informados pelo SISAGUA.

Os relatórios retirados dos sistemas de informações subsidiaram a confecção de tabelas e gráficos utilizando o programa Excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo informações retiradas do SISAGUA em 27/02/2018, o sistema de abastecimento de água do município de Guimarães consiste em uma ETA do tipo convencional que atende aproximadamente 2400 economias residenciais permanentes e nenhuma economia residencial ocasional, somando um total de 7704 habitantes. As áreas abastecidas são os bairros Alto do Lobo, Centro, Fronteira, Jardim Panorâmico, Jardim Vale do Sol, Morada do Sol, Novo Horizonte e Varjão, todos na zona urbana e com abastecimento integral.

A captação da água é realizada em queda livre, em dois pontos do tipo superficial, sendo estes a Lagoa Pedro Rosa, com uma vazão de 10,00 L/s, e a Lagoa Tião Rosa, com uma vazão de 16,00 L/s, somando-se uma vazão total de 26,00 L/s.

A coleta das amostras de água em atendimento ao VIGIAGUA segue o protocolo de coleta e envio de amostras disponibilizadas pelo Laboratório de Referência Estadual da FUNED (Fundação Ezequiel Dias). O protocolo orienta a técnica de coleta da água, a forma e o tempo de envio para o laboratório Regional. A definição dos locais ou pontos de coleta segue a metodologia da Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, levando-se em consideração os pontos de maior risco epidemiológico, como creches, escolas, Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI), Unidades Básicas de Saúde (UBS) e outros que o município considerar de maior risco.

Considerando-se as informações retiradas do banco de dados do sistema GAL, conforme pode ser visto na Tabela 1 e no Gráfico 1, no período de 2014 a 2016, quando o município de Guimarães não havia implantado o sistema de tratamento de água para o consumo humano, observa-se um percentual elevado de amostras impróprias para o consumo humano, com presença da bactéria *Escherichia coli*, chegando a atingir 90,2% das amostras coletadas e analisadas no ano de 2014.

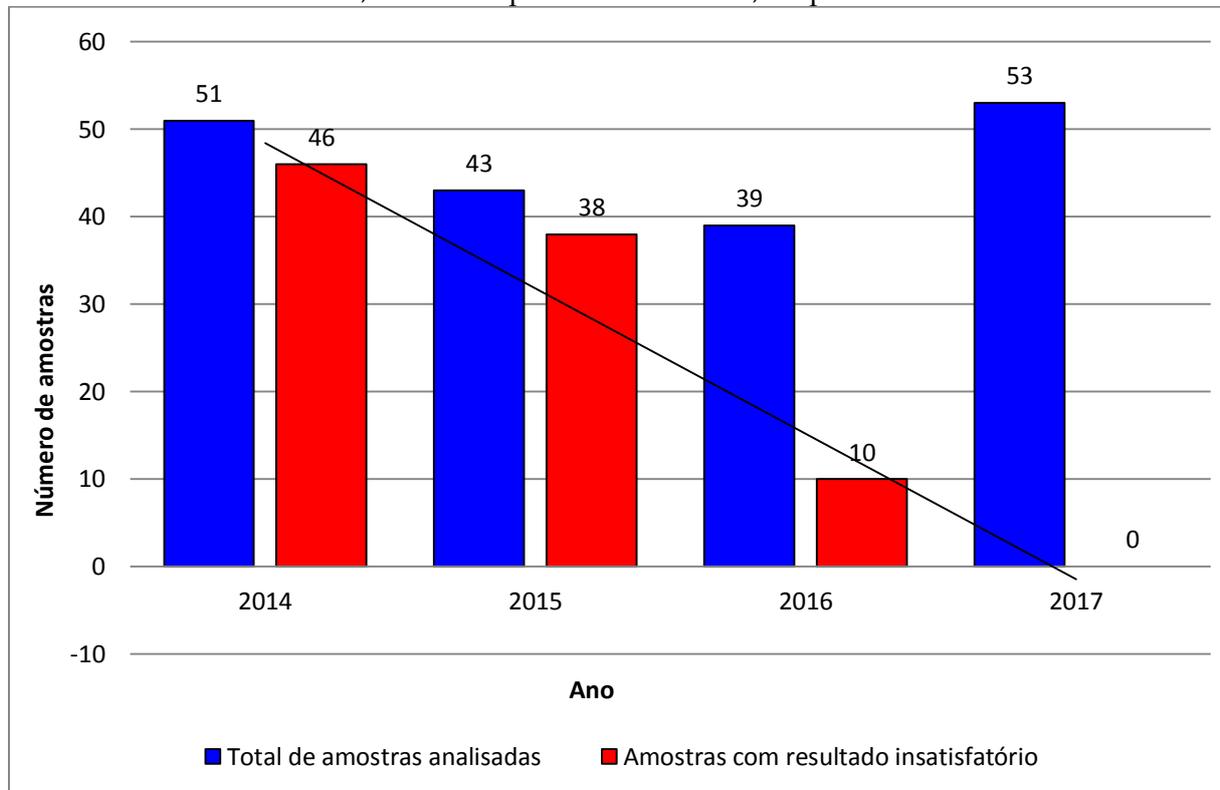
A presença de *Escherichia coli* na água para consumo humano representa um elevado risco à saúde, uma vez que, conforme mencionado por Tenorio (2016, p.17), “algumas cepas patogênicas com endotoxinas potentes podem causar diarreias moderadas a severas, colite hemorrágica grave e síndrome hemolítica urêmica (SHU), em todos os grupos etários, podendo levar à morte”.

Tabela 1 – Proporção de amostras de água analisadas com resultado insatisfatório no ensaio de *Escherichia coli*, no município de Guimarães, no período de 2014 a 2017

Ano	2014	2015	2016	2017
Total de Amostras Analisadas	51	43	39	53
Amostras com resultado insatisfatório	46	38	10	0
%Total	90,2%	88,4%	25,6%	0%

Fonte: GAL, 2018

Gráfico 1 – Número de amostras de água analisadas com resultado insatisfatório no ensaio de *Escherichia coli*, no município de Guimarães, no período de 2014 a 2017



Fonte: GAL, 2018

Por sua vez, no ano de 2017, podemos observar como a implantação do sistema de tratamento de água influenciou na melhoria da qualidade da água para consumo humano do município de Guimarães, uma vez que, das 53 amostras de água coletadas e analisadas naquele ano, nenhuma delas apresentou resultado positivo quanto à presença de *Escherichia coli*.

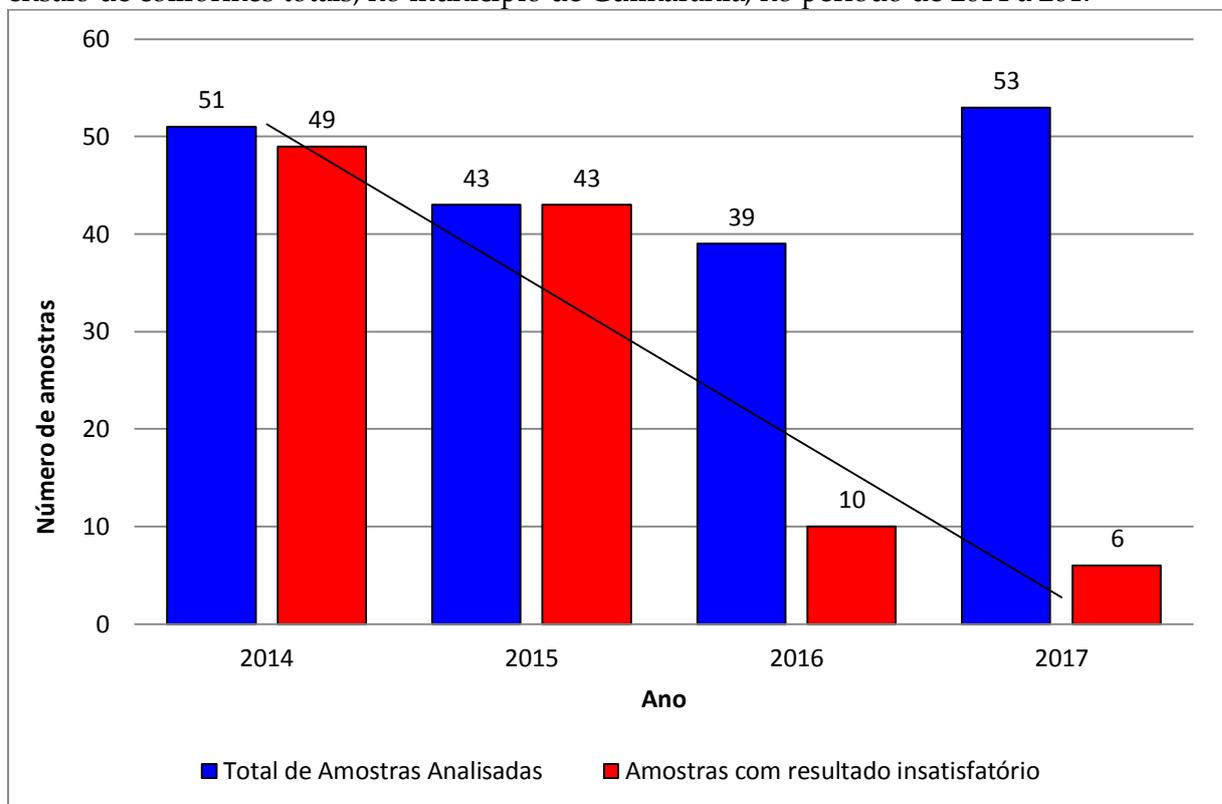
A Tabela 2 e o Gráfico 2 mostram resultados semelhantes para a presença de coliformes totais nas amostras de água para consumo humano coletadas e analisadas de janeiro de 2014 a dezembro de 2017. Da mesma forma, no período de 2014 a 2016, quando não havia sistema de tratamento de água implantado no município de Guimarães, observa-se um percentual elevado de amostras impróprias para o consumo humano, com presença de coliformes totais, chegando a atingir 100% das amostras coletadas e analisadas no ano de 2015.

Tabela 2 – Proporção de amostras de água analisadas com resultado insatisfatório no ensaio coliformes totais, no município de Guimarães, no período de 2014 a 2017

Ano	2014	2015	2016	2017
Total de Amostras Analisadas	51	43	39	53
Amostras com resultado insatisfatório	49	43	10	6
% Total	96%	100%	25,6%	11,3%

Fonte: GAL, 2018

Gráfico 2 - Número de amostras de água analisadas com resultado insatisfatório no ensaio de coliformes totais, no município de Guimarães, no período de 2014 a 2017



Fonte: GAL, 2018

Já no ano de 2017, podemos visualizar que, das 53 amostras de água coletadas e analisadas, apenas 6 (11,3%) apresentaram resultado insatisfatório. Porém esse resultado pode estar relacionado a alguns fatores, como falhas técnicas no momento da coleta ou problemas na rede de distribuição, já que as redes de distribuição de água do município de Guimarães são muito antigas.

Conforme destacado por Godoy (2013), a análise dos indicadores microbiológicos são essenciais para avaliar o grau de potabilidade da água para consumo humano. Ainda segundo a autora, os coliformes são parasitas naturais do intestino humano e de outros animais, por isso são considerados excelentes indicadores de contaminação fecal da água, sendo mais comumente considerados para o critério de

avaliação da qualidade da água, por serem de fácil identificação e possuírem em seu grupo representantes de alta patogenicidade. Dentro deste grupo, estão os coliformes totais e os coliformes fecais ou termotolerantes.

As bactérias pertencentes ao grupo coliformes totais podem ocorrer naturalmente na água, no solo e nas plantas, sendo assim mais relevantes para a avaliação da qualidade das águas naturais e da água tratada, neste último caso por se associarem à eficiência do processo de desinfecção. A presença de coliformes totais no sistema de distribuição da água pode indicar um comprometimento, pois mesmo que o tratamento tenha sido adequado, a água pode sofrer deteriorações ao longo da sua distribuição. (GODOY, 2013). Isso pode explicar o resultado observado na Tabela 2 e no Gráfico 2: em 2017, mesmo com o sistema de tratamento da água para consumo humano implantado, 6 amostras apresentaram resultado insatisfatório, com presença de coliformes totais. Esse fato pode estar relacionado não ao processo de tratamento da água, mas à presença de coliformes totais em algum ponto ao longo de sua distribuição.

Dentro do grupo dos coliformes fecais ou termotolerantes, destaca-se a bactéria *Escherichia coli*. A vida parasitária desse microrganismo se passa no intestino humano e de outros animais. Dessa forma, por estarem presentes nas fezes, são excelentes indicadores microbiológicos de contaminação fecal, e a presença desta bactéria na água para consumo humano requer intervenção imediata (GODOY, 2013).

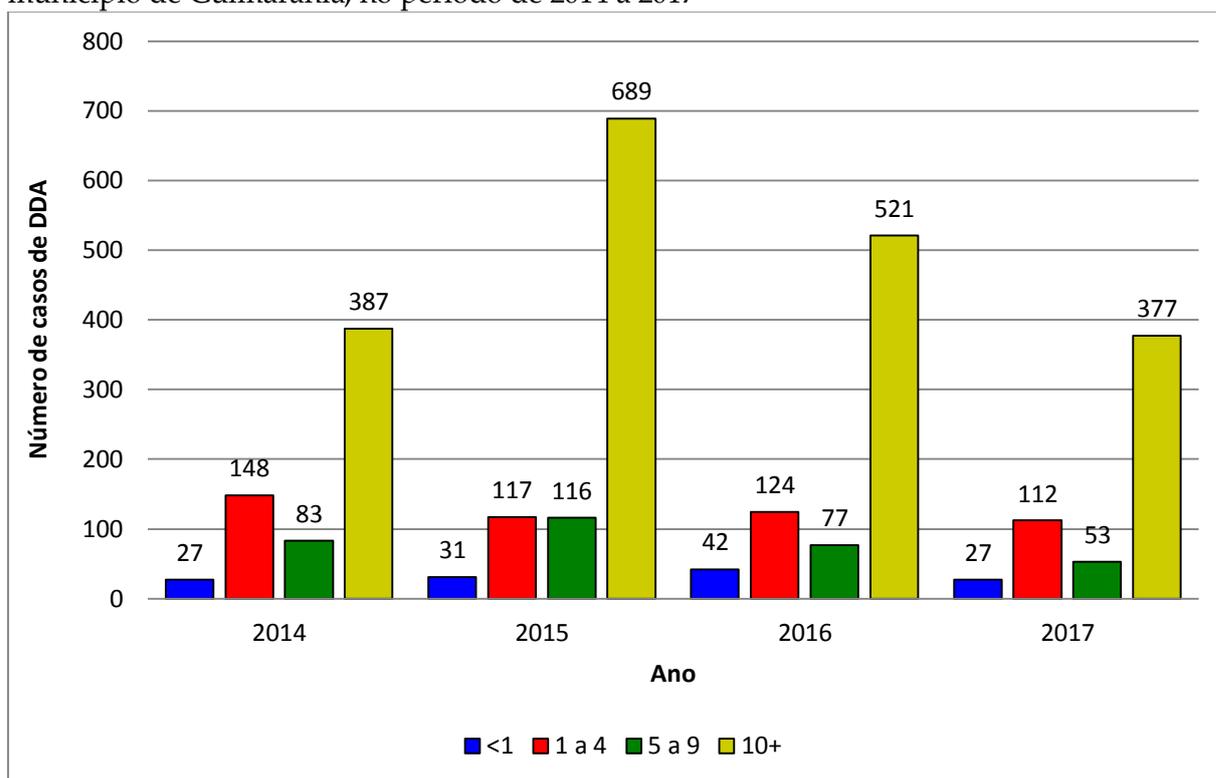
Levando-se em consideração as informações retiradas do banco de dados do sistema SIVEP-DDA, a Tabela 3 e o Gráfico 3 demonstram o número de casos de doença diarreica aguda ocorridos no município de Guimarães, por faixa etária, no período de 2014 a 2017. Observa-se que houve uma queda no número de casos de diarreia ocorridos no ano de 2017 quando comparado aos anos anteriores. Sendo assim, podemos afirmar que a implantação do sistema de tratamento da água para consumo humano influenciou esse resultado.

A faixa etária de maior incidência da doença diarreica ocorreu em indivíduos com idade menor de 5 anos, com mais de 50% dos casos notificados em todos os anos avaliados, chamando atenção para a faixa etária menor de 1 ano, que apresentou os maiores índices de incidência nos anos de 2015, 2016 e 2017, considerando-se esta faixa etária a de maior risco para desidratação e óbito.

Tabela 3 – Proporção de casos de Doença Diarreica Aguda, por faixa etária, ocorridos no município de Guimarães, no período de 2014 a 2017

Ano/Faixa Etária	2014		2015		2016		2017		Habituantes (IBGE/2012)
	N	%	N	%	N	%	N	%	
< 1 ano	27	31,7%	31	36,5%	42	49,4%	27	31,7%	85
1 a 4 anos	148	37%	117	29,3%	124	31,1%	112	28,1%	399
5 a 9 anos	83	13,9%	116	19,5%	77	12,9%	53	8,9%	595
10 anos ou mais	387	6,1%	689	10,9%	521	8,2%	377	5,9%	6320
Total	645		953		764		569		7399

Fonte: SIVEP-DDA, 2018

Gráfico 3 – Número de casos de Doença Diarreica Aguda, por faixa etária, ocorridos no município de Guimarães, no período de 2014 a 2017

Fonte: SIVEP-DDA, 2018

A doença diarreica aguda é umas das doenças que mais acomete crianças no mundo todo, porém pode atingir diversas faixas etárias, como pode ser demonstrado pelos dados retirados do SIVEP-DDA. Ademais, é na infância que a diarreia causa maior mortalidade, figurando-se como terceiro motivo mais comum de doenças em crianças e uma das maiores causas de morbidade, tanto em países em desenvolvimento quanto em países desenvolvidos (NASCIMENTO *et al.*, 2013).

O sistema de informação SIVEP-DDA fornece os dados, levando em consideração quatro faixas etárias: até um ano, entre um a quatro anos, entre cinco a nove anos e de dez anos ou mais. De acordo com a tabela 3, através da análise dos dados segundo as informações do IBGE, a faixa etária de 10 anos ou mais, proporcionalmente foi a que apresentou a menor incidência de casos, mesmo sendo essa faixa etária composta por um maior número de pessoas.

Esse resultado enfatiza ainda mais a atenção que deve ser dada à faixa etária de menores de 5 anos, uma vez que, em comparação com as outras faixas etárias, esta é a que possui menor número de indivíduos, porém, proporcionalmente, apresentou maior incidência de casos de diarreia.

É necessário sempre levar em consideração o fato de que o organismo infantil tem uma maior suscetibilidade a complicações decorrentes das doenças diarreicas, que podem acarretar grande prejuízo à saúde, ao crescimento e ao desenvolvimento das crianças, podendo desencadear desnutrição, desidratação e, em casos mais graves, até a morte.

Sendo assim, é de suma importância a adoção de medidas preventivas e a participação da Atenção Primária nesse processo, considerando-se que a Atenção Primária é a ordenadora das redes de atenção e coordenadora do cuidado, sendo o ponto focal da população.

O banco de dados do sistema SIVEP-DDA também forneceu informações sobre o número de casos de doença diarreica aguda ocorridos no município de Guimarães, por plano de tratamento, no período de 2014 a 2017, conforme demonstrado na Tabela 4 e no Gráfico 4.

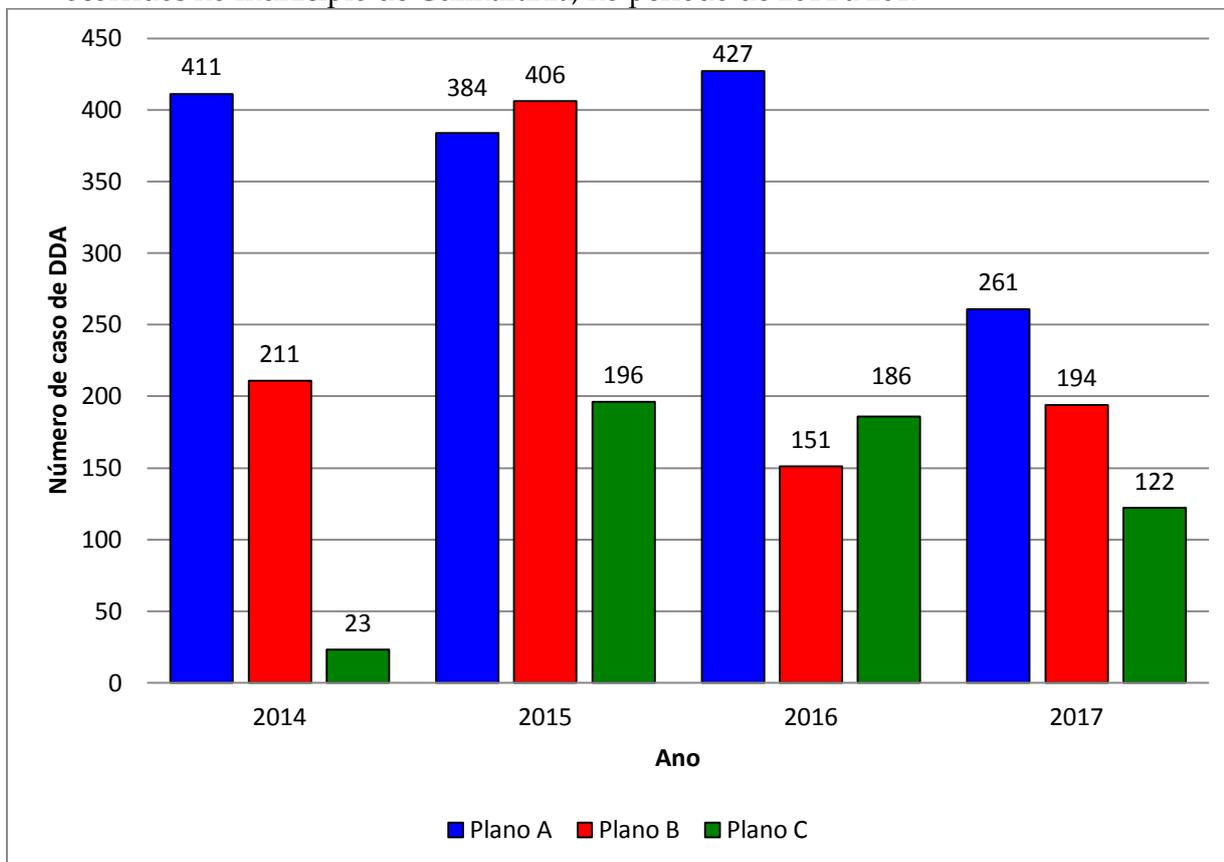
O Plano de Tratamento é o tipo de cuidado prestado ao paciente de acordo com seu quadro clínico e é classificado em planos A, B ou C. O Plano A é aquele destinado a prevenir a desidratação do indivíduo, consistindo em uma ingestão de líquido maior que a habitual, podendo ser realizado no próprio domicílio. O Plano B é aquele utilizado para evitar a desidratação através da administração de sais de reidratação oral, podendo ser realizado na Unidade Básica de Saúde. E o Plano C é usado para prevenir a desidratação grave, através da reidratação endovenosa, geralmente realizado na unidade hospitalar. (NASCIMENTO *et al*, 2013).

Tabela 4 – Proporção de casos de Doença Diarreica Aguda, por plano de tratamento, ocorridos no município de Guimarães, no período de 2014 a 2017

Ano/Plano de Tratamento	2014		2015		2016		2017	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Plano A	411	63,7%	384	38,9%	427	55,9%	261	45,2%
Plano B	211	32,7%	406	41,2%	151	19,8%	194	33,6%
Plano C	23	3,6%	196	19,9%	186	24,3%	122	21,2%
Total	645		986		764		577	

Fonte: SIVEP-DDA, 2018

Gráfico 4 – Frequência de casos de Doença Diarreica Aguda, por plano de tratamento, ocorridos no município de Guimarães, no período de 2014 a 2017



Fonte: SIVEP-DDA, 2018

Observa-se que, de acordo com a Tabela 4 e o Gráfico 4, o plano de tratamento A foi o mais utilizado nos anos de 2014 (63,7%), 2016 (55,9%) e 2017 (45,2%), apresentando um resultado diferente no ano de 2015, em que o plano de tratamento mais utilizado foi o plano B (41,2%). Esse resultado é semelhante ao encontrado por Nascimento *et al.* (2013) e por Moutinho e Carmo (2011), e demonstra que a maioria dos pacientes não apresentou quadros clínicos graves, uma vez que o plano de tratamento A é destinado a indivíduos sem sinais de desidratação.

O Plano de Tratamento B foi o segundo mais utilizado nos anos de 2014 (32,7%) e 2017 (33,6%). No ano de 2015, o segundo plano mais utilizado foi o do tipo A (38,9%) e no ano de 2016, o segundo mais utilizado foi o plano C (24,3%). Isso demonstra um estado de atenção, uma vez que o plano C é destinado aos pacientes com quadro clínico mais grave.

Porém, de maneira geral, pode-se dizer que a maioria dos casos de doença diarreica ocorridos no município de Guimarães no período de 2014 a 2017 não foram de grande gravidade, uma vez que o plano de tratamento A foi o mais utilizado nos anos de 2014, 2016 e 2017. Considerando-se o ano de 2015, em que o plano B obteve maiores índices, a diferença não foi significativa, já que o plano B foi utilizado em 406 casos (41,2%) e o plano A em 384 casos (38,9%). O mesmo podemos afirmar em relação

ao ano de 2016, por ter apresentado uma diferença pequena entre o plano C (186 casos - 24,3%), que foi o segundo mais utilizado, e o plano B (151 casos - 19,8%), o menos utilizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou a importância do tratamento e da vigilância da qualidade da água para consumo distribuída para a população.

Grande parte da população, principalmente a de municípios pequenos, ainda acredita que a água vinda de nascentes ou de poços profundos (cisternas) é melhor para consumo e não necessita de tratamento. Esse estudo mostra o contrário: a água distribuída à população deve ser analisada e tratada, independentemente de sua origem.

Revelou também que o consumo de água não tratada pela população possui impacto direto no aumento do número de casos de diarreias, principalmente em menores de 5 anos.

Além disso, demonstrou que a atuação da Estratégia da Saúde da Família municipal na vigilância dos casos de diarreia é de grande importância, considerando que a maioria dos casos de diarreia ocorridos nos anos analisados foi tratada com o Plano de Tratamento A, evitando-se casos de desidratação e óbitos.

O estudo detectou uma dificuldade de avaliar casos de diarreias em idosos, já que o sistema de informação disponível (SIVEP-DDA) não disponibiliza os dados para análise detalhando as faixas etárias acima de 10 anos. Também não foi encontrado sistema de informação da Atenção Primária sobre casos de diarreia por faixa etária detalhada. Esta seria uma ferramenta bastante útil na avaliação dos casos de diarreia, uma vez que os extremos de idade tem maior risco de complicações.

Apresentam-se como recomendações finais deste estudo:

1. Interface entre os sistemas de informação de Vigilância em Saúde e o sistema de informação utilizado pela Atenção Primária, de modo que ambos forneçam dados sobre casos de diarreias em todas as faixas etárias, detalhando aquelas acima de 10 anos.

2. Planejamento de ações integradas entre a Secretaria Municipal de Saúde e a Secretaria de Obras Públicas, Urbanismo e Transportes, de Guimarães, com o objetivo de acompanhar as residências que utilizam água sem tratamento.

3. Realização de ações educativas que englobam assuntos sobre o uso consciente da água, bem como sobre a lavagem e higienização de caixa d'água, dentre outras.

REFERÊNCIAS

BEVILACQUA, P. D. *et al.* A Vigilância da qualidade da água para consumo humano âmbito municipal: contornos, desafios e possibilidades. **Saúde e Sociedade**. v. 23, n. 2, p. 467-483. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v23n2/0104-1290-sausoc-23-2-0467.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Águas, [2018]. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/>. Acesso em: 28 fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. Disponível: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf. Acesso em: 06 fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água Para Consumo Humano**. Brasília, 2016a. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretriz_nacional_plano_amostragem_agua.pdf. Acesso em: 09 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano**. Brasília, 2016b. Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/programa_vigiagua.pdf. Acesso em: 01 fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28/09/2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 03 out. 2017. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/10/2017&jornal=1040&pagina=360&totalArquivos=716>. Acesso em: 11 maio 2018.

BRASIL. Secretaria de Estado de Saúde de Goiás. Superintendência de Vigilância em Saúde. Gerência de Vigilância Epidemiológica. Coordenação de Controle das Doenças Hídricas e Alimentares. **Monitoramento das Doenças Diarreicas Agudas**. Goiânia, 2015. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2016-06/o-que-e-o-monitoramento-de-doencas-diarreicas-agudas---mdda.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2018.

COPASA inaugura estação de tratamento de água em Guimarães. 2016. Disponível em: [http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/imprensa/noticias/releases/2016rel/dezembro16rel/guimaraniania/!ut/p/a0/04_sj9cpykssy0xplmnmz0vmafgjz0j9dlwdpby9dbz8gz zddb9g_zd_t2dgvx8zfulsh0vafwq3lw!/. Acesso em: 05 fev. 2018.](http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/imprensa/noticias/releases/2016rel/dezembro16rel/guimaraniania/!ut/p/a0/04_sj9cpykssy0xplmnmz0vmafgjz0j9dlwdpby9dbz8gz zddb9g_zd_t2dgvx8zfulsh0vafwq3lw!/)

COPASA, [2018]. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/agua-de-qualidade/tratamento-da-agua>. Acesso em: 06 mar. 2018.

GODOY, A. P. **O Vigiágua e a potabilidade das águas de poços em Salvador, BA.** 2013, 173 f. Dissertação. (Mestrado em Saúde, Ambiente e Trabalho). Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013. Disponível em: <http://www.sat.ufba.br/site/db/dissertacoes/1892013115714.pdf>. Acesso em: 09 maio 2018.

GOMES, J. M. C. **Contribuição para o estudo de sistemas de tratamento de água a adotar em zonas economicamente desfavorecidas.** 2011, 123 f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia do Ambiente, Perfil de Engenharia Sanitária). Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2011. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/5654/1/Gomes_2011.pdf. Acesso em: 21 dez. 2017.

IMADA, K. S. *et al.* Fatores socioeconômicos, higiênicos e de saneamento na redução da diarreia na Amazônia. **Revista de Saúde Pública.** p. 50-77. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rsp/v50/pt_0034-8910-rsp-S1518-87872016050006505.pdf. Acesso em: 21 dez. 2017.

JOVENTINO, E. S. *et al.* Comportamento da diarreia infantil antes e após consumo de água pluvial em município do semi-árido brasileiro. **Texto e Contexto Enfermagem.** v. 19, n. 4, p. 691-699. Florianópolis, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v19n4/12.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2017.

MARTINS, T. J. C. **Sistemas de Abastecimento de Água para Consumo Humano – Desenvolvimento e Aplicação de Ferramenta Informática para a sua Gestão Integrada.** 2014. 113 f. Dissertação. (Mestrado em Tecnologia Ambiental). Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior Agrária, Bragança, 2014. Disponível em: https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/9311/1/Sistemas%20de%20Abastecimento%20de%20A%CC%81gua%20para%20Consumo%20Humano_versa%CC%83o%20final.pdf. Acesso em: 06 mar. 2018.

MOUTINHO, F. F. B.; CARMO, R. F. Doença diarreica e condições de saneamento da população atendida pelo Programa Saúde da Família no município de Lima Duarte – MG. **Revista APS.** v. 14, n.1, p. 19-27. [Minas Gerais], 2011. Disponível em: <https://aps.ufjf.emnuvens.com.br/aps/article/download/664/442>. Acesso em: 21 dez. 2017.

NASCIMENTO, V. S. F. *et al.* Epidemiologia de doenças diarreicas de veiculação hídrica em uma região semiárida brasileira. **ConScientiae Saúde.** v.12, n. 3, p.353-361. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/929/92928535002.pdf>. Acesso em: 10 maio 2018.

OLIVEIRA, A. F.; LEITE, I. C.; VALENTE, J. G. Carga Global das doenças diarreicas atribuíveis ao sistema de abastecimento de água e saneamento em Minas Gerais, Brasil, 2005. **Ciência e Saúde Coletiva.** v. 20, n. 4, p. 1027-1036. Rio de Janeiro, 2015.

Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/csc/v20n4/pt_1413-8123-csc-20-04-01027.pdf. Acesso em: 21 dez. 2017.

TENORIO, M. A. **Análise dos padrões de potabilidade da água para consumo humano – Porto Velho-RO, Brasil**. 2016. 30 f. Monografia. (Bacharelado em Ciências Biológicas). Centro Universitário São Lucas – UNISL, Porto Velho, 2016. Disponível em:

<http://repositorio.saolucas.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1955/Marco%20AAn%C3%B4nio%20Ten%C3%B3rio%20-%20An%C3%A1lise%20dos%20padr%C3%B5es%20de%20potabilidade%20da%20%C3%A1gua%20para%20o%20consumo%20humano%20-%20Porto%20Velho%20-%20RO%2c%20Brasil.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 abr. 2018.

Avaliação do efeito carcinogênico e anticarcinogênico do extrato aquoso de Kiwi (*Actinidia deliciosa*) por meio do teste (*warts*) em células somáticas de *Drosophila melanogaster*

Effect Assessment of the carcinogenic and anticarcinogenic of kiwi (Actinidia deliciosa) water extract through the test (warts) in somatic cells of Drosophila melanogaster

Rafaela Ribeiro Furtado

Graduada em Ciências Biológicas (UNIPAM).

E-mail: rafaela_ribeiro13@outlook.com

Jeyson Césary Lopes

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: jeysoncl@unipam.edu.br

Resumo: O kiwi (*Actinidia deliciosa*) é uma excelente fonte de vitamina C. Possui quase o dobro de vitamina C que laranja. É também rico em duas importantes vitaminas lipossolúveis, A e E, que, em conjunto com a vitamina C, têm um elevado poder antioxidante. De posse dessas informações, o presente estudo teve por objetivo avaliar as propriedades carcinogênicas e anticarcinogênicas do kiwi, por meio do teste para detecção de clones de tumores epiteliais (*warts*) em *Drosophila melanogaster*. Para tanto, larvas de terceiro instar foram tratadas com o indutor de tumor doxorubicina (DXR 0,4mM) e com extrato aquoso de kiwi em três concentrações 60%, 80% e 100%, isoladamente e em associação com DXR. Os resultados demonstraram que o kiwi possui uma proteção mediada pela captura de radicais livres pelas substâncias antioxidantes presentes em sua composição. Também há de se notar que tais moléculas antioxidantes, em quantidades elevadas, induzem danos ao DNA, conferindo ação pró-oxidativa.

Palavras-chave: Antioxidante. Frutas. Vitaminas.

Abstract: Kiwi (*Actinidia deliciosa*) is an excellent source of vitamin C. It has almost twice vitamin C than orange does. It is also rich in two important fat-soluble vitamins: A and E, which combined with vitamin C has high antioxidant power. Based on these pieces of information, the present study aimed to evaluate the carcinogenic and anticarcinogenic effects of kiwi through the test for detection of epithelial tumors clones (*warts*) in *Drosophila melanogaster*. Third instar larvae were treated with tumor inducer doxorubicin (DXR 0,4 mM) and kiwi water extract in three concentrations 60%, 80% and 100%, individually and in association with DXR. The results showed that kiwi presents protection mediated by the capture of free radicals through antioxidants present in its composition. Also, it should be noted that such antioxidant molecules, in high amounts, induce DNA damage, providing pro-oxidative action.

Keywords: Antioxidant. Fruit. Vitamins.

1 INTRODUÇÃO

O consumo de frutas está aumentando cada vez mais nos mercados interno e externo, Isso decorre do crescente reconhecimento dos benefícios à saúde e valor terapêutico desses alimentos. Já não é apenas resultado de gosto pessoal ou preferência, mas sim uma preocupação de saúde, devido à presença de importantes nutrientes nas frutas (SUCUPIRA, 2015).

O consumo de frutas está diretamente ligado a fatores que melhoram a qualidade de vida, diminuindo os riscos de doenças crônicas como diabetes, doenças cardiovasculares e até mesmo o câncer. Nutrientes e compostos fenólicos contidos em vegetais são os principais responsáveis pela atividade antioxidante, livrando o organismo dos radicais livres. Tais substâncias possuem ação captadora de espécies reativas de oxigênio, que são formados continuamente durante processos metabólicos ou provenientes de fontes exógenas (SOUSA; VEIRA; LIMA, 2011).

Uma excelente fonte de vitamina C, o Kiwi possui quase o dobro desse nutriente quando comparado à laranja. É também rico em duas importantes vitaminas lipossolúveis, A e E, que, em conjunto com a vitamina C, podem ter um elevado poder antioxidante. Possui, ainda, quantidades consideráveis de ácido fólico, necessário na formação dos glóbulos vermelhos, no crescimento dos tecidos e na formação do DNA, o qual parece ter um papel importante na prevenção de doenças cardiovasculares, principalmente nos portadores de distúrbios metabólicos em que há um aumento da homocisteína no sangue, atuando como redutor desta toxina (ANTUNES, 2008).

Os efeitos benéficos atribuídos às propriedades antioxidantes do kiwi decorrem da sua ação redutora frente a espécies reativas de oxigênio. Quando em excesso, essas espécies reativas podem causar danos celulares e contribuir para o surgimento de doenças cardiovasculares, neurológicas e alguns tipos de câncer (SOUSA; VIEIRA; LIMA, 2011).

Uma vez que *Actinidia deliciosa* é um fruto que possui níveis elevados de proteínas, polissacarídeos, ácido ascórbico, entre outros compostos que conferem grande potencial antioxidante, podendo auxiliar em melhora da resposta do organismo frente às diversas doenças, sobretudo no tratamento do câncer, estudos sobre os efeitos carcinogênicos ou anticarcinogênicos de *A. deliciosa* em células de *Drosophila melanogaster* tornam-se importantes para ampliar a gama de conhecimentos acerca das propriedades terapêuticas contidas no fruto.

De posse dessas informações, o presente estudo teve por objetivo avaliar as propriedades carcinogênicas e anticarcinogênicas do fruto kiwi (*Actinidia deliciosa*), por meio do teste para detecção de clones de tumores epiteliais (*warts*) em *Drosophila melanogaster*.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 MUTAÇÃO E CÂNCER

A palavra câncer provém do grego *karkínos* (caranguejo) e é a denominação

usada para representar um conjunto de mais de cem doenças multifatoriais que apresentam, em comum, desordens de crescimento e divisão celular e capacidade de invadir tecidos e órgãos vizinhos (INCA, 2012).

O câncer é uma doença que se caracteriza pela multiplicação e disseminação desordenada de formas anômalas das células do organismo. De modo geral, a terminologia câncer vem para designar diferentes doenças heterogêneas, que surgem por meio de uma série de mutações específicas que se acumula em uma determinada célula, ocasionando desde alterações na atividade gênica até mutações que modificam as atividades celulares, as quais, coletivamente, contribuem para o crescimento dos tumores malignos. (GRIFFITH, 2013).

O câncer surge a partir de alterações genéticas que afetam genes envolvidos nos sistemas de regulação do ciclo celular (BAMSHAD *et al.*, 2010). Essas alterações genéticas podem ser iniciadas por metabólitos reativos endógenos, drogas terapêuticas ou mutágenos que interatuam com o DNA ou com algumas proteínas envolvidas na divisão celular, alterando seu funcionamento normal (RESENDE, 2007).

O ciclo celular possui muitas e complexas formas de controle, como proto-oncogenes, genes supressores de tumor e genes de reparo de DNA, mas essa regulação nem sempre é eficaz. Desse modo, as células normais sofrem ação de um ou mais agentes cancerígenos que causam alterações no DNA e dão origem as células tumorais (BRASILEIRO FILHO; PEREIRA; GUIMARÃES, 2004).

Os proto-oncogenes estão relacionados ao crescimento, diferenciação e proliferação celular normal. Codificam fatores de crescimento, receptores de membrana e proteínas de ligação do DNA (LOPES; OLIVEIRA; PRADO, 2002). Proto-oncogenes normais não causam malignidade, entretanto, após eventos mutacionais, tais genes passam a ser chamados oncogenes que, normalmente, induzem hiperexpressão de sinais de transdução do ciclo celular, promovendo divisões celulares desordenadas e alterações metabólicas (LOURO *et al.*, 2002).

As mutações oncogênicas são notadas nas células cancerígenas, como mutações com ganho de função. Não é uma regra a mutação estar sempre como um alelo para contribuir para a formação do tumor. De modo que se ela estiver presente no DNA codificante de proteínas, o oncogene causa uma mudança na proteína codificada de maneira estrutural, e isso faz com que uma proteína, mesmo que seja estruturalmente normal, seja desregulada (GRIFFITH *et al.*, 2006).

Os genes supressores de tumor têm como finalidade atribuir limites ao ciclo e ao crescimento celular, de modo a suprir algumas prioridades fenotípicas das células tumorais, acarretando uma inibição de algumas propriedades das células malignas (LOURO *et al.*, 2002).

Na interfase do ciclo mitótico, durante o *check point*, o gene p53 induz a síntese da proteína 21 (p21), que exerce função de inibir a ação das quinases dependentes de ciclina (cdks), interrompendo o ciclo celular na fase G1, enquanto o gene *Growth Arrest DNA Damage inducible*(GADD-45), ativado por p53, tem função de reparo do DNA. Quando ocorre o reparo, a p53 é degradada e o ciclo celular continua (CAVALCANTI JÚNIOR; KLUMB; MAIS, 2002). O número de casos de câncer vem aumentando de maneira considerável por toda parte do mundo. Essa doença afeta tanto países desenvolvidos quanto países em desenvolvimento. Tornou um problema de saúde

pública, sendo responsável por mais de seis milhões de óbitos por ano. De todas as causas de morte, ele representa cerca de 12% em todo o mundo (GUERRA, 2005).

Fatores endógenos e exógenos estão inclusos nas diversas causas do câncer; ambos, entretanto, estão inter-relacionados. As causas exógenas se associam aos hábitos, costumes e ao meio em que se vive, e isso inclui fatores como a alimentação, modo de vida, tabagismo, alta exposição ao sol, entre outros. Já as causas endógenas geralmente são pré-determinadas e estão ligadas ao sistema imunológico e à capacidade do organismo de se defender das agressões externas (RIBEIRO; MARQUES, 2003).

Contudo, existem agentes inibidores da carcinogênese, como os antioxidantes, moléculas bloqueadores de radicais livres, que, devido a essa propriedade, destacam-se como sendo o principal grupo anticarcinogênico. (READ; STRACHAN, 2002).

Estudos revelam que cerca de 120 substâncias, sejam elas puras ou isoladas de plantas, são usadas com finalidades terapêuticas, e muitas delas são focadas em tratamentos oncológicos, com base em estudos da medicina popular, fitoquímicos e bio-direcionados (CECHINEL FILHO; YUNES, 1998).

Entre os fitoquímicos, estão os antioxidantes. Tais substâncias agem na defesa orgânica contra radicais livres e contra a indução do câncer, prevenindo, interceptando e reparando danos (KONG; LILLEHEI, 1998). Os antioxidantes exógenos, componentes da dieta, constituem o principal mecanismo antioxidante não enzimático do organismo, as quais protegem compartimentos apolares e polares do meio biológico, respectivamente. Como exemplo, cita-se tocoferol, ascorbato, carotenoides e compostos fenólicos encontrados em alimentos de origem vegetal, os quais constituem um grupo heterogêneo de antioxidantes não nutrientes (STIPANUK; CAUDILL, 2012).

Antioxidantes e alimentos bioativos têm sido alvo de discussão com relação à melhora na saúde. Portanto, alimentação balanceada, consumo de frutas, verduras e legumes são necessários para se obterem as vitaminas essenciais para o corpo (SIMARELLI, 2006). Com uma boa alimentação várias doenças podem ser evitadas, como câncer que se desenvolve através de uma multiplicação desenfreada.

Uma alimentação inadequada é responsável por vários tipos de câncer. Alimentos com alto teor de gorduras saturadas, colesterol, açúcares e o não consumo de frutas, verduras e fibras acabam contribuindo para o surgimento da doença. Acredita-se que uma boa alimentação associada a atividades físicas contribua para prevenção de mais de três milhões de novos casos de câncer a cada ano (MUNHOZ *et al.*, 2016).

2.2 MUTAÇÃO E TESTE PARA DETECÇÃO DE CLONES DE TUMORES EPITELIAIS (WTS) EM *Drosophila melanogaster*

Popularmente conhecida como a mosca das frutas, a *Drosophila melanogaster* é um organismo eucarioto ($2n=8$) amplamente utilizado como organismo modelo em pesquisas envolvendo diferentes áreas da biologia molecular. A *D. melanogaster* é de fácil manutenção em laboratórios, possui ciclo reprodutivo relativamente curto, que varia de 10 a 12 dias, em temperatura aproximada de 25°C, fornece progênie numerosa e possui elevada conservação genética e metabólica em relação a mamíferos (GRAF *et*

al., 1984).

A *D. melanogaster* se desenvolve por meio de ciclos. Na sua fase larval, possui um disco imaginal constituído por uma única camada de células, que se diferenciam nas estruturas da epiderme durante a metamorfose para a fase adulta. O ciclo de diferenciação celular de tais células é altamente semelhante ao que ocorre nas células somáticas dos mamíferos. Entre os proto-oncogenes e supressores de tumores de mamíferos que possuem homologia com genes presentes nesse organismo teste, encontra-se o gene *wts* (EEKEN *et al.*, 2002).

O gene *warts* (*wts*) tem atividade supressora de tumor em *D. melanogaster*. A deleção desse gene acarreta formação de clones de células que são consideravelmente invasivas, ou seja, que têm a capacidade de se desenvolver por todo o corpo da mosca. O marcador *wts* em homozigose é letal nos zigotos, sendo mantido na linhagem estoque juntamente com um balanceador cromossômico (TM3). O cruzamento entre as linhagens *wts/TM3* e *multiple wing hair* (*mwh/mwh*) resulta em larvas heterozigotas (*wts/+*) em que a perda de heterozigose das células do disco imaginal induz a produção de clones de tumores na mosca adulta (FONSECA; PEREIRA, 2004).

2.3 ANTIOXIDANTES E KIWI (*Actinidia deliciosa*)

O excesso de radicais livres no organismo provoca um desequilíbrio denominado estresse oxidativo, que está relacionado com o processo de envelhecimento e desenvolvimento de várias doenças, como doenças cardiovasculares, envelhecimento precoce e câncer. Uma alimentação saudável, rica em frutas e em vegetais antioxidantes, evita os danos celulares e o estresse oxidativo (COSTA; MATIAS, 2014).

O organismo, em suas funções metabólicas normais, produz espécies reativas, geradas nos processos fisiológicos envolvidos na produção de energia, crescimento celular, sinalização intracelular, fagocitose, síntese de substâncias importantes como hormônios e enzimas. O organismo dispõe de um sistema antioxidante para contrabalancear os potenciais negativos. Ao surgir um desequilíbrio no sistema pró-oxidante, ocorre o estresse oxidativo (RAHMAN; BISWAS; KODE, 2006) e (RAJENDRASOZHAN *et al.*, 2008)

Os radicais livres são moléculas liberadas pelo metabolismo celular através de elétrons altamente instáveis e reativos, que podem causar doenças degenerativas, envelhecimento e morte celular (CEPE USP, 2013). Esses danos podem ser gerados em diversas partes das células, como no citoplasma, nas mitocôndrias ou na membrana. Seu alvo celular está relacionado com seu sítio de formação (ANDERSON, 1996).

Com o aumento do número de novos casos de câncer, estão sendo desenvolvidas pesquisas com compostos fitoquímicos com propriedades antioxidantes, os quais têm potencial de atuação na prevenção de doenças. Alguns compostos como as vitaminas A, C e E, bem como os carotenoides têm sido estudados devido ao seu grande potencial antioxidante. Tais nutrientes atuam nas células inibindo os danos oxidativos, visto que o processo carcinogênico é marcado por um estado oxidativo crônico (BAU; HUTH, 2011).

O kiwi é rico em vitaminas e minerais e tem alto teor de vitamina C,

aproximadamente o dobro do de uma laranja, por isso desperta grande interesse na dieta (HEIFFIG *et al.*, 2006). Além disso, contém antioxidantes, que são importantes na diminuição da incidência de doenças degenerativas, cardiovasculares, inflamações, disfunções cerebrais e câncer (MACHADO *et al.*, 2010). Assim como mamão, laranja, cenoura, cebola, morango e espinafre, o kiwi está entre os diversos alimentos ricos em compostos antioxidantes, como betacaroteno, vitaminas C e E, e selênio, que podem neutralizar e retirar do organismo os radicais livres (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

As vitaminas C e E e carotenoides precursores de vitamina A possuem uma grande propriedade antioxidante e anti-inflamatória (SONG; GARRET; CHAN, 2015). Em um de seus estudos, Sucupira (2012) afirma que a vitamina C é um dos mais importantes antioxidantes naturais. Sua principal fonte são alimentos cítricos como laranja, goiaba, acerola, kiwi, hortaliças como couve, pimentão e brócolis. Segundo Motohashi *et al.* (2002), o fruto é conhecido por sua atividade anticarcinogênica, atuando ao inibir a multiplicação de determinadas células. Nos estudos de Souza, Marodin e Barradas (1996), foi constatado que *A. deliciosa* possui elevado teor de vitamina C, que auxilia no processo antioxidativo, prevenindo assim danos celulares.

A. deliciosa é caracterizada pelo seu baixo valor calórico e pelo elevado valor nutricional, sendo rica em vitaminas, minerais, açúcares, ácidos orgânicos e fibras, além de ser uma fonte rica de compostos bioativos, como os flavonóides, que possuem efeitos benéficos para a saúde humana (WILLS; LIM; GREENFIELD, 1986; TAVARINI *et al.*, 2008; LEE *et al.*, 2010).

Anami (2016) obteve elevadas concentrações de substâncias antioxidantes em frutos de *Actinidia deliciosa*, identificando altos teores de vitamina C, compostos fenólicos e flavonoides. Vários estudos mostram que o crescimento de células cancerígenas pode ser inibido com os extratos dos frutos de *Actinidia deliciosa*, além de seu efeito protetor contra lesões oxidativas do DNA (SONG, 1984 *apud* PAL *et al.*, 2015) e (COLLINS *et al.*, 2001).

O organismo humano desenvolveu mecanismos de defesa contra a ação dos radicais livres, incluindo o sistema enzimático de defesa (catalase, superóxido dismutase) e o não enzimáticos como ácido úrico, melanina. No entanto, fontes externas de antioxidantes são fundamentais no combate aos radicais livres, principalmente os obtidos da alimentação de origem vegetal, incluindo hortaliças e frutas (LAGUERRE; LECONTE; VILLENVEVE, 2007).

A vitamina C (ácido L-ascórbico) é um composto de caráter hidrossolúvel, importante na regulação do organismo. Ela previne uma série de doenças como o escorbuto, contribui na prevenção e na absorção de colágeno, de ferro inorgânico além de fortalecer o sistema imunológico (LEE; KADER, 2000).

Frutas e legumes, em geral, possuem valor nutricional, uma vez que são fontes de vitaminas, carotenos, compostos fenólicos, e outras substâncias bioativas. Testes *in vivo* e *in vitro* mostram os efeitos antioxidantes dos carotenoides, flavonoides e compostos fenólicos (FARNHAM, 2003). De acordo com Correa *et al.* (2000), existe uma correlação significativamente positiva entre o alto consumo de frutas ricas em vitaminas e substâncias antioxidantes e risco diminuído de câncer gástrico, além de fortalecimento do sistema imune.

3 METODOLOGIA

3.1 MATERIAL VEGETAL

Frutos maduros e frescos de *A. deliciosa* foram obtidos em uma frutaria da cidade de Patos de Minas, MG (18°31'40.34"S e 46°32'19.75"O). Posteriormente, a espécie foi identificada, registrada e armazenada no herbário *Mandevilla* sp. Em seguida, o fruto foi levado para o laboratório de Citoenética e Mutagênese localizado no Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.

3.2 OBTENÇÃO DO EXTRATO

O extrato aquoso foi obtido a partir de 100g de *A. deliciosa*, conforme técnica descrita por Caceres *et al.* (2002). Foram pesadas, descascadas e maceradas as 100g de polpa do fruto e, posteriormente, dissolvidas em água osmose reversa, na proporção 1:2 (p:v). O extrato foi então filtrado em filtro millipore® (0,22 µm) e armazenado por, aproximadamente, 24 horas, em frasco âmbar estéril, mantido sob refrigeração. No tratamento, foram utilizadas as concentrações de 100, 80 e 60%, isoladas e em associação com doxorubicina (0,4mM).

3.3 CONTROLE POSITIVO: DOXORRUBICINA

Cloridrato de Doxorubicina, CAS: 23214-92-8, é um antibiótico das antraciclinas, extraído a partir do processo de fermentação do fungo *Streptomyces peuceitius* var. *Caesius* (SILVA; CAMACHO, 2005). Por se tratar de um antibiótico antitumoral, desencadeia efeitos, geralmente, por meio da ação direta sobre o material genético, promovendo mutações e desenvolvimento de tumores (CHABNER; CALABRESI, 1996). No presente trabalho, foi utilizado como controle positivo na concentração de 0,4 mM, lote GPL5112, estocado no Laboratório de Citogenética e Mutagênese – LABCIM, do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

3.4 TESTE PARA A DETECÇÃO DE CLONES DE TUMOR EPITELIAL (*wts*) EM *Drosophila melanogaster*

3.4.1 Cruzamento

Para o teste de detecção de tumor em *Drosophila melanogaster*, foram utilizadas duas linhagens distintas, a linhagem multiple wing hair (*mwh/mwh*) e a linhagem warts (*wts/TM3*). O cruzamento foi realizado entre machos *mwh/mwh* e fêmeas virgens da linhagem *wts/TM3*. As linhagens permaneceram acasalando por aproximadamente 8 horas e foram transferidos para frascos de postura contendo meio adequado a base de fermento e açúcar, para proceder a postura dos ovos.

Desse cruzamento, foram obtidas larvas com dois genótipos distintos *wts* +/- *mwh* e *mwh/TM3*, as quais foram tratadas com três diferentes concentrações do extrato da polpa de kiwi (60, 80 e 100%), isoladas e em associação com DXR (0,4mM).

3.4.2 Tratamento

Para o tratamento com o extrato aquoso de kiwi, as larvas, oriundas do cruzamento supracitado, foram transferidas para frascos contendo 1,5 g de meio alternativo (purê de batatas) com as diferentes concentrações de extrato de *Actinidia deliciosa* (Adel) isolado ou em associação com doxorrubicina. A doxorrubicina foi utilizada como controle positivo, e a água osmose reversa como controle negativo. Devido à fotossensibilidade do composto doxorrubicina, os frascos foram revestidos com papel alumínio.

3.4.3 Análises das moscas

Após a metamorfose, as moscas adultas foram transferidas para recipientes contendo etanol 70% para conservação do corpo dos indivíduos. Na análise, apenas as moscas portadoras do gene marcador *wts* foram analisadas. Tais indivíduos são caracterizados por tricomas fenotipicamente selvagens (pelo longo). Já moscas com tricomas curtos foram descartadas. Posteriormente, os indivíduos foram analisados individualmente em placa escavada, contendo glicerina, por meio de lupa estereoscópica e com auxílio de pinças entomológicas. A posição de cada tumor foi observada e transcrita para uma planilha padrão, que separa quantitativamente a incidência de tumores nas regiões dos olhos, cabeça, asas, corpo, pernas, halteres e o total de tumores por mosca, em cada concentração analisada.

3.4.4 Análises estatísticas

Para avaliar se houve ou não diferença estatística entre os tratamentos com as diferentes concentrações em Kiwi e os controles, foi utilizado o teste *U*, não paramétrico, de Mann-Whitney, utilizando-se um nível de significância = 0,05.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *Drosophila melanogaster* é muito utilizada para testes laboratoriais de diversas substâncias, e sua eficiência para a indução de tumores pode ser observadas nos trabalhos de Furtado e Nepomuceno (2012), Alves e Nepomuceno (2012). Do mesmo modo, o presente trabalho também fez o uso desse organismo teste com intuito de avaliar a frequência de formação de tumores epiteliais de diferentes concentrações do extrato aquoso de *A. deliciosa*.

Neste contexto, devido à necessidade de um alto número de indivíduos para a análise estatística, a taxa de mortalidade das larvas, mensurado pela quantidade de indivíduos que completaram a metamorfose, deve ser inferior a 70%. Concentrações com índice de toxicidade maior que 70% são excluídas. Em todas as concentrações testadas, obtiveram-se taxas de sobrevivência superiores a 80% (Gráfico 1), incluindo-se os controles positivo (DXR 0,4 mM) e negativo (água osmose reversa). Dessa forma, as concentrações escolhidas para o presente estudo foram as concentrações de 60, 80 e

100%.

Análise dos indivíduos com fenótipo “pelo longo” gerou os resultados apresentados na Tabela 1, a qual mostra a frequência de tumores encontrados em diferentes segmentos do corpo de *Drosophila melanogaster*, tratadas com diferentes concentrações de extrato aquoso de *Actinidia deliciosa*, bem como os controles água osmose reversa e doxorrubicina na concentração de 0,4mM.

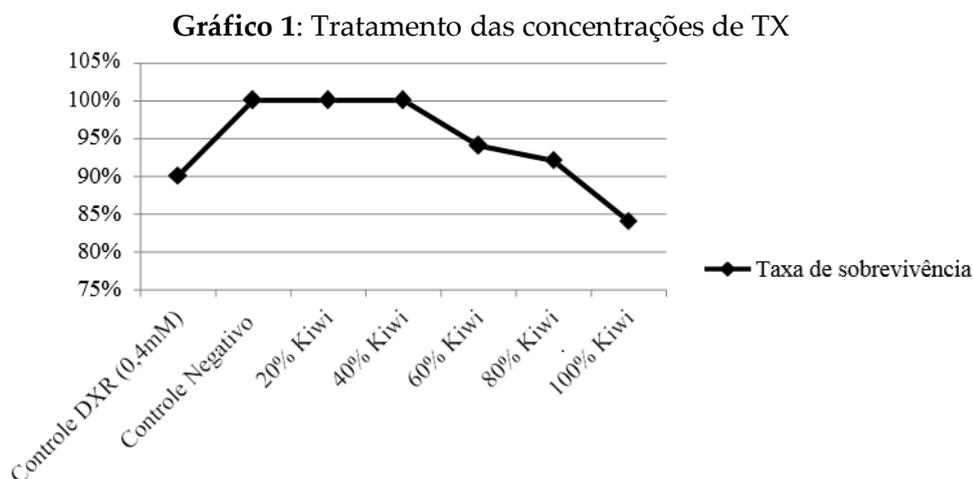


Tabela 1: Frequências de clones de tumores observados descendentes heterozigotos em *Drosophila melanogaster*, tratadas com doxorrubicina e diferentes concentrações do extrato aquoso de *Actinidia deliciosa*.

Tratamentos			Número de tumores analisados						
Adel (%)	DXR (mM)	Nº de Δ	Olhos	Cabeça	Asas	Corpo	Pernas	Halteres	Total
0	0	150	0 (0)	8 (0,05)	7 (0,04)	9 (0,06)	6 (0,04)	1 (0,01)	31 (0,21)
0	0,4	150	8 (0,05)	132 (0,88)	323 (2,15)	319 (2,12)	86 (0,57)	76 (0,5)	944 (6,29)*
60%	0	150	0 (0)	11 (0,73)	8 (0,05)	12 (0,08)	1 (0,01)	1 (0,01)	33 (0,22)
80%	0	150	6 (0,04)	28 (0,18)	25 (0,16)	3 (0,02)	12 (0,08)	0 (0)	74 (0,49)*
100%	0	150	1 (0,01)	43 (0,28)	121 (0,8)	72 (0,48)	24 (0,16)	19 (0,12)	280 (1,86)*
60%	0,4	150	7 (0,04)	168 (1,12)	237 (1,58)	176 (1,17)	145 (0,96)	107 (0,71)	838 (5,58)
80%	0,4	150	6 (0,04)	94 (0,62)	120 (0,8)	140 (0,93)	74 (0,49)	84 (0,56)	518 (3,45)**
100%	0,4	150	4 (0,03)	56 (0,37)	52 (0,34)	73 (0,48)	45 (0,3)	33 (0,22)	262 (1,75)**

Diagnóstico estatístico de acordo com o Teste de Mann-Whitney. Nível de significância $p \leq 0,05$

* Valor considerado diferente do controle negativo ($p \leq 0,05$).

** Valor considerado diferente do controle positivo (DXR 0,4 mM) ($p \leq 0,05$). DXR, doxorrubicina.

Conforme Tabela 1, quando comparada ao controle negativo, a DXR respondeu

conforme o esperado, induzindo uma frequência significativamente aumentada de clones de tumores, quando comparada ao controle negativo. Resultados similares foram encontrados nos estudos de Magalhães, Maciel e Orsolin (2017), em que se utilizou DXR como controle positivo para avaliar o efeito anticarcinogênico da amora-preta (*Rubus spp*) e em que se obtiveram resultados positivos quanto ao uso da DXR. Resultados semelhantes também foram observados nos estudos de Ribeiro e Machado (2016). Vista a eficácia da DXR como indutor de tumor, o seu uso como controle positivo se torna cada vez mais relevante em testes com *Drosophila melanogaster*.

A análise dos resultados do extrato aquoso do kiwi testado isoladamente mostrou aumento nas frequências de clones de tumor, de maneira dose dependente, sendo esse aumento significativo ($p < 0,05$), apenas nas concentrações de 80 e 100%, indicando assim um efeito carcinogênico. Ao avaliar os resultados do extrato aquoso de *A. deliciosa* em associação com DXR, os resultados revelaram redução nas frequências de tumores de maneira dose dependente em todas as concentrações testadas. Todavia, a concentração de Kiwi 60% associada com DXR, embora tenha apresentado efeito redutor com frequência de 5,58 tumores por mosca, não foi significativo estatisticamente, entretanto, nas concentrações de 80% e 100%, houve redução significativa na frequência de tumores (3,45 e 1,75, respectivamente), mostrando que o extrato aquoso de *A. deliciosa* teve ação moduladora de doxorrubicina.

Sabe-se que a DXR age nas células tumorais através do bloqueio do ciclo celular, induzindo o processo de apoptose (KATAMRAJU *et al.*, 2000). É um quimioterápico não específico do ciclo celular. Desse modo, atua tanto nas células que estão sofrendo divisão quanto nas células que estão em repouso, mas sua principal ação é observada durante a fase S do ciclo celular (NEUWALD, 2009).

Entre os mecanismos de ação da DXR, a literatura aponta como os principais: i) intercalação no DNA, levando a inibição da síntese de macromoléculas; ii) geração de radicais livres, levando a danos ao DNA e peroxidação lipídica; iii) alquilação vinculativa ao DNA; iv) formação de ligações cruzadas à molécula de DNA; v) interferência com o desenrolamento ou separação das fitas de DNA e atividade das helicases; vi) efeitos diretos na membrana; vii) indução de danos ao DNA por meio da inibição da enzima topoisomerase II e viii) indução de apoptose em resposta à inibição da enzima topoisomerase II (MINOTTI *et al.*, 2004).

Durante o processo de metabolização, é possível que a DXR entre em reação com a enzima citocromo P450 redutase e gere intermediários de radicais semiquinonas, os quais reagem com oxigênio, produzindo radicais de ânion superóxido que podem gerar peróxido de hidrogênio e radicais hidroxila que atacam o DNA e oxidam suas bases (CHABNER, 2006).

Desse modo, como a DXR induz lesão ao DNA mediada por radicais livres, os antioxidantes reagem com os radicais livres de modo a prevenir o efeito prejudicial ao organismo. Algumas frutas são ricas em substâncias antioxidantes, as quais ajudam a prevenir doenças cardiovasculares, envelhecimento precoce, câncer, entre outras (PIMENTEL; FRANCKI; GOLLÜCKE, 2005).

Grande parte dos antioxidantes encontrados em frutos é vitamina C, polifenóis e principalmente flavonoides. A vitamina C tem um potencial protetor contra a

oxidação descontrolada no meio aquoso da célula, pois possui um alto poder redutor. Já os polifenóis são substâncias que tem o poder de neutralizar as moléculas de radicais livres (KLIMCKAC *et al.*, 2007). Nesse sentido, Gomes *et al.* (2012) complementam que o kiwi *in natura* e sua poupa possuem vitamina C em elevadas concentrações.

Esses resultados sugerem que, em altas doses, os antioxidantes presentes no extrato aquoso da *A. deliciosa* podem se comportar como pró-oxidantes, passando a induzir danos no DNA, tendo efeito genotóxico, corroborando os resultados apresentados no presente trabalho, em que *A. deliciosa* apresentou efeito carcinogênico nas concentrações de 80 e 100% quando comparados ao controle negativo.

Ribas e Machado (2018) sugerem efeito pró-oxidante do extrato de folha de romã (*Punica granatum*) em altas concentrações. Segundo Rocha *et al* (2015), algumas substâncias, quando associadas com outras, podem se comportar como oxidantes ou, dependendo das concentrações, como pró-oxidante. Castro (2007), em seus estudos com *Drosophila melanogaster*, observou efeito pró-oxidante em extrato aquoso de pequi (*Caryocar brasiliense*), em que o processo de concentração do extrato para aumentar a concentrações de carotenoides e as vitaminas A, C podem exercer efeito genotóxico.

Bernardes *et al.*(2011), ao analisarem a concentração de fenóis totais e atividade antioxidante da ameixa, da laranja, da maçã e do kiwi, verificaram que *A. deliciosa* apresentou as maiores taxas de sequestro de radicais livres, atividade antioxidante, por meio do teste de DPPH, bem como as maiores concentrações de fenóis totais. Resultados semelhantes foram obtidos por Tripathi *et al.*, (2017), em que o extrato aquoso de *A. deliciosa* foi testado em ratos da linhagem Balb-c e apresentou efeito *scavenger* com 80% de eficácia para radicais superóxido, além de apresentar efeito protetor contra hepatotoxicidade.

Rush *et al.* (2006), analisando, através do Ensaio Cometa o potencial genoprotetor do extrato de *A. deliciosa*, verificou uma significativa atividade protetora do extrato sobre o reparo do DNA contra danos induzidos por radicais livres, sendo essa atividade protetora atribuída aos teores elevados de substâncias antioxidantes.

Os autores acima mencionados corroboram os dados obtidos no presente trabalho, uma vez que o extrato aquoso de *A. deliciosa* apresentou efeito modulador de DXR, verificando proteção ao DNA contra mutações induzidas pela DXR, sugerindo, com base na literatura estudada, que essa proteção pode ser atribuída a seus elevados níveis de agentes antioxidantes.

5 CONCLUSÃO

Nas condições experimentais delineadas e com base na literatura consultada, pode-se concluir que o extrato aquoso de *Actinidia deliciosa* apresenta efeito modulador dos danos induzidos pela doxorrubicina em *Drosophila melanogaster*, sendo esta proteção mediada pela captura de radicais livres pelas substâncias antioxidantes presentes em sua composição. Também há de se notar que tais moléculas antioxidantes, em quantidades elevadas, induzem danos ao DNA, conferindo ação pró-oxidativa.

REFERÊNCIAS

ALVES, Élcio Moreira; NEPOMUCENO, J. C. Avaliação do efeito anticarcinogênico do látex do avelãs (*Euphorbia tirucalli*), por meio do teste para detecção de clones de tumor (warts) em. **Perquirere**, v. 9, n. 2, p. 125-140, 2012.

ANAMI, J. M. Caracterização química e da atividade antioxidante em frutos de diferentes genótipos de kiwi (*Actinidia deliciosa*). 39f. **Trabalho de conclusão de curso** (Curso de graduação em Engenharia Agrônômica). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Catarinense – Rio do Sul, 2016.

ANDERSON, D. Antioxidant defenses against reactive oxygen species causing genetic and other damage. **Mutat Res.**, v. 1, n.350, p. 103-108,1996.

ANTUNES, M. D. Kiwi: da produção à comercialização. Universidade do Alagôas: **Ciências da Terra**, 2008.

BAMSHAD, M. J. *et al.* **Genética Médica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 350 p.

BAU, F. C; HUTH, A. Fatores de risco que contribuem para o desenvolvimento do câncer gástrico e de esôfago. **Revista contexto e saúde**, Ijuí, v. 11, n. 21, p. 16-24, 2011.

BERNARDES, N. R; TALMA, S. V; SAMPAIO, S. H; NUNES, C. R; ALMEIDA, J. A. R; OLIVEIRA, D. B. Atividade antioxidante e fenóis totais de frutas de Campos dos Goytacazes RJ. **Perspectivas Online**, v.1, p.53-59, 2011.

BRASILEIRO FILHO, Geraldo; PEREIRA, Fausto Edmundo Lima; GUIMARÃES, Romeu Cardoso. Distúrbios do Crescimento e da Diferenciação Celular In: BRASILEIRO FILHO, Geraldo. **Bogliolo: patologia geral**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, cap. 8, p.173-234.

CACERES, A. *et al.* Qualidade de kiwis minimamente processados e submetidos a tratamento com ácido ascórbico, ácido cítrico e cloreto de cálcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 5, p. 679-685, Brasília-DF, 2002.

CASTRO, Antônio Joaquim de Souza *et al.* Atividade recombinogênica induzida pelo extrato aquoso de pequi (*Caryocar brasiliense*) em células somáticas de *Drosophila melanogaster*, 57f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

CAVALCANTI JÚNIOR, Geraldo Barroso; KLUMB, Claudete Esteves; MAIA, Raquel C. p53 e as hemopatias malignas. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 48, n. 3, p. 419-427, 2002.

CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R. A. Estratégias para a obtenção de compostos

farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. **Química Nova**, v.21, n.1, p.99-105, fev. 1998.

CEPE USP. **O que são radicais livres?** 2013. Disponível em:
<http://www.cepe.usp.br/?tips=o-que-sao-radicaais-livres>. Acesso em: 15 out. 2018.

CHABNER, B. A.; CALABRESI, P. Quimioterapia das doenças neoplásicas. In: GOODMAN & GILMAN. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 9.ed. Rio de Janeiro: Mac Grawhill, 1996. p. 903-907.

CHABNER, B. A.; CALABRESI, P. Quimioterapia das Doenças Neoplásicas. In: GILMAN, A. G. *et al.* **As Bases Farmacológicas da Terapêutica**. 11. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2006. cap. 51. p. 1185-1264.

COLLINS B. H.; HORSKA, A.; HOTTEN, P. M.; RIDDOCH, C.; COLLINS, A. R. Kiwi fruit protects against oxidative DNA damage in human cells *in vitro*. **Nutr Cancer**, v.39, p 148-153, 2001.

CORREA, P.; FONTHAM, E. T. H.; BRAVO, J. C.; BRAVO, L. E.; RUIZ, B.; ZARAMA, G.; REALPE, J. L.; MALCOM, G. T. ; LI, D. ; JOHNSON, W. D.; MERA, R. Chemoprevention of gastric dysplasia: randomized trial of antioxidant supplements and anti-*Helicobacter pylori* therapy. **J Nat. Cancer Inst.**, 2000; n. 92, p. 1881-8.

COSTA, J. A. P; MATIAS, A. G. C. Câncer de próstata e a relação quimiopreventiva do licopeno: revisão sistematizada. **Revista Tempus: actas de saúde coletiva**, v. 8, n. 4, p. 223-238, 2014.

EEKEN, J. C. J.; KLINK, T. I.; VEEN, B. L. V. *et al.* Induction of Epitelial Tumors in *Drosophila melanogaster* Heterozygous for the Tumor Suppressor Gene wts. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, v.40, p.277-282, 2002.

FARNHAM, M.W. Vegetable cruciferous - status report. 2003. Disponível em:
<http://www.v.arsrin.uov.npc|s/cqsrporls/crucirerl201.htm>. Acesso em: 10 out. 2018.

FURTADO, Selma Goulart; NEPOMUCENO, Júlio César. Redução de tumor epitelial em, pela enzima metaloprotease isolada da peçonha da serpente *Bothrops pauloensis*, por meio de teste wts (warts). **Perquirere**, v. 9, p. 224-240, 2012.

FONSECA, C.; PEREIRA, D. Aplicação da genética toxicológica em planta com atividade medicinal. **Infarma**, v. 16, n. 7-8, 2004.

GOMES, A. P. E. *et al.* Caracterização física e química de kiwi in natura e polpa provenientes da comercialização de Dourados-MS. **Revista de Ciências Exatas e da Terra UNIGRAN**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2012.

GRAF, U.; WURGLER, F. E.; KATZ, A. J. *et al.* Somatic Mutation and Recombination Test in *Drosophila melanogaster*. *Environmental Mutagenesis*, v.6, p.153-188, 1984.

GRIFFITHS, A. J. F. *et al.* **Introdução a genética**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

GRIFFITH, A. J. F. **Introdução à genética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

GUERRA, Maximiliano Ribeiro *et al.* Risco de câncer no Brasil: tendências e estudos epidemiológicos mais recentes. **Rev bras cancerol**, v. 51, n. 3, p. 227-34, 2005.

HEIFFIG, L. S. *et al.* Caracterização físico-química e sensorial de frutos de kiwi minimamente processado armazenados sob refrigeração. **Revista Ibero-americana de Tecnologia Postcosecha**, v. 8, n. 001, p. 26-32, Hermosillo-México, 2006.

INCA. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer**. Rio de Janeiro: INCA, 2012. 129 p.

JAUREGUI, E.; PERALTA, E.; CARRILLO, G. Antigonorrhoeal activity of plants used in Guatemala for the treatment of sexually transmitted diseases. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 48, n. 2, p. 85-88, 1995.

JORDE, L. B. *et al.* Genética do câncer. In: JORDE, L. B. *et al.* **Genética médica**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. cap. 11, p. 261-284.

KATAMRAJU, S.; KONOREV, E. A.; JOSEPH, J.; KALYANARAMAN, B. Doxorubicin-induced apoptosis and endothelial cells and cardiomyocytes is ameliorated by nitrene spin traps and ebselen. Role of reactive oxygen and nitrogen species. **J. Biol. Chem.**, n. 275. p. 33585-33592. 2000.

KLIMCZAK, I. *et al.* Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 3-4, p. 313-322, 2007.

KONG, Q.; LILLEHEI, K. O. Antioxidant inhibitors for cancer therapy. **Med Hypotheses**, Denver, v. 51, n. 5, p.405-409, 5 maio 1998.

LAGUERRE, M.; LECOMTE, J.; VILLENUEVE, P. Evaluation of the ability of antioxidant counteract lipid oxidation: Existing methods, new trends and challenges. Review. **Progress in Lipid Research**, v.46, p. 244-282, 2007.

LEE, D. B. *et al.* Quercetin, the active phenolic component in kiwifruit, prevents hydrogen peroxide-induced inhibition of gap-junctine intercellular communication. **British Journal of Nutrition**, v.104, p.164-170, 2010.

LEE, S. K.; KADER, A. A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Post harvest Biology and Technology**, v. 20, p. 207 – 220, 2000.

LOPES, A. A.; OLIVEIRA, A. M. PRADO, C. B. C. Principais genes que participam da formação de tumores. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 2, n. 2, 2002.

LOURO, I. D. *et al.* **Genética Molecular do Câncer**. 2. ed. São Paulo: MSG Produção Editorial, 2002.

MACHADO, M. I. R. *et al.* **Poder antioxidante e vitamina C de polpas de kiwi nacional e chileno**. Rio Grande do Sul, 2010.

MAGALHÃES, M. D.; MACIEL, A. D.; ORSOLIN, P. C. Efeito anticarcinogênico dos flavonoides do tipo antocianina presentes em amora-preta (*Rubus spp.*), identificado por meio do teste para detecção de clones de tumores epiteliais (wts) em. **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**, v. 6, n. 1, 2017.

MINOTTI, G.; MENNA, P.; SAVATORELLI, E.; CAIRO, C.; GIANNI, A. L. Antracyclines: Molecular advances and pharmacologic developments in antitumor activity and cardiotoxicity. **Rev. Pharmacol**, v.56, p. 185-229, 2004.

MOTOHASHI, N. *et al.* J. Cancer prevention and. therapy with kiwi fruit in Chinese folklore medicine: a study of kiwi fruit extracts. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 81, p. 357-364, 2002.

MUNHOZ, M. P. *et al.* Efeito do exercício físico e da nutrição na prevenção do câncer. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 37, n. 2, p. 09-16, 2016.

NEUWALD, E. B. Avaliação hematológica, bioquímica e eletrocardiográfica de cães com diferentes neoplasias tratadas com doxorubicina. 93 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias na área de Morfologia, Cirurgia e Patologia Animal). Universidade federal do Rio Grande do Sul. Pós-graduação em Ciências veterinárias. Rio Grande do Sul. 2009.

OLIVEIRA, A. C. *et al.* Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Quím Nova**, v.32, n.3, p. 689-702, 2009.

PAL, R. S. *et al.* Physicochemical and Antioxidant Properties of Kiwifruit as a Function of Cultivar and Fruit Harvested Month. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.58, n. 2, p. 262-271, 2015.

PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. **Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos**. São Paulo: Ed. Varela, 2005. 95 p.

PINTO, A. P.; CRUM, C. P. Natural history of cervical neoplasia: defining progression and its consequence. **Clinical Obstetrics And Gynecology**, v. 43, n. 2, p.352-362, jun. 2000.

PITOT, H. C. Stages in neoplastic development. In: SCHOTTENFELD, D.; FRAUMENI JUNIOR, J. F. **Cancer Epidemiology and Prevention**. Nova Iorque: Oxford University Press. 1996. p. 65-79.

RAHMAN, I.; BISWAS, S. K.; KODE, A. Oxidant and antioxidant balance in the airways and airway diseases. **Eur J Pharmacol**, n. 533, p. 222-39, 2006.

RAJENDRASOZHAN, S.; YANG, S. R.; EDIRISINGHE, I.; YAO, H.; ADENUGA, D.; RAHMAN, I. Deacetylases and NF-kappaB in redox regulation of cigarette smoke-induced lung inflammation: epigenetics in pathogenesis of COPD. **Antioxid Redox Signal**, n. 10, p. 799- 81, 2008.

READ, A. P.; STRACHAN, T. **Genética Molecular Humana**. 2. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2002.

RESENDE, P. A. Avaliação citogenética da resposta ao tratamento quimioterápico em mulheres portadoras de câncer de mama. 2007. 76 f. **Dissertação** (Mestrado em Patologia Clínica) - Programa de Pós-graduação em Patologia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2007.

RIBAS, A. V. S.; MACHADO, N. M. Efeito carcinogênico e anticarcinogênico do extrato aquoso da folha da romã (*Punica Granatum*), por meio do teste para detecção de clones de tumores epiteliais (warts) em. **Perquirere**, v. 15, n. 1, p.269-284, 2018.

RIBEIRO, C. R.; MACHADO, N. M. Avaliação do efeito anticarcinogênico do cogumelo do sol (*Agaricusblazei*), por meio do teste para detecção de clones de tumores epiteliais (warts) em. **Revista Perquirere**, v. 13, n. 2, p. 203-217, 2016.

RIBEIRO, L. R.; MARQUES, E. K. A importância da mutagênese ambiental na carcinogênese humana. In: RIBEIRO, L. R.; SALVADORI, D. M. F.; MARQUES, E. K. **Mutagênese ambiental**. Canoas: Ulbra, 2003. cap.1. p. 21-27.

ROCHA, L. D. L. S. *et al.* Drosophila: um importante modelo biológico para a pesquisa e ensino de genética. **ScireSalutis**, Aquidabã, v.3, n.1, p.37-48, 2013.

RUSH, E.; FERGUSON, L. R.; CUMIN, M.; THAKUR, V.; KARUNASINGHE, N.; PLANK, L. Kiwi fruit consumption reduces DNA fragility: a randomized controlled pilot study in volunteers. **Nutrition Research**, v. 26, n. 5, p. 197–201, 2006.

SILVA, C.E.V.; CAMACHO, A. A. Alterações ecocardiográficas em cães sob tratamento

prolongado com doxorrubicina. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 57, n. 3, p. 300-306, jun. 2005.

SIMARELLI, M. **Frutas do Brasil. Frutas e derivados**. 1. ed. Ano 01. abr. 2006.

SONG, M; GARRETT, W. S; CHAN, A. T. Nutrients, foods, and colorectal cancer prevention. **Gastroenterology**, v. 148, n. 6, p. 1244-1260, 2015.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de resíduos de polpas de frutas tropicais, **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 202-210, jul./set. 2011.

SOUZA, P. V. D.; MARODIN, G. A. B.; BARRADAS, C. I. N. **Cultura do kiwi**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1996, 104 p.

STIPANUK, M. H.; CAUDILL, M. A. **Biochemical, Physiological, and Molecular Aspects of Human Nutrition**. 3. ed. St. Louis: Elsevier, 2012. 968 p.

SUCUPIRA, N. R. Métodos Para Determinação da Atividade Antioxidante de Frutos. **Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 4, p. 263-269, 2012.

SUCUPIRA, N. R. *et al.* Métodos para determinação da atividade antioxidante de frutos. **Journal of Health Sciences**, v. 14, n. 4, 2015.

TAVARINI, S. *et al.* Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of Hayward kiwifruit. **Food Chemistry**, v. 1072, p.82-288, 2008.

TRIPTHI, S.; MAHAMMAD, S. B.; SATISH, S.; KARUNAKARA, H. A Review on *Actinidia deliciosa*. **International Journal of Pharma and Chemical Research**, v. 3, n. 1, p. 103-108, 2017.

WILLS, R. B. H.; LIM, J. S. K.; GREENFIELD, H. Composition of Australian Foods. **Food Technology in Australia**, 1986.

Caracterização das atividades e da qualidade de vida do enfermeiro da Atenção Primária à Saúde

Characterization of the work activities and life quality of a Primary Healthcare nurse

Uislei dos Santos Castro

Graduando do curso de Enfermagem (UNIPAM).

E-mail: uislei.castro@hotmail.com

Marilene Rivany Nunes

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: maryrivany@unipam.edu.br

Resumo: O enfermeiro desenvolve inúmeras atividades na Unidade Básica de Saúde (UBS), assim necessita de uma qualidade de vida (QV) preservada para garantir a efetividade de suas atividades. Tratou-se de uma pesquisa descritiva, exploratória com abordagem quantitativa. O estudo objetivou a caracterização das atividades e da QV dos enfermeiros da Atenção Primária à Saúde (APS), no município de Carmo do Paranaíba (MG), no ano de 2018. Adotou-se para coleta de dados o questionário sobre perfil sociodemográfico, o questionário QUALIAB e o questionário WHOQOL-BREF. Concluiu-se que a QV dos enfermeiros vem sofrendo interferência decorrente do acúmulo de atividades realizadas na UBS. Assim, inferiu-se que as diversas atividades desenvolvidas pelos enfermeiros nas UBS impactam diretamente na sua QV e que todos os domínios da QV desses enfermeiros podem ser melhorados. Como proposta para promoção de QV dos enfermeiros, sugere-se a implantação do gerente da UBS conforme proposta da nova PNAB.

Palavras-chave: Atenção primária a saúde. Enfermagem. Qualidade de vida.

Abstract: Nurses perform numerous work activities in the Basic Healthcare Center (BHC), so they need some maintained life quality (LQ) to guarantee the effectiveness of their activities. The study was a descriptive, exploratory research with a quantitative approach. It aimed to characterize work activities and LQ of primary healthcare nurses (PHC) in Carmo do Paranaíba (MG), in 2018. The socio-demographic profile, QUALIAB and WHOQOL-BREF questionnaires were used to collect data. It is concluded that the LQ of the nurses has been experiencing interference due to the accumulation of activities performed in the BHC. Thus, it is inferred that the various activities developed by the nurses in the BHC have a direct impact on their LQ and that all LQ domains of these nurses can be improved. It is suggested the implantation of the BHC manager of as proposed by the new PNAB in order to improve nurses' life quality.

Keywords: Primary healthcare. Nursing. Life Quality.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a Atenção Primária à Saúde (APS) foi regulamentada pela Política Nacional de Atenção Básica (PNAB), atualizada pela Portaria nº 2436, 21/09/ 2017 (BRASIL, 2017). A APS caracteriza-se por um conjunto de ações de saúde, no âmbito individual e coletivo, que abrange a promoção e a proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação, a redução de danos e a manutenção da saúde com o objetivo de desenvolver uma atenção integral que impacte na situação de saúde. (BRASIL, 2017).

As ações da APS são desenvolvidas pelos membros das Equipes de Atenção Básica (EAB), como a Equipes de Saúde da Família (ESF) e os Núcleos de Ampliado de Saúde da Família (NASF), sendo o enfermeiro responsável por planejar e supervisionar as ações.

Segundo a PNAB, a ESF deve ser composta pelo médico, enfermeiro, técnico de enfermagem e agentes comunitários de saúde. O enfermeiro ganha destaque pela função de supervisor das atividades da ESF, bem como desenvolver atribuições específicas que incluam atenção à saúde dos indivíduos e famílias vinculadas às ESF tanto na Unidade Básica de Saúde (UBS) quanto no domicílio e/ou nos demais espaços comunitários (escolas, associações entre outras), em todos os ciclos de vida. (BRASIL, 2017).

O enfermeiro também deve realizar a consulta de enfermagem, procedimentos específicos, solicitar exames, prescrever medicações conforme protocolos, diretrizes clínicas e terapêuticas, além de grupos de educação em saúde e participar do acolhimento, da classificação e estratificação de risco para direcionar os planos de cuidados. (BRASIL, 2017).

O enfermeiro tem papel primordial de planejar, gerenciar, avaliar e supervisionar as ações desenvolvidas pelos técnicos/auxiliares de enfermagem, Agente Comunitário de Saúde (ACS) e Agente de Combate a Endemias (ACE). (BRASIL, 2017).

Assim, levando em consideração as inúmeras atribuições tanto na área assistencial quanto no gerenciamento da ESF/UBS, percebe-se que os enfermeiros necessitam de bem-estar físico, mental e social, enfim, qualidade de vida (QV) preservada, para garantir maiores de chance de desenvolver um cuidado integral e humanizado aos usuários da UBS de forma efetiva. (MASSOLA, 2017).

Fleck (2015) descreve que QV indica o nível das condições básicas e suplementares do ser humano e envolve o bem-estar físico, mental, os relacionamentos sociais, a saúde, a educação e outros parâmetros que afetam a vida humana. Massola (2017) pontua que existe uma relação entre QV e o trabalho, visto que a posição do indivíduo na vida, o contexto, a cultura, o sistema de valores, os objetivos, as expectativas e os interesses pessoais relacionam-se.

Este estudo visa a caracterizar as atividades e a qualidade de vida do enfermeiro da Atenção Primária à Saúde no município de Carmo do Parnaíba (MG).

2 METODOLOGIA

Tratou-se de uma pesquisa descritiva, exploratória com abordagem quantitativa. Teve como amostra os enfermeiros responsáveis pelas UBS, localizadas na

área urbana e rural, do município de Carmo do Paranaíba, do estado de Minas Gerais. Atualmente este município possui 10 UBS, sendo um na área rural e nove na área urbana, totalizando 10 enfermeiros.

Adotaram-se três instrumentos para coleta de dados. Um dos instrumentos foi um questionário para identificar o perfil sociodemográfico dos enfermeiros, composto por 7 questões objetivas, voltadas para as características pessoais e profissionais deles.

Outro instrumento foi o questionário QUALI AB, um instrumento de avaliação da qualidade das atividades realizadas na UBS, constituído por 126 questões de múltipla escolha. As questões abordam aspectos das características gerais do serviço, da informação, do planejamento e avaliação em saúde, da organização da atenção à saúde na área de promoção, prevenção e educação em saúde, saúde da criança e adolescente, da mulher, do adulto, saúde do idoso e características do processo gerencial. (BRASIL, 2015).

Para avaliar a percepção da QV dos enfermeiros, foi adotado o WHOQOL-BREF, instrumento composto por 26 questões, com vistas a identificar a QV de modo geral e a satisfação com a própria saúde, além de questões sobre os domínios físicos, psicológicos, relações sociais e meio ambiente, independência e espiritualidade. (FAMED, 2018).

Foi realizado o levantamento dos enfermeiros e das UBS. Na sequência foi realizada uma visita às UBS e apresentados os objetivos do estudo, bem como realizado o convite aos enfermeiros. Depois do aceite deles em participar da pesquisa, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre Esclarecido e solicitada a assinatura. A coleta de dados ocorreu no mês agosto de 2018 na própria UBS, de acordo com a disponibilidade de cada enfermeiro.

Para a análise dos dados, foi adotada a estatística descritiva, além dos parâmetros preconizados pelos instrumentos de coleta de dados. Esses dados foram agrupados e descritos em forma de número absoluto e relativo em tabelas e gráficos.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro Universitário de Patos de Minas, sob o Protocolo nº 2.531.488 de 07/03/ 2018.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi constituída por 10 enfermeiros, que atuam nas UBS, no município do Carmo do Paranaíba (MG), no ano de 2018. Observou-se que são do sexo feminino, praticamente todas são casadas, com pós-graduação na área de saúde pública com ênfase na saúde da família. A maioria atua há menos de um ano na UBS, visto que, no meio do ano de 2018, houve um rodízio, mudança dos enfermeiros de uma UBS para outra UBS, para uma melhor organização da assistência.

Tabela 1 – Perfil dos enfermeiros que atuam na Atenção Primária à Saúde de Carmo do Paranaíba (MG)

Idade	Nº	%
20 - 29 anos	2	20
30 - 39 anos	8	80
Sexo		
Feminino	10	100
Estado civil		
Solteiro (a)	2	20
Casado (a)	8	80
Qualificação profissional		
Pós-graduada	10	100
Tempo de atuação na UBS		
Menos de 1 ano	6	60
1 - 3 anos	1	10
4-9 anos	2	20
10 anos ou mais	1	10
Total	10	100

Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Paranaíba, 2018.

Segundo Leão e Caldeira (2011), as equipes da ESF que possuem profissionais com pós-graduação e/ou residência em saúde da família e comunidade ou residência multiprofissional em saúde da família apresentam melhor desempenho na avaliação dos atributos da APS. Assim, percebe-se que os enfermeiros deste estudo estão capacitados para realizarem com eficiência suas atividades.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ENFERMEIROS NAS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE

Na análise dos dados do instrumento QUALI AB, foi possível elencar a área/tema, atividades e descrição de atividades realizadas pelo enfermeiro da APS na dimensão características gerais dos serviços, informação, planejamento e avaliação em saúde, organização da atenção à saúde na área da saúde da mulher, da criança e do adolescente, do adulto e do idoso, da saúde bucal e, por fim, na caracterização do processo gerencial conforme Quadros descritos a seguir.

Na caracterização dos serviços da rede de APS, o município possui 10 UBS e 10 ESF, geridas administrativamente pela Secretaria Municipal de Saúde – 1 localiza-se na parte central do município, 8 nas áreas periféricas e 1 na área rural. Suas áreas de abrangência são definidas através de planejamento participativo que considera a realidade local e a facilidade de acesso. Atendem em geral a população residente nas suas áreas de abrangência, trabalhadores sazonais e volantes, moradores de abrigos e de albergues e turistas.

Quadro 1 – Distribuição das atividades do enfermeiro na UBS na área informação, planejamento e avaliação em saúde

Área/tema	Atividade	Descrição da atividade
Informação, planejamento e avaliação em saúde	Realiza digitação de dados sobre as condições de saúde e procedimentos.	<ul style="list-style-type: none"> - Registra dados sobre as condições de saúde nos diversos sistemas de informação e-SUS, SINAN, SIS Pré-natal, VIVVER, SIPNI, SISCOLO. - Registra dados das consultas de enfermagem, procedimentos de rotina, como aferição de pressão arterial, peso, vacinação, visitas domiciliares, Papanicolau, exames e grupos educativos. - Realiza planejamento de ações a partir de dados epidemiológicos. - Realiza a autoavaliação do processo de trabalho da ESF pelo PMAQ. - Realiza a avaliação dos membros da ESF por meio de instrumento próprio.

Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Paranaíba, 2018.

Todas as Unidades estão localizadas em endereços de fácil acesso, equipadas com materiais de boa qualidade que satisfazem às necessidades do serviço. Todas são assistidas pelo Núcleo Ampliado de Saúde da Família (NASF). O município de Carmo Paranaíba é atendido pelas ações de duas equipes de NASF. As ESF assistem em média 800 famílias, aproximadamente 2.500 pessoas por equipe. Todas as UBS são gerenciadas pelo o enfermeiro.

Conforme Quadro 1, percebe-se que os enfermeiros das UBS desempenham várias atividades de gerenciamento, na área de alimentar as informações nos vários sistemas de informação da APS; utilizam esses sistemas para direcionar o planejamento de atividades diárias.

Na parte de gerenciamento da UBS, o enfermeiro deve realizar o planejamento, o controle e a avaliação para o direcionamento de suas ações a partir do sistema de informação. A informação constitui suporte básico para as atividades humanas, por isso há um consenso de que não é possível exercer a gerência de nenhum setor se não houver um sistema de apoio à decisão que se sustente na informação (BRASIL, 2018).

Percebe-se que os enfermeiros deste estudo desempenham suas atividades de alimentar os sistemas de informação, planejamento e avaliação de saúde conforme preconizado pela PNAB (BRASIL, 2017).

Quadro 2 – Distribuição das atividades do enfermeiro na UBS na área de organização da atenção à saúde

Área/tema	Atividade	Descrição da atividade
Organização da atenção à saúde	Educação em saúde para comunidade	- Realiza palestras educativas em grupos específicos em todos os ciclos de vida familiar. - Realiza palestra com temas específicos de prevenção de doença e promoção de saúde. - Implanta grupos de educação em saúde direcionados à saúde do homem, da mulher, da criança, do adolescente e da escola.
	Atividades de rotina	- Realiza atividades como vacinação, inalação, coletas de exames, retirada de pontos, hidratação e tratamento venoso, aplicação de injetáveis, troca se sondagem vesical e apoio à lavagem de ouvidos.
	Busca ativa	- Realiza busca de faltosos para todos os procedimentos e consultas agendadas na UBS.
	Acolhimento na UBS	- Realiza acolhimento e atendimento segundo critérios de gravidade e/ou evolução aguda.

Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Paranaíba, 2018.

No Quadro 2, é possível perceber que os enfermeiros atuam de forma efetiva na organização das ações de atenção à saúde, desempenhando ações na área de educação em saúde, atividades de rotina, busca ativa e acolhimento na UBS.

Percebe-se que o acolhimento em todas as UBS é realizado pelo enfermeiro que faz a escuta qualificada e humanizada da queixa e encaminha para o médico ou outros serviços de acordo com a necessidade do usuário. Mendes (2014) pontua que o enfermeiro deve implantar o cuidado em enfermagem por meio de relações interpessoais de diálogo, escuta qualificada, humanização e respeito aos usuários da APS.

Para Souza *et al.* (2018), o acolhimento deve ser visto como um dispositivo potente para atender os princípios e diretrizes estabelecidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS), pois facilita a acessibilidade, favorece o desenvolvimento de vínculo entre equipe e população.

As atividades de promoção, prevenção e educação em saúde englobam ações direcionadas a cada população de acordo com a realidade de cada UBS. Geralmente essas ações visam a promover a educação em saúde em busca de minimizar os fatores condicionantes que oferecem risco à saúde em cada território. (BRASIL, 2018).

As atividades de rotina desenvolvidas pelos enfermeiros das UBSs vão ao encontro das preconizadas pelo Ministério da Saúde em seus diferentes programas dentro da APS, como curativos, vacinas, administração de medicações e visitas domiciliares (BRASIL, 2018).

No Quadro 3, nota-se que os enfermeiros desenvolvem várias atividades voltadas para atenção à promoção de saúde e prevenção de doenças na área da saúde das mulheres.

Quadro 3 – Distribuição das atividades do enfermeiro na UBS na área da saúde da mulher

Área/tema	Atividade	Descrição da atividade
Saúde da mulher	Prevenção do câncer de mama e colo de útero.	- Realiza exame de Papanicolau e exame clínico das mamas semanalmente. - Solicita mamografia para mulheres com idade entre 50 a 74 anos.
	Diagnóstico de gravidez	- Solicita exame BHCG.
	Pré-natal	- Realiza consulta de pré-natal semanalmente. - Solicita exames de pré-natal. - Encaminha gestante para pré-natal de risco.
	Puerpério	- Realiza a consulta de puerpério na UBS ou por meio de visita domiciliar.

Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Paranaíba, 2018.

A Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher (PNAISM) foi elaborada em 2004, a partir de diagnóstico epidemiológico da situação da saúde da mulher no Brasil e da importância de se contar com diretrizes que orientassem as políticas de Saúde da Mulher (BRASIL, 2018). Assim, o enfermeiro passou a atuar de forma ativa na prevenção do câncer de colo do útero (PCCU), de mama, ciclo gravídico puerperal, o que acarretou diversos avanços na promoção à saúde da mulher na APS.

Percebe-se que os enfermeiros estão desenvolvendo suas ações de forma ampla dentro da proposta de atender as diretrizes da política de saúde da mulher no município de Carmo do Paranaíba. Conforme a PNAB (BRASIL, 2017), o enfermeiro possui inúmeras funções no que tange ao cuidado à saúde da mulher, como consulta de enfermagem, consulta de pré-natal, grupos de educação em saúde a grupos específicos de mulheres idosas, do climatério e outros.

Para Peixoto (2014), as ações de enfermagem direcionadas à saúde da mulher incluem ações educativas, preventivas, de diagnóstico, tratamento e recuperação, englobando a assistência à mulher em clínica ginecológica, pré-natal, parto e puerpério, no climatério, em planejamento familiar, DST, PCCU e de mama, além de outras necessidades.

Quadro 4 – Distribuição das atividades do enfermeiro na UBS na área da saúde da criança, adolescente

Área/tema	Atividade	Descrição da atividade
Saúde da criança e do adolescente	Atenção à saúde da criança	- Realiza consulta de puericultura acompanhando o crescimento e desenvolvimento. - Orienta sobre o teste do pezinho, da orelhinha e do olhinho. - Orienta sobre aleitamento materno e prevenção de acidentes e estimula o desenvolvimento neuropsicomotor. - Administra imunobiológicos.
	Visita ao recém-nascido	- Realiza visita domiciliar e desenvolve as ações do 5º dia.
	Atividades de rotina para a saúde dos adolescentes	- Realiza orientações sobre sexualidade, prevenção a ISTS, planejamento reprodutivo, atenção à saúde mental.
	Programa Saúde na Escola	- Realiza ações de aferição de pressão, Teste Sneleln e oficinas educativas na escola.

Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Paranaíba, 2018.

Ao analisar a área de saúde da criança e do adolescente, percebe-se que o enfermeiro desenvolve ações de saúde do recém-nascido ao adolescente, como é preconizado pela Política Nacional de Saúde da Criança e do Adolescente, conforme Quadro 4.

A Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) tem por objetivo promover e proteger a saúde da criança e o aleitamento materno, mediante a atenção e cuidados integrais da gestação aos 9 (nove) anos de vida, visando à redução da morbimortalidade e promovendo um ambiente facilitador à vida com condições dignas de existência e pleno desenvolvimento. (ALVES *et al.*, 2015).

De acordo com o estudo realizado, os enfermeiros atuantes no município desenvolvem as atividades relacionadas à saúde da criança por meio de acompanhamento do crescimento e desenvolvimento, conforme agenda proposta pelo Ministério da Saúde.

Segundo Rocha (2016), as funções da enfermagem na assistência à criança e ao adolescente são cada vez mais abrangentes, com vistas às ações de prevenção de doença e promoção de saúde, dirigindo-se tanto para a família quanto para os membros da escola.

Os enfermeiros vêm desenvolvendo a visita domiciliar e orientações sobre as ações do 5º dia no município. Para Brasil (2017), a visita domiciliar ao recém-nascido propicia o primeiro vínculo criança-APS possibilitando as ações efetivas de prevenção de agravos já nos primeiros dias de vida.

Já na saúde do adolescente, os enfermeiros vêm desenvolvendo ações voltadas para a educação em saúde e promoção de saúde. Segundo Alves *et al.* (2015), os adolescentes, de um modo geral, não buscam esclarecimentos e/ou assistência na ESF, assim se faz necessário criar ações de educação sexual e reprodutiva, saúde mental e outras, seja no contexto da família, seja no da escola.

No Quadro 5, verifica-se que os enfermeiros estão desenvolvendo atividades para idosos, acamados ou não, bem como atenção aos problemas de saúde mental.

Quadro 5 – Distribuição das atividades do enfermeiro na UBS, na área da saúde do adulto e da pessoa idosa

Área/tema	Atividade	Descrição da atividade
Saúde do adulto e da pessoa idosa	Atenção à saúde do adulto e da pessoa idosa	- Realiza ações de cuidado tanto individual como coletiva, por meio de grupos, com os usuários acometidos por diabetes melitus, hipertensão arterial, obesidade, hanseníase, tuberculose. - Realiza ações de saúde do trabalhador. - Realiza aconselhamento e teste rápido para doenças de infecção sexualmente transmissível.
	Cuidado a pessoas acamadas	- Realiza visita domiciliar a pessoas acamadas. - Orienta famílias sobre direitos e pratica de cuidados com os acamados.
	Saúde mental	- Realiza grupos de saúde mental nas UBSs - Encaminha usuários para o serviço de referências, o CAPSI, CAPS AD, CAPS i.

Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Paranaíba, 2018.

Mendes (2015) pontua que a equipe de enfermagem deve zelar para que o idoso consiga aumentar os hábitos saudáveis, diminuir e compensar as limitações inerentes da idade, confortar-se com a angústia e debilidade da velhice, incluindo o processo de morte. Deve ainda o enfermeiro atuar estimulando o autocuidado, atuando na prevenção e não complicação das doenças inevitáveis, individualizando o cuidado a partir do princípio de que cada idoso vai apresentar um grau diferente de dependência, diferindo assim a maneira de assistência.

Percebe-se que os enfermeiros desta pesquisa vêm desempenhado atividade de cuidado ao idoso por meio de ações que visam a atenuar/minimizar os riscos a doenças crônicas não transmissíveis, com ênfase à hipertensão arterial e diabetes mellitus. Nota-se ainda um engajamento em ações de educação em saúde para que ocorra uma aproximação de vínculo entre a UBS e comunidade, bem como a realização de atividades que melhorem a qualidade de vida da população idosa.

Os enfermeiros também realizam ações programadas para agravos e condições específicas, como as ações de mobilização social voltadas para temas como arboviroses, saúde da mulher, saúde do homem, saúde do adulto, saúde do idoso, sendo estas realizadas em conjunto com parceiros como Vigilância em Saúde, NASF e entidades de classe do município.

Para Oliveira *et al.* (2016), compreende-se que, para além das dimensões educativas, assistenciais e gerenciais, está implicada, no exercício profissional do enfermeiro, a dimensão política do cuidado. Portanto cabe ao enfermeiro conhecer, participar, opinar, decidir e intervir na dinâmica social e política inscrita no desenho das ações no âmbito da saúde. Assim, o enfermeiro deve desenvolver sua capacidade de mobilizar grupos sociais, com vistas ao atendimento das necessidades de saúde da população.

Os enfermeiros das UBSs atuam em conjunto com os membros da Equipe de Saúde Bucal (ESB) realizando atividades de educação em saúde voltadas para a saúde bucal, principalmente nas escolas, dentro do Programa Saúde na Escola (PSE), medida de fundamental importância, pois visa à educação de crianças e de adolescentes, que também são multiplicadores em suas residências.

A área da saúde bucal no município do Carmo Parnaíba é de responsabilidade do Centro de Especialidades Odontológicas (CEO), cuja equipe atua em conjunto com as UBSs. No município, existem 7 UBS que possuem ESB; as demais são atendidas pelo CEO. O cuidado centrado nas pessoas (CCP) é um processo de cuidados de saúde e de enfermagem que aumenta a alfabetização em saúde (os conhecimentos em saúde), bem como motiva os membros da comunidade de todas as idades a buscar seus próprios cuidados de saúde; assim, os prestadores de cuidados, especialmente enfermeiros, devem ajudar os membros da comunidade a tomar decisões em parceria. (KAMEI *et al.*, 2017).

No Quadro 6, é possível perceber que o enfermeiro é profissional chave, pois atua como gerente da UBS, durante 40 horas semanais.

Quadro 6 – Distribuição das atividades do enfermeiro na UBS na área de caracterização do processo gerencial

Área/tema	Atividade	Descrição da atividade
Características do processo gerencial	Gerência das unidades	- Coordena e supervisiona a UBS.
	Carga-horária	- Desenvolve atividades assistências e gerências em 40 horas semanais.
	Reuniões	- Realiza reuniões quinzenais com a ESF. - Realiza reuniões agendadas de acordo com a demanda, reuniões periódicas, eventuais visitas de supervisão e processo comunicativo através de escrita, internet, rede social
	Reclamações de usuários	- Realiza escuta das reclamações dos usuários por meio de caixa de sugestões, livro, linha telefônica, diretamente nas unidades de saúde, pelo Conselho Municipal de Saúde.

Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Parnaíba, 2018.

Nota-se com o estudo realizado que as ações de enfermagem voltadas ao processo gerencial contribuem significativamente para a melhoria da assistência prestada pela ESF, uma vez que buscam aperfeiçoar o atendimento nas suas diversas áreas. A realização de reuniões contínuas pelas equipes possibilita uma integração entre todos os profissionais fazendo com que cada um exponha seus anseios e percepções acerca do cuidado, resultando em ações conjuntas, contínuas e eficazes. Contudo, é possível notar também uma sobrecarga de trabalho oriundo das atividades gerenciais, uma vez que os enfermeiros da APS se dividem entre atividades gerência e assistência.

Segundo Fracoli (2016), a enfermagem é uma das categorias da saúde mais mobilizadas para o gerenciamento das UBS e cabe a esta o compromisso, junto aos demais profissionais, da viabilização do SUS, incentivando a participação da equipe na

organização e produção de serviços de saúde para atender às reais necessidades dos usuários, trabalhadores e instituição.

Para Miranda (2016), os enfermeiros devem desenvolver as seguintes competências gerenciais: análise crítica para tomada de decisão gerencial; desenvolvimento do pensamento autônomo; organização de redes de serviços de saúde; desenvolvimento de instrumento para análise da situação de saúde e provisão de serviços; elaboração estratégias de intervenção; identificação de potencialidades e limitações institucionais; realização de planejamento e programação, análise situacional e elaboração de propostas de intervenção.

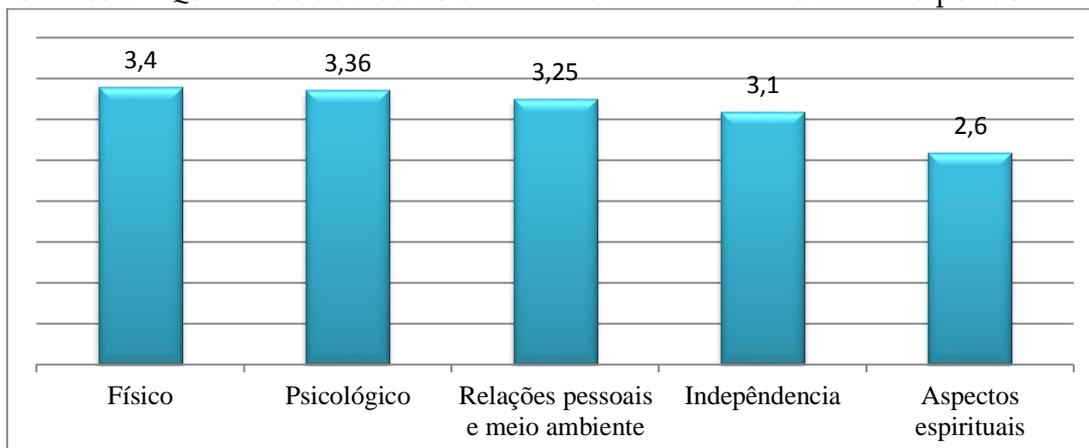
Contudo, percebe-se que o enfermeiro tem assumido cada vez mais funções gerenciais em todos os níveis de atenção à saúde, principalmente na coordenação de programas gestados pelos governos federal, estadual e municipal e no gerenciamento de UBS. Diante dessa situação, a própria PNAB propõe a implantação de um gerente da UBS para organização dos processos de trabalho da ESF. (BRASIL, 2017).

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DOS ENFERMEIROS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

A crescente preocupação com questões relacionadas à QV vem de um movimento dentro das ciências humanas e biológicas no sentido de valorizar parâmetros mais amplos que o controle de sintomas, a diminuição da mortalidade ou o aumento da expectativa de vida. Assim, QV é abordada, por muitos autores, como sinônimo de saúde, e por outros como um conceito mais abrangente, em que as condições de saúde seriam um dos aspectos a serem considerados. (FLECK, 2015).

Nesse sentido, foi analisada a QV dos enfermeiros que atuam na APS no município, buscando correlacionar o resultado com a caracterização das atividades por eles desenvolvidas. Para analisar a QV, foi utilizado o questionário WHOQOL-bref, com vistas a identificar a QV de modo geral e a satisfação deles em relação a sua QV, abordado questões sobre os domínios físicos, psicológicos, relações sociais e meio ambiente, independência e aspectos espirituais. (FAMED, 2018).

Todos os 10 questionários respondidos pelos enfermeiros das UBS do município de Carmo do Paranaíba foram analisados, sendo somadas as notas atribuídas em cada pergunta para cada domínio; logo após o valor resultante foi dividido de acordo com o número de perguntas, calculando a média de pontuação. A partir daí, obteve-se uma média para cada domínio, sendo classificada da seguinte forma: precisa melhorar (1 até 2,9); regular (3 até 3,9); boa (4 até 4,9) e muito boa (5), possibilitando a classificação da QV dos enfermeiros, conforme Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 – Qualidade de vida do enfermeiro atuante na APS avaliado por domínio

Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Paranaíba, 2018.

A partir dos dados obtidos na média dos questionários e expostos no Gráfico 1, verifica-se, no domínio espiritual, uma média 2,6 pontos, o que demonstra uma necessidade de melhoria neste domínio.

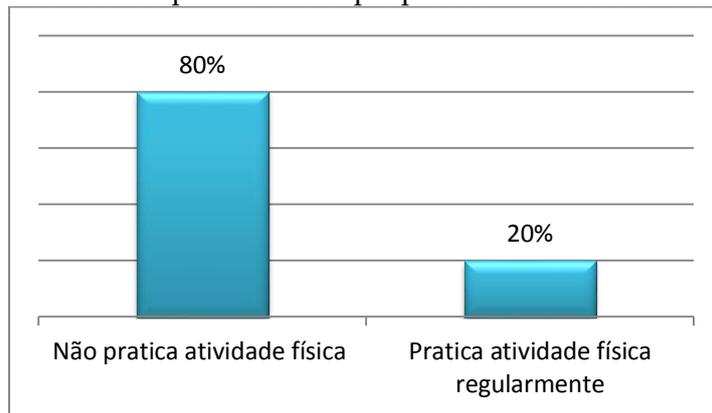
A enfermagem, por ser uma profissão que está em contato direto com o paciente, é responsável por um olhar holístico que contempla, no processo de cuidar, as dimensões biológica, psicológica, social e espiritual do ser humano. Sob essa ótica, a compreensão do fenômeno espiritualidade é fundamental para a oferta de uma assistência de enfermagem de qualidade. Na medida em que o ser humano é uma unidade formada por corpo, mente e espírito, torna-se necessário que enfermeiros avaliem a necessidade de intervenção no campo espiritual. (NASCIMENTO, 2013).

No domínio físico, foi possível verificar uma média de 3,4 pontos, sendo classificada como regular. Observa-se, portanto, por meio do resultado obtido com o estudo, uma insatisfação acerca do preparo físico dos enfermeiros, já que maioria não pratica atividade física regularmente.

Wladow (2011) relata que convém lembrar que o cuidado humano dispensado pelo enfermeiro deve atingir, além dos clientes e seus familiares, a sua equipe, de modo a garantir melhor relacionamento, interdependência, coesão e competência, além de sua própria saúde.

A média regular do domínio físico é notoriamente comprovada quando analisado o percentual de enfermeiros que realizam atividade física regularmente – dos 10 entrevistados, apenas 2 (20%) disseram praticar exercícios físicos; quando questionados sobre os motivos que impedem a realização de atividade, eles citam a falta de interesse em fazer a atividade física (80%), tarefas domésticas (20%) e 20% acreditam que as inúmeras atividades desenvolvidas dentro da UBS afetam sua saúde.

Gráfico 2 – Percentual de profissionais que praticam atividade física regularmente

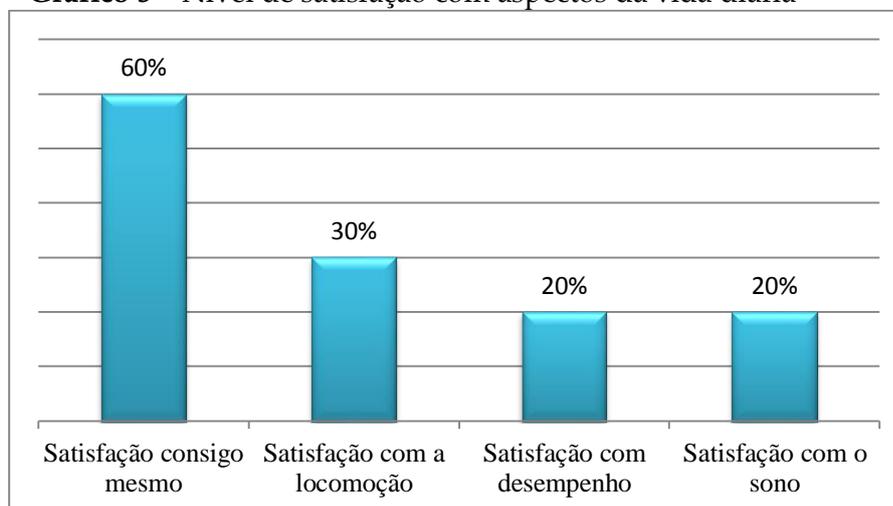


Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Paranaíba, 2018.

No domínio psicológico, observa-se uma média de 3,36 pontos, o que demonstra aspecto regular. O aspecto psicológico está correlacionado aos demais, uma vez que, para cuidar do outro, é necessário que o enfermeiro cuide de si mesmo. Fernandes *et al.* (2016) sinalizam a implantação de planos de desenvolvimento profissional e pessoal, fortalecimento das relações interpessoais no trabalho e programas específicos de promoção e prevenção da saúde física e mental dos profissionais.

Em relação a aspectos relacionados à vida diária e ao nível de satisfação, percebe-se que variou bastante, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3 – Nível de satisfação com aspectos da vida diária



Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Paranaíba, 2018.

Neste contexto, observa-se que a percepção relacionada aos fatores condicionantes à saúde de cada enfermeiro está diretamente afetada pelas atividades de trabalho de cada um, sendo a sobrecarga de trabalho o principal fator condicionante para 90% dos enfermeiros entrevistados, o que nos leva a repensar medidas que visem à atenuação de tais impactos na saúde dos enfermeiros.

No domínio relações pessoais, obteve-se uma média de 3,25 pontos, classificando-se como regular. Verifica-se a necessidade de valorizar as relações pessoais, bem com o meio ambiente, para fortalecer o enfermeiro que atua na PS, visto que esse contexto exige grande investimento nas relações pessoais e sociais, com diálogo aberto, humanizado e empático por parte dos profissionais de saúde. (BRASIL, 2017).

Fernandes (2016) pontua a necessidade de o enfermeiro preocupar-se com ele mesmo e garantir o seu autocuidado; necessitando também ser amparado por alguém para assim efetivar suas ações com maior zelo e efetividade. Segundo Leopardi (2016), autocuidado é cuidar de si mesmo, buscando as necessidades do corpo e da mente, melhorando o estilo de vida, evitando hábitos nocivos, desenvolvendo uma alimentação sadia, conhecendo e controlando os fatores de risco que levam às doenças e adotando medidas de prevenção. Todas essas ações visam à melhoria da qualidade de vida.

No domínio de independência, observa-se uma média de 3,1 pontos, aspecto regular. Nesse quesito, foi avaliado o nível de independência no local de trabalho, tendo em vista que o enfermeiro atua de forma dinâmica, autônoma, sendo líder de uma equipe multiprofissional.

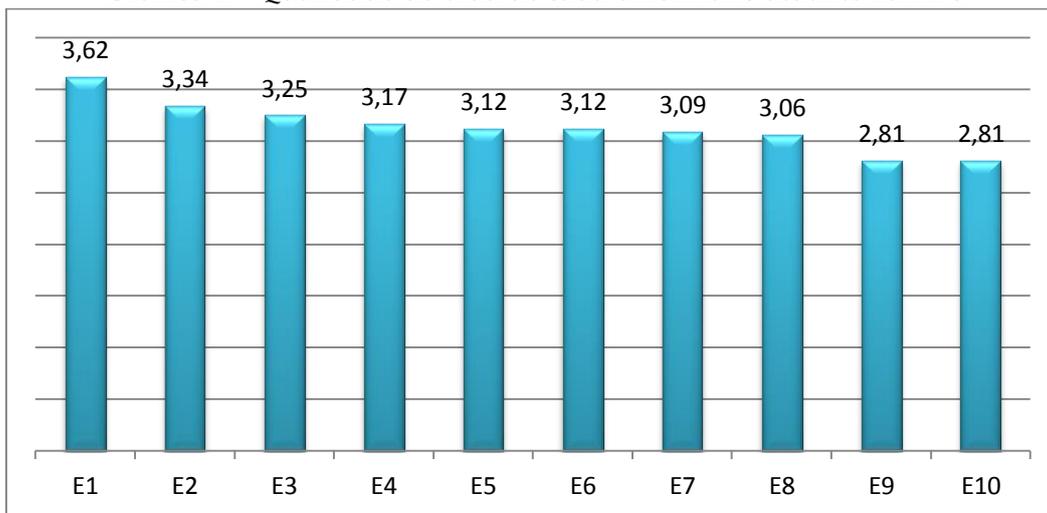
Todo ser humano precisa de equilíbrio nos seus aspectos de vida para assim poder atuar de forma eficiente no trabalho. Desse modo, os enfermeiros precisam ser cuidados, ainda mais por serem profissionais que cuidam das pessoas. O autocuidado do profissional de saúde está relacionado à QV, que proporciona a dignidade humana, reconhecida como um valor. (BRASIL, 2018).

Contudo, percebe-se que todos os integrantes, de certa forma, precisam melhorar os aspectos de suas vidas, físicos, psicológicas, de relações pessoais e meio ambiente, independência e aspectos espirituais.

Analisando todos os aspectos e domínios referentes à QV de cada enfermeiro (E), observa-se que as médias obtidas não tiveram diferenças significativas. Nota-se que, dos 10 enfermeiros, 8 tiveram uma QV avaliada como regular e 2 precisam de melhorias, conforme Gráfico 4.

Mediante os dados apresentados no decorrer deste trabalho, é nítido que, diante da diversidade de atividades desenvolvidas pelas UBS, nos mais amplos programas da APS, a QV dos enfermeiros que atuam nessas UBS vem sofrendo impactos consideráveis, o que, de certa forma, interfere não só na saúde deles, mas também na qualidade da assistência prestada aos usuários da UBS.

Gráfico 4 – Qualidade de vida de cada enfermeiro atuante na APS



Fonte: Dados coletados junto aos enfermeiros que atuam na APS de Carmo do Paranaíba, 2018.

Medidas para a prevenção de agravos mais consideráveis à saúde desses enfermeiros, que visem também à melhoria da assistência oferecida, devem ser adotadas. Dentre elas, sugere-se a contratação de enfermeiros gerentes das UBS, já previsto na nova Política Nacional da Atenção Básica (BRASIL, 2018). Com o gerente de UBS na unidade, o enfermeiro pode dedicar-se mais à parte assistencial de cuidado à população.

Além disso, adotar medidas de saúde do trabalhador por parte da gestão municipal com ações de promoção e prevenção é de grande valia, pois essas medidas podem contribuir para um acompanhamento desses profissionais, dando-lhes a oportunidade de se sentirem cuidados, valorizados e, acima de tudo, capazes de cuidar do próximo de forma eficiente.

4 CONCLUSÃO

Os enfermeiros na APS vêm desenvolvendo inúmeras atividades laborais na área da assistência e na gestão dentro das UBS. Nota-se um papel fundamental do enfermeiro na área assistencial que engloba ações específicas de prevenção de doença e promoção de saúde aos diferentes usuários nos diversos ciclos de vida. Também é nítido o desenvolvimento de atividades gerenciais dentro das UBSs com o objetivo de organizar os serviços de saúde no contexto da APS.

Com relação à qualidade de vida desses enfermeiros, pôde-se observar que necessitam de melhoria nos domínios da QV, físico, psicológico, espiritual e relações pessoais e sociais e independência. Assim, seria necessário correlacionar as várias atividades executadas e o nível de QV, uma vez que foram percebidas fragilidades na QV desses enfermeiros e sobrecarga de atividades na UBS.

Nesse contexto, é necessário reavaliar as atividades do enfermeiro da UBS, na APS, com vistas a redefinir ou mesmo dividir as atividades em duas áreas, sendo a assistência e a gerencial, para a última existe a possibilidade de contratação de um

enfermeiro para desenvolvê-la, o que já é preconizado pela Política Nacional da Atenção Básica de 2017.

Este estudo permitiu verificar a necessidade da implantação de uma vigilância à saúde do trabalhador de forma sólida, que seja capaz de implantar medidas que vão ao encontro das necessidades de cuidar do cuidador. Sugere-se, portanto, a implantação da saúde do trabalhador voltada aos profissionais enfermeiros.

REFERÊNCIAS

ALVES, Cláudia Regina Lindgren *et al.* Análise do acolhimento de crianças e adolescentes para o planejamento das ações do PSF. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, [S.l.], v. 3, n. 12, p. 247-256, nov. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa nacional de melhoria do acesso e da qualidade da atenção básica (PMAQ): manual instrutivo**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **Criança Feliz: guia para visita domiciliar**. 2ª versão. Brasília, DF: MDS, Secretaria Nacional de Promoção do Desenvolvimento Humano, 2017.

FAMED – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL/HCPA. Versão em português dos instrumentos de avaliação de qualidade de vida (WHOQOL). 1998. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/psiq/WHOQOL.html>. Acesso em: 28 abr. 2018.

FERNANDES, M.V.; BATISTA, A. S.; LEITE, M. A. N. **Endomarketing: uma possibilidade nos serviços de saúde**. 2016. Disponível em: <http://www.ccs.uel.br/espacopara saude/v3n2/doc/endomarketing>. Acesso em: 10 set. 2018.

FLECK, Marcelo Pio de Almeida. O instrumento de avaliação de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-100): características e perspectivas. **Ciências e saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 33-38, 2015.

FRACOLLI, Lislaine Aparecida; EGRY, Emiko Yoshikawa. Processo de trabalho de gerência: instrumento potente para operar mudanças nas práticas de saúde?. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 9, n. 5, p. 13-18, 2016.

KAMEI, Tamoko *et al.* Prática Avançada de Enfermagem e a Parceria de Cuidados Centrados nas Pessoas para a Cobertura de Saúde Universal Sustentável e o Acesso Universal à Saúde. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, [S.l.], v. 25, n. 1, p. 1-10, 2017.

LEÃO, Claudia Danyella Alves; CALDEIRA, Antônio Prates. Avaliação da associação entre qualificação de médicos e enfermeiros em atenção primária em saúde e qualidade da atenção. **Ciênc. saúde coletiva** [online]. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2011.v16n11/4415-4423/>. Acesso em: 8 set. 2018.

LEOPARDI, M. T. **Teoria e método em assistência de enfermagem**. 2. ed. Florianópolis: Soldasoft, 2016.

MASSOLA, Ricardo. **O que é qualidade de vida? Podemos medi-la**. Disponível em: <http://www.ricardomassola.com.br/o-que-e-qualidade-de-vida-podemos-medi-la>. Acesso em: 03 set. 2017.

MENDES, Eugênio Vilaça. **As redes de atenção à saúde**. 2. ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2014.

MENDES, Márcia R. S. S. B. *et al.* A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. **Acta paulista de enfermagem**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 422-426, 2015.

MIRANDA, S. M. R. C. Gerenciamento da unidade básica de saúde: a experiência do enfermeiro. *In*: SANTOS, A. S.; MIRANDA, S. M. R. C., organizadores. **A enfermagem na gestão em atenção primária à saúde**. Barueri: Manole; 2016. p. 81-122.

NASCIMENTO, Lucila Castanheira *et al.* Espiritualidade e religiosidade na perspectiva de enfermeiros. **Texto contexto - enfermagem**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 52-60, 2013.

OLIVERIA, D. M. de *et al.* Saberes e práticas de enfermeiros sobre a participação social na saúde. **Rev. bras. enferm.** [online]. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v69n3/0034-7167-reben-69-03-0421.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2018.

PEIXOTO, Sérgio. **Manual de assistência pré-natal**. 2. ed. São Paulo: Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO), 2014.

ROCHA, D. N. A enfermagem e a criança. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 245-250, 2016.

SOUZA, Elizabethe Cristina Fagundes de *et al.* Acesso e acolhimento na atenção básica: uma análise da percepção dos usuários e profissionais de saúde. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 100-110, 2018.

WALDOW, V. R. Cuidado humano: o resgate necessário. 3. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, **Rev. bras. enferm.** [online], vol. 63, n. 5, sept./oct. 2011.

Desafios do enfermeiro na atenção básica no enfrentamento da sífilis congênita

Nurse Challenges in basic care in coping with congenital syphilis

Júnia Patrícia Ferreira Silva

Enfermeira; Pós-graduada em Saúde Pública com Ênfase em Saúde da Família (UNIPAM).

E-mail: juniapatricia@hotmail.com

Isa Ribeiro de Oliveira Dantas

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: isa@unipam.edu.br

Resumo: A sífilis é uma doença infectocontagiosa transmitida de mãe para filho no período gestacional e puerperal, tornando-se congênita. O objetivo do estudo foi analisar publicações acerca da sífilis congênita no Brasil, identificando os fatores envolvidos na alta incidência da patologia traduzidos em desafios para as equipes de saúde na atenção básica. Foi realizada revisão integrativa de literatura por meio de pesquisa no sítio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A busca dos artigos ocorreu entre fevereiro e junho de 2018. Foram incluídos 14 artigos relacionados à temática, disponíveis na íntegra, em língua portuguesa, publicados entre os anos de 2011 e 2018. Quanto à abordagem temática, houve prevalência de dados epidemiológicos (71,42%), ações de enfermagem (14,29%), conhecimento dos enfermeiros na atenção básica (14,29%). Concluiu-se que a sífilis congênita tem fatores multicausais, e os desafios e as necessidades dos enfermeiros na atenção básica vão desde a falta de capacitação da equipe de enfermagem para realização do pré-natal até a ausência de políticas e estratégias de compreensão dos fatores determinantes da sífilis gestacional e da sífilis congênita. Esses fatores não podem ser resolvidos ou eliminados apenas com a qualificação ou quantificação do pré-natal. Exigem-se ações mais amplas por parte dos poderes e políticas públicas que não ignorem as condições de vida das pessoas.

Palavras-chave: Sífilis Congênita. Enfermagem. Pré-natal.

Abstract: Syphilis is an infectious contagious disease transmitted from mother to child in the gestational and puerperal period, which may become congenital. The objective of the study was to analyze publications about congenital syphilis in Brazil, identifying the factors related to the high incidence of the pathology representing challenges to primary healthcare teams. An integrative literature review was carried out through a research on the Virtual Health Library (VHL) website. The search for articles occurred from February to June, 2018. Fourteen articles, published from 2011 to 2018, were available in Portuguese language. As for the thematic approach, there was a prevalence of epidemiological data (71, 42%), nursing actions (14.29%), data gathered from nurses in primary healthcare (14.29%). It was concluded that congenital syphilis has multi-causal factors, and the nurses' challenges and needs in primary healthcare range from the lack of training to prenatal care as well as the absence of policies and strategies to understand gestational syphilis and congenital syphilis determinants. These factors cannot be solved or eliminated only with the qualification or quantification of prenatal care. Greater

actions and public policies that do not ignore people's living conditions are demanded from government.

Keywords: Congenital syphilis. Nursing. Prenatal.

1 INTRODUÇÃO

A sífilis é uma doença infectocontagiosa transmitida de mãe para filho no período gestacional e puerperal, tornando-se congênita. É um dos grandes problemas de saúde pública em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, desafiando profissionais da saúde e gestores (REIS *et al.*, 2018).

Esse desafio pode ser compreendido em decorrência de múltiplos fatores, sendo as falhas no acompanhamento pré-natal responsáveis por 70 a 90%, em decorrência da anamnese inadequada, sorologia para sífilis não realizada ou realizada fora dos períodos preconizados (1º e 3º trimestre), interpretação errônea dos resultados do exame (TOLDO *et al.*, 2018).

Sendo uma condição evitável, tratável e com possibilidade de cura, considerando o aumento da cobertura de assistência pré-natal, do número médio de consultas e da oferta de medicamentos com a instalação do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, a sífilis congênita configura-se como uma enfermidade atual, cuja recrudescência remete a uma série de questões envolvendo a qualidade da assistência prestada à gestante, entre outros fatores (DOMINGUES *et al.*, 2013; TOLDO *et al.*, 2018).

Fatores como o curto intervalo da gestação para a realização do seu diagnóstico e tratamento, dificuldade de abordagem das doenças sexualmente transmissíveis, principalmente durante a gestação, desconhecimento, por parte população e dos profissionais de saúde, da magnitude desse agravo e dos danos que ele pode causar à saúde da mulher e da criança são considerados agravantes para a persistência dos casos de sífilis congênita (ANDRADE *et al.*, 2011; DOMINGUES *et al.*, 2013; TOLDO *et al.*, 2018).

Somam-se ainda o manejo inadequado dos casos, com perda de oportunidade tanto para o diagnóstico quanto para o tratamento, a ausência de aconselhamento, a falta de tratamento do parceiro e o tratamento incorreto dos casos diagnosticados às desigualdades sociais regionais e locais no acesso aos serviços de saúde, aliadas a outras falhas na assistência como contribuintes para a persistência da sífilis congênita e sua inclusão nos problemas de saúde pública mais difíceis de serem enfrentados (DOMINGUES; LEAL, 2016, NONATO *et al.*, 2015; REIS *et al.*, 2018).

O interesse em investigar as causas do aumento da incidência de casos de sífilis congênita surgiu da preocupação, como enfermeiras, com o aumento de casos da patologia percebido em vários serviços. Trata-se de uma doença evitável desde que a mulher tenha uma assistência qualificada durante o pré-natal, e essa assistência é uma das atribuições do enfermeiro na atenção básica.

Diante disso, é necessário que os profissionais de saúde, especialmente os enfermeiros, estejam preparados para abordar essa questão de forma responsável, aliando ao conhecimento técnico e científico sensibilidade para considerar questões

socioculturais, compreendendo que a consulta pré-natal é uma boa oportunidade para o profissional de enfermagem detectar problemas e intervir na saúde da mulher.

Assim, surgiram os seguintes questionamentos: “Quais estudos têm sido realizados acerca da sífilis congênita no Brasil?”; “Na atenção básica, quais dificuldades e necessidades os profissionais de saúde, principalmente o enfermeiro, enfrentam para reduzir os números da doença?”.

Diante de tais questionamentos, o objetivo deste estudo foi analisar a produção científica acerca da sífilis congênita no Brasil, identificando os fatores que tornam o problema um desafio para os profissionais de enfermagem na atenção básica.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com análise e síntese de pesquisa sistematizada, possibilitando maior conhecimento do tema investigado acerca do conhecimento científico produzido entre os anos de 2011 e 2018, a partir das questões norteadoras.

Para a elaboração da pesquisa, adotaram-se as seguintes etapas: identificação do tema, busca na literatura, categorização, avaliação dos estudos incluídos na revisão, discussão e interpretação dos resultados e a síntese do conhecimento evidenciado na apresentação dos resultados.

O levantamento de artigos foi realizado em duas etapas, sendo a primeira realizada nos meses de fevereiro a junho de 2018, por meio de busca na internet, utilizando-se “sífilis congênita” como palavra-chave. Foram selecionados 30 títulos para a leitura dos resumos, dos quais foram selecionados 17 para a segunda etapa. A segunda etapa ocorreu entre julho e setembro de 2018 e deu-se no sítio do Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando-se a busca avançada por títulos ou autores dos 17 artigos pré-selecionados na primeira etapa. Foram encontrados apenas 14 artigos, os quais foram incluídos nessa revisão.

Os critérios de inclusão foram os seguintes: estar disponível na íntegra e em língua portuguesa, ter acesso gratuito no formato de artigos de pesquisa ou revisão integrativa, com conteúdo relacionado à temática. O recorte temporal foi de 2011 a 2018.

Foram excluídos editoriais, comentários, notas prévias, teses, dissertações, publicações duplicadas nas bases de dados, publicações em inglês ou em espanhol e aquelas cujo conteúdo não se enquadrava na temática proposta.

Após a definição dos artigos incluídos, eles foram analisados e fichados conforme título, autores, objetivos, tipo de estudo, ano de publicação, método utilizado, principais resultados e conclusões. O fichamento possibilitou a realização da categorização de ideias que consistem no reagrupamento em razão das características comuns dos elementos (BREVIDELLI; DOMENICO, 2006). Em seguida, foram discutidos segundo a visão de diversos autores.

Os aspectos éticos foram preservados, mantendo-se a autenticidade das ideias, conceitos e definições dos autores pesquisados, bem como as devidas citações e referências.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram incluídos 14 artigos na presente revisão, compreendendo um recorte temporal de sete anos, de 2011 a 2018: um de 2011 (ANDRADE *et al.*, 2011), um de 2012 (ARAÚJO *et al.*, 2012), dois de 2013 (COSTA *et al.*, 2013; DOMINGUES *et al.*, 2013), um de 2015 (NONATO *et al.*, 2015), três de 2016 (DOMINGUES; LEAL, 2016; LAFETÁ *et al.*, 2016; SUTO *et al.*, 2016), três de 2017 (MOREIRA *et al.*, 2017; LIMA *et al.*, 2017; NUNES *et al.*, 2017), três de 2018 (BECK; SOUSA, 2018; REIS *et al.*, 2018; TOLDO *et al.*, 2018). Não foram incluídas publicações de 2014.

Quanto às bases de dados, os artigos foram encontrados na LILACS (Literatura da América Latina e Caribe), na BDEF (Base de dados em Enfermagem), na MEDLINE (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*) e na BDEF (Base de Dados em Enfermagem).

Os artigos distribuídos segundo o ano de publicação estão apresentados na tabela 01.

Tabela 01 – Distribuição dos artigos, segundo o ano de publicação, 2011 a 2018

Ano	Número	%
2011	01	7,14
2012	01	7,14
2013	02	14,29
2015	01	7,14
2016	03	21,43
2017	03	21,43
2018	03	21,43
Total	14	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Em relação ao método de pesquisa, houve predomínio do método quantitativo em 11 artigos (78,57%); 02 artigos utilizaram o método qualitativo (14,28%) e 01 artigo (7,14%) era artigo de revisão. A categorização dos artigos, conforme o método utilizado, está apresentada na tabela 02.

Tabela 02 – Categorização dos artigos conforme o método utilizado

Tipo	Frequência	%
Quantitativo	11	78,57
Qualitativo	02	14,28
Revisão de literatura	01	7,14
Total	14	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Quanto à classificação da abordagem temática, destacaram-se os dados epidemiológicos em 10 (71,42%) artigos, ações ou condutas de enfermagem em 2

(14,29%) e conhecimento dos profissionais enfermeiros na atenção básica em 2 (14,29%).

A classificação dos artigos por tipo de abordagem temática é apresentada na tabela 03.

Tabela 03 - Classificação dos artigos por tipo de abordagem temática

Abordagem temática	Número	%
Epidemiologia	10	71,42
Condutas	2	14,29
Conhecimento profissional	2	14,29
Total	14	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A grande maioria dos estudos, 7 (50%), foi realizada por enfermeiros, com a colaboração de outros enfermeiros ou de outros profissionais de saúde. Os profissionais enfermeiros eram especialistas, mestres e doutores em enfermagem, vinculados a instituições de Ensino Superior, o que fornece credibilidade às pesquisas. Seis artigos (42,85%) não mencionaram a formação profissional de seus autores, mas estes estavam vinculados a faculdades de ciências da saúde ou a departamentos ou a órgãos do Ministério da Saúde. Um (7,14%) foi realizado por profissional da área da medicina.

A participação de profissionais ligados a instituições de Ensino Superior reflete a preocupação dos profissionais de saúde com a formação de profissionais, especialmente de enfermeiros, preparados para lidar com a saúde coletiva, visto que a sífilis se apresenta como problema de saúde pública de difícil manejo, e o enfermeiro deve estar preparado para atuar e intervir nos críticos da assistência à saúde da população em geral.

A temática central deste estudo foi a produção científica acerca da sífilis congênita, desde a caracterização da doença e aspectos epidemiológicos, como as dificuldades e determinantes para o aumento do número de casos da doença no Brasil, até as ações do profissional de enfermagem na atenção básica em relação à sífilis.

Para apresentar os resultados e discussões, optamos por fazer análise de conteúdo, a partir de três categorias temáticas: (1) caracterização e epidemiologia da sífilis congênita, (2) dificuldades e determinantes para o aumento dos casos de sífilis e (3) ações de enfermagem frente ao diagnóstico da sífilis na gestação.

3.1 CARACTERIZAÇÃO E EPIDEMIOLOGIA DA SÍFILIS CONGÊNITA

A sífilis é uma doença infectocontagiosa transmitida de mãe para filho no período gestacional e puerperal, tornando-se congênita. Considera-se sífilis congênita quando os títulos da sorologia não treponêmica da criança são maiores do que a titulação da mãe. Entre as doenças possíveis de transmissão vertical, é a que apresenta as maiores taxas de infecção. Figura entre um dos grandes problemas de saúde pública

em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, desafiando profissionais da saúde e gestores (REIS *et al.*, 2018).

No Brasil, em 2016, foram notificados 20.474 casos de sífilis congênita no país, com 185 óbitos de recém-nascidos (BRASIL, 2017). Os números elevados de casos revelam uma preocupação ainda maior devido à subnotificação sabidamente existente (MOREIRA, *et al.*, 2017).

A transmissão ao concepto pode ocorrer por via hematogênica ou por via transplacentária, durante a gestação ou no contato deste com o canal de parto durante o nascimento. Menos comum, todavia com possibilidades de transmissão, é através do aleitamento materno caso existam lesões sífilíticas na mama da puérpera (SUTO *et al.*, 2016).

Considerando-se a proporção dos artigos utilizados nesta revisão, observa-se que grande parte das produções científicas sobre a sífilis tem se dedicado à epidemiologia da doença, seja estimando, seja avaliando a incidência, identificando casos, comparando dados, estabelecendo associações entre os fatores e o número dos casos.

Um estudo nacional estimou a incidência da sífilis congênita e sua relação com a cobertura da Estratégia da Saúde da Família. Observou-se que, mesmo tendo aumentado coberturas de pré-natal, a efetividade dessas ações para os casos de sífilis congênita são pouco efetivas, com tendência a aumento das notificações da doença no Brasil (ARAUJO *et al.*, 2012)

Outro estudo realizado no Ceará avaliou a incidência de sífilis congênita, demonstrando uma ascendência ano a ano na notificação dos casos, sendo notificados 2.920 casos de sífilis congênita no período de 2000 a 2009. Esse estudo verificou que 70,9% das gestantes haviam realizado o pré-natal, a idade variava entre 20 e 34 anos, a escolaridade era nenhuma ou baixa (55,4%), o tratamento foi considerado inadequado e os parceiros não foram devidamente tratados (COSTA *et al.*, 2013).

Entre 2011 e 2014, foram notificados 6.274 casos de sífilis congênita no estado do Rio de Janeiro. A taxa de incidência foi de 17,3 casos/mil nascidos vivos. O estudo concluiu que havia associação entre a morbidade por sífilis congênita e as condições de vida das populações residentes nas periferias da cidade (REIS *et al.*, 2018).

No município de Sobral (CE), identificaram-se 119 casos da doença diagnosticados e tratados, nos anos de 2008 a 2013. Entre 2010 e 2013, os casos saltaram de 9 para 45. Constatou-se que 115 gestantes haviam realizado pré-natal (96,6%), 74 (62,1%) foram diagnosticadas com sífilis na gestação, apenas 8 (6,7%) foram tratadas adequadamente (LIMA *et al.*, 2017).

Em Porto Velho (RO), analisaram-se a incidência de sífilis congênita, os exames diagnósticos e o tratamento fornecido aos recém-nascidos. Foram notificados 198 casos da doença entre 2009 e 2014, com incidência aumentada de 0,92 casos para 8,65/1000 nascidos vivos. Em relação ao pré-natal, 79,29% das gestantes o haviam realizado, 60,1% foram diagnosticadas com sífilis durante o pré-natal e mais da metade (55,1%) recebeu tratamento inadequado. Observou-se que a incidência do município foi maior que a incidência total do estado de Rondônia (MOREIRA *et al.*, 2017).

Um estudo nacional de base hospitalar, composto por 23.894 puérperas e seus recém-nascidos nos anos de 2011 e 2012, identificou 84 casos de sífilis congênita, com maior número de casos na Região Sudeste (DOMINGUES; LEAL, 2016).

Em Montes Claros (MG), um estudo analisou 214 prontuários de puérperas que apresentavam sorologia não treponêmica positiva, de maternidades locais e do serviço de referência em infectologia, identificando 93 casos de sífilis materna e 54 (58%) casos de sífilis congênita; apenas 6,5% dos casos de sífilis em gestantes foram notificados, e a forma congênita teve 24,1% dos casos notificados (LAFETÁ *et al.*, 2016).

Em Belo Horizonte (MG), foram estimados a incidência e os fatores associados à sífilis congênita em conceptos de gestantes com sífilis atendidas nas unidades básicas de saúde, através de um estudo de coorte histórica, entre novembro/2010 e setembro/2013, com dados obtidos dos prontuários eletrônicos. A incidência da sífilis congênita entre os anos de 2001 a 2008 cresceu de 0,9 para 1,6 casos/1000 de nascidos vivos. Nesse estudo, os fatores de risco independentes para sífilis congênita foram baixa escolaridade materna, cor materna parda ou negra e ausência de realização do pré-natal (NONATO *et al.*, 2015).

De acordo com os dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), em 2016, os estados do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Mato Grosso do Sul apresentaram as maiores taxas de detecção de sífilis na gestação e maior incidência de sífilis congênita. Por outro lado, os estados de Pernambuco, Tocantins, Ceará, Sergipe, Piauí e Rio Grande do Norte apresentaram taxas de incidência de sífilis congênita mais elevadas que as taxas de detecção de sífilis em gestante (BRASIL, 2017).

Toldo *et al.* (2018) estudaram, em um hospital universitário do sul do país, a incidência de sífilis congênita, compararam os dados encontrados com os dados dos últimos 15 anos e avaliaram a taxa de notificação do agravo para a Diretoria de Vigilância Epidemiológica. Encontraram uma incidência de 8,6 casos para cada 1000 nascidos vivos e aumento de 126% em comparação com a taxa de 2008. Houve notificação de 88% dos casos. Concluíram que a incidência de sífilis congênita é elevada, com aumento significativo das suas taxas nos últimos 15 anos, e que não houve notificação de todos os casos.

Foi consenso na literatura analisada que a baixa efetividade no acompanhamento pré-natal e a deficiência no diagnóstico precoce e na notificação oportuna dos casos de sífilis em gestantes colaboram para as altas taxas de transmissão. Importante enfatizar que a sífilis é uma doença de notificação compulsória, mas a subnotificação ainda é um problema importante que, não sendo realizada, altera a realidade dos dados e conseqüentemente as ações e estratégias para a resolução do problema (ARAÚJO *et al.*, 2012; COSTA *et al.*, 2013; NONATO *et al.*, 2015; SUTO *et al.*, 2016; BRASIL, 2017; LAFETÁ *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2017).

3.2 DIFICULDADES E DETERMINANTES PARA O AUMENTO DE CASOS DE SÍFILIS

A sífilis congênita é uma condição evitável, tratável e com possibilidade de cura. Considerando-se o aumento da cobertura de assistência pré-natal, do número

médio de consultas e da oferta de medicamentos com a instalação do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, a sífilis congênita configura-se como uma enfermidade atual, cuja recrudescência remete a uma série de questões envolvendo a qualidade da assistência prestada à gestante e fatores multicausais, que tornam a erradicação da doença muito mais difícil (ANDRADE *et al.*, 2011; DOMINGUES *et al.*, 2013; TOLDO *et al.*, 2018).

As falhas no acompanhamento pré-natal são responsáveis por 70 a 90% dos casos de sífilis congênita. Essas falhas compreendem uma anamnese inadequada, sorologia para sífilis não realizada ou realizada fora dos períodos preconizados (1º e 3º trimestre) e interpretação errônea dos resultados do exame (TOLDO *et al.*, 2018).

Fatores como o curto intervalo da gestação para a realização do seu diagnóstico e tratamento, a dificuldade de abordagem das doenças sexualmente transmissíveis, principalmente durante a gestação, o desconhecimento, por parte da população e dos profissionais de saúde, da magnitude desse agravo e dos danos que ele pode causar à saúde da mulher e da criança são considerados agravantes para a persistência dos casos de sífilis congênita (ANDRADE *et al.*, 2011; DOMINGUES *et al.*, 2013; TOLDO *et al.*, 2018).

Somam-se ainda o manejo inadequado dos casos, com perda de oportunidade tanto para o diagnóstico quanto para o tratamento, a ausência de aconselhamento, a falta de tratamento do parceiro e o tratamento incorreto dos casos diagnosticados às desigualdades sociais regionais e locais no acesso aos serviços de saúde (DOMINGUES *et al.*, 2013; NONATO *et al.*, 2015; REIS *et al.*, 2018).

Associam-se frequentemente a ocorrência de sífilis na gestação às más condições socioeconômicas, ao baixo nível de escolaridade da gestante, à cor, geralmente negra, aos antecedentes de risco obstétrico, ao início tardio do acompanhamento pré-natal com número menor de consultas do que o preconizado pelo Ministério da Saúde (ANDRADE *et al.*, 2011; DOMINGUES *et al.*, 2013; LIMA *et al.*, 2017).

Segundo os autores consultados, as condições socioeconômicas, baixas coberturas de pré-natal e despreparo de profissionais para realizar o pré-natal são determinantes para o aumento de casos de sífilis congênita (NONATO *et al.*, 2015; LIMA *et al.*, 2017).

Podem ser citados ainda como determinantes o uso de drogas ilícitas pelas mulheres e a inexistência de parceiros fixo, principalmente entre profissionais do sexo. O uso de drogas pode afetar os estados da mente, e ambos os fatores tornam as mulheres mais vulneráveis à contaminação da sífilis, ocasionada pelas práticas sexuais desprotegidas, interferindo na baixa adesão dessas mulheres ao pré-natal e ao tratamento (LIMA *et al.*, 2017).

Observa-se que o aumento das coberturas de pré-natal não são suficientes para a efetividade das ações de prevenção e tratamento da sífilis congênita se limitadas ao acompanhamento das Equipes de Saúde da Família apenas aos indicadores de processo. Com base apenas nos indicadores de processo, as desigualdades de acesso ao pré-natal podem ser mascaradas e a qualidade dessa atenção não pode ser comprovada (ARAUJO *et al.*, 2011).

Embora não seja uma doença exclusiva desta população, há uma associação elevada entre os casos de sífilis e as condições socioeconômicas, prevalecendo entre as populações menos favorecidas, com menor índice de escolaridade, fatores que dificultam o autocuidado (LIMA *et al.*, 2017). Um autocuidado deficiente influencia no diagnóstico tardio e na realização do tratamento inadequado.

No estudo de Costa *et al.* (2012), a ocorrência de casos de sífilis congênita em recém-nascidos de mães com 12 ou mais anos de escolaridade foi alta, evidenciando iniciação sexual precoce e desprotegida como fator associado ao aumento dos casos de sífilis.

Esse dado chama a atenção, porque contraria a maioria dos estudos cuja prevalência de sífilis predomina em mulheres de baixo nível instrucional. Uma população detentora de conhecimento e de acesso a informações sobre doenças e suas formas de prevenção daria também maior importância ao pré-natal, seguindo as orientações e tratamento proposto, evitando assim a ocorrência de transmissão vertical da sífilis.

Como determinantes para a elevada ocorrência de sífilis congênita, têm-se a falta de percepção dos profissionais de saúde sobre as graves consequências da doença para a mulher e para o feto, a ausência ou baixa cobertura dos programas de prevenção, as barreiras existentes no acesso à assistência pré-natal, os estigmas e discriminação que circundam as infecções de transmissão sexual (BECK; SOUSA, 2018).

Costa *et al.* (2013) detectaram a fragilidade da assistência e da prevenção da sífilis como ausência de investigação adequada dos casos de sífilis na gravidez, o tratamento inadequado da gestante e a não realização de tratamento do parceiro.

Para a melhoria dessa realidade, Costa e seus colaboradores (2013) citam o envolvimento dos profissionais de saúde, principalmente do enfermeiro, na realização de atividades de educação em saúde, incentivando as formas de prevenção da doença, seguindo o fluxo de ações preconizado pelo Ministério da Saúde para estabelecer diagnóstico precoce de sífilis em mulheres em idade reprodutiva até a notificação de todos os casos de sífilis congênita.

As Equipes de Saúde da Família (ESF) são as portas de entrada do sistema de saúde, sendo imprescindível a capacitação dessas equipes para promover mudanças no enfrentamento da sífilis, capazes de reduzir ou eliminá-la. O vínculo que deve haver entre os profissionais e os usuários desse serviço deve facilitar a adesão das gestantes ao pré-natal e os seus parceiros, se necessário tratamento em caso de gestante com sífilis (Costa *et al.*, 2013).

Em relação às medidas de controle da sífilis congênita no pré-natal, é recomendado que, após o acolhimento e aconselhamento, ocorra a realização do teste VDRL no mínimo duas vezes na gestação, sendo um na primeira consulta e o outro no terceiro trimestre da gestação. A realização do VDRL no terceiro trimestre possibilita que o tratamento materno seja finalizado 30 dias antes do parto, garantindo um intervalo mínimo necessário para que o recém-nascido seja tratado ainda no útero, proporcionando a interrupção da infecção assim como a ocorrência de sequelas irreversíveis para a criança (BRASIL, 2016).

Segundo Araújo *et al.* (2012), dados primários sobre a cobertura dos testes de sífilis na gestação apontaram que 66% a 95% das gestantes teriam acesso a pelo menos um exame de VDRL no pré-natal, mas o acesso ao 2º VDRL, que deveria ser realizado até a 30ª semana de gestação, alcança menos de um quarto das gestantes.

Falta de educação permanente das equipes de saúde, início do pré-natal tardio, atraso na entrega dos resultados dos exames, não cumprimento dos protocolos ministeriais, falta de sensibilização por parte dos gestores em saúde no que concerne a investimento em prevenção e carência de uma política que inclui a avaliação da assistência no pré-natal podem ser citados como fatores determinantes para a elevação do número de casos da sífilis congênita (LIMA *et al.*, 2017; DOMINGUES *et al.*, 2013).

3.3 A ENFERMAGEM FRENTE AO DIAGNÓSTICO DA SÍFILIS NA GESTAÇÃO

Os estudos têm apontado que a sífilis congênita é uma doença prevenível, de diagnóstico rápido e tratamento simples, traduzindo-se em evento sentinela da qualidade da assistência pré-natal no país. Esses estudos apontam resultados insatisfatórios e de má qualidade, em que a metade das gestantes não é acompanhada adequadamente (NONATO *et al.*, 2015, ARAUJO *et al.*, 2012).

O acompanhamento pré-natal de qualidade configura-se como uma ferramenta na prevenção, detecção precoce, tratamento e diminuição de morbidades, tornando possível a redução da prevalência de sífilis. Portanto, tem caráter preventivo importante para a redução da morbimortalidade materna, fetal e perinatal (SUTO *et al.*, 2016; NUNES *et al.*, 2017).

O pré-natal de baixo risco pode ser realizado pelo enfermeiro conforme determina o Ministério da Saúde e a Lei do Exercício Profissional, regulamentada pelo Decreto nº 94.406/87. Dessa forma, o enfermeiro deve propiciar condições para a promoção da saúde da gestante e a melhoria na sua qualidade de vida (BRASIL, 2017).

Essas ações são contempladas no Sistema Único de Saúde (SUS), que visa assegurar o direito à atenção humanizada no planejamento reprodutivo, pré-natal, parto, puerpério e atenção infantil nos serviços de saúde (BRASIL, 2017).

Uma vez detectada a sífilis na gestação, o enfermeiro pode e deve realizar o tratamento da gestante, administrando a primeira dose da penicilina na própria unidade de saúde conforme determinação da Portaria nº 3.161 de 27 de dezembro de 2011, visando a impedir a transmissão do *Treponema pallidum* da mãe para o feto (BRASIL, 2012). Da mesma forma, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) dispõe sobre a administração da Benzilpenicilina Benzatina em postos de saúde por enfermeiros, desde que haja profissional habilitado para realizar a administração, e o local possua as condições mínimas de socorro a reações adversas imediatas e graves (COFEN, 2014).

No Brasil, o principal entrave para o controle da sífilis congênita é o não tratamento ou tratamento inadequado dos parceiros sexuais das gestantes. O tratamento da gestante e o do parceiro devem ser realizados concomitantemente, mesmo que o parceiro não seja diagnosticado por meio do teste sorológico, atentando-se para o histórico de alergia comprovada à penicilina (SUTO *et al.*, 2016).

O tratamento de sífilis é considerado adequado quando utilizada a penicilina no tratamento da gestante e do parceiro, devendo o esquema farmacológico encerrar 30 dias antes do parto e ter titulação de VDRL inferior de quatro a oito vezes entre três e seis meses (BRASIL, 2016).

A notificação compulsória de determinada patologia visa a acumular dados suficientes que permitam compreender a ocorrência do agravo e intervir para sua redução e eliminação. (SUTO *et al.*, 2016).

Melhoria no preenchimento de registros e informações exige capacitação dos profissionais, uma vez que muitos profissionais têm dúvidas quanto ao manejo clínico da sífilis e quanto aos documentos necessários para a notificação do agravo conforme afirma Beck e Souza (2018), embora a sífilis na gestação seja uma doença de notificação compulsória desde 1986, e a sífilis gestacional, desde 2005.

As fichas de notificações bem preenchidas são de extrema importância para que os gestores possam conhecer o verdadeiro perfil socioepidemiológico da população e, com isso, planejar estratégias e ações a fim de garantir tratamento e prevenção adequados para a necessidade de cada população (MOREIRA *et al.*, 2017).

Para Costa *et al.* (2013), é necessário avaliar conhecimentos, atitudes e práticas dos enfermeiros responsáveis pelo pré-natal na ESF. Através de estudos desta natureza, buscar compreender os fatores determinantes da lacuna existente na abordagem da sífilis na gestação, desde a ausência do diagnóstico ao tratamento oferecido à gestante e ao parceiro.

Em Natal (RN), um estudo realizado com enfermeiros de uma unidade mista de saúde avaliou as condutas destes profissionais e estas foram consideradas adequadas de acordo com o preconizado pelo Ministério da Saúde, menos com relação à notificação compulsória, que era realizada em apenas uma unidade de referência. Como dificuldades ao tratamento, as enfermeiras citaram a falta de medicamento, a resistência das gestantes ao tratamento e o tratamento doloroso (NUNES *et al.*, 2017).

Estudo semelhante em Fortaleza (CE) identificou um conhecimento fragilizado dos enfermeiros em relação ao manejo da gestante com VDRL reagente, em relação aos exames para diagnóstico da sífilis através de testes treponêmicos e não treponêmicos e ao tratamento empregado para cada fase (ANDRADE *et al.*, 2011). Outro estudo revelou que muitos enfermeiros sentem dificuldade no manejo clínico da sífilis e desconhecem os documentos para notificação da sífilis (BECK; SOUZA, 2018).

A capacitação da equipe de enfermagem através da educação permanente e continuada permitirá uma assistência mais qualificada e resolutiva, permitindo a detecção precoce da sífilis e o tratamento, favorecendo a quebra de transmissão e cura da infecção da sífilis, colaborando para fortalecer o combate a esse agravo no país (ANDRADE *et al.*, 2011).

Ressalta-se que o enfermeiro e a equipe de enfermagem, ao realizar o tratamento da sífilis, precisam compreender o tratamento e as ações dos fármacos utilizados, prevenindo, assim, possíveis alterações no sistema imunológico do paciente e preparando-se para a atuação imediata das medidas profiláticas (ARAÚJO *et al.*, 2012).

4 CONCLUSÃO

Este estudo analisou produções científicas sobre a sífilis congênita no Brasil, evidenciando que a doença apresenta elevadas taxas de transmissão vertical, estando presente em diversas regiões do país, sendo motivo de muitos estudos, a maioria deles abordando aspectos epidemiológicos. A sífilis congênita é uma enfermidade atual e persistente, com tratamento preventivo e curativo disponibilizado pelo SUS, com fatores multicausais, interferindo no seu controle e na erradicação, sendo consenso na literatura, entre outros, a baixa efetividade do acompanhamento pré-natal e as desigualdades socioeconômicas da população.

Os desafios e as necessidades dos enfermeiros na atenção básica incluem falta de capacitação para realização do pré-natal, falta da penicilina, único medicamento usado para o tratamento sífilis, falta de adesão ao tratamento e ausência de políticas e estratégias de compreensão dos fatores determinantes da sífilis e da sífilis congênita. A qualificação ou quantificação do pré-natal não pode eliminar ou resolver o problema da transmissão vertical isoladamente, exigindo ações mais amplas por parte dos poderes e políticas públicas, uma vez que não podem ser ignoradas as condições de vida das pessoas que impactam diretamente sobre sua saúde.

Fatores limitantes deste estudo foram os critérios de exclusão. Os estudos epidemiológicos se limitaram a analisar incidência e prevalência de sífilis materna ou congênita, sem enfoque para as consequências ao recém-nascido com sífilis. Fazem-se necessários estudos acerca da prática profissional do enfermeiro em relação à sífilis tanto na gestação quanto no acompanhamento da sífilis congênita. Na atenção básica, as ações de puericultura também estão sob os cuidados do enfermeiro.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. F. V. *et al.* Conhecimento dos Enfermeiros acerca do Manejo da Gestante com Exame de VDRL Reagente. **DST – Jornal Brasileiro de Doenças Sexualmente Transmissíveis**. Curitiba, v. 23, n. 4, p. 188-193, 2011. Disponível em: <http://www.dst.uff.br/revista23-1-2011.htm>. Acesso em: fev. 2018.

ARAÚJO, C. L. de *et al.* Incidência da sífilis congênita no Brasil e sua relação com a Estratégia Saúde da Família. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 479-486, jun. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000300010&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: fev. 2018.

BECK, E. Q.; SOUZA, M. H. T. Práticas de enfermagem acerca do controle da sífilis congênita. Anais do VII fórum nacional de mestrados profissionais em enfermagem. Cuidado é Fundamental. **Revista On line de Pesquisa**. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Escola de Enfermagem Alfredo Pinto. Disponível em: <http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/7596/6581>. Acesso em: maio. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Transmissão vertical do HIV e sífilis: estratégias para redução e eliminação**, 2012. Disponível:

http://www.aids.gov.br/sites/default/files/anexos/publicacao/2014/56610/folder_transmissao_vertical_hiv_sifilis_web_pd_60085.pdf. Acesso em: fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Doenças Sexualmente Transmissíveis, Aids e Hepatites Virais. **Manual Técnico para Diagnóstico da Sífilis** – Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico. Sífilis**. Brasília: Ministério da Saúde; 2017. Disponível: http://www.aids.gov.br/sites/default/files/anexos/publicacao/2016/59209/2016_030_sifilis_publicacao_2_pdf_51905.pdf. Acesso em: fev. 2018.

BREVIDELLI, M. M.; DOMENICO, E. B. L. **Trabalho de Conclusão de curso guia prático para docentes e alunos da área da saúde**. São Paulo: Iátria, 2006.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. **Parecer nº 003/2013/COFEN/CTAS e o Parecer de Conselheiro nº 008/2014**. Administração de penicilina aos usuários da Rede de Atenção Básica à Saúde – ABS, por profissionais de Enfermagem.

COSTA, C. C. Sífilis congênita no Ceará: análise epidemiológica de uma década. **Revista Escola de Enfermagem da USP**, v. 47, n. 1, p. 152-159, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v47n1/a19v47n1>. Acesso em: jun. 2018.

DOMINGUES, R. M. S. M. *et al.* Sífilis congênita: evento sentinela da qualidade da assistência pré-natal. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, n. 1, p. 147-157, fev. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102013000100019&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: fev. 2018.

DOMINGUES, R. M. S. M.; LEAL, M. C. de. Incidência de sífilis congênita e fatores associados à transmissão vertical da sífilis: dados do estudo Nascer no Brasil. **Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro**, v. 32, n. 6 jun. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2016000605002&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: maio 2018.

LAFETÁ, K. R. G. *et al.* Sífilis materna e congênita, subnotificação e difícil controle. **Revista Brasileira Epidemiológica**, v. 19, n. 1, p. 63-74, jan./mar. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-790X2016000100063&script=sci_Abstract&lng=pt. Acesso em: maio 2018.

LIMA, V. C. *et al.* Perfil epidemiológico dos casos de sífilis congênita em um município de médio porte do nordeste brasileiro. **J. Health Biol Sci.**, v. 5, n. 1, p. 56-61, 2017.

Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/cvsp/resource/pt/biblio-875846?lang=pt>. Acesso em: jul. 2018.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MOREIRA, K. F. A. *et al.* Perfil dos casos notificados de sífilis congênita. **Cogitare Enfermagem**, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2017, v. 2, n. 22. Disponível em: <[http:// docs.bvsalud.org/biblioref/2017/10/859854/48949-200945-1-pb.pdf/](http://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/10/859854/48949-200945-1-pb.pdf/) > Acesso em: fev. 2018.

NONATO, S.M. *et al.* Sífilis na gestação e fatores associados à sífilis congênita em Belo Horizonte-MG, 2010-2013. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 24, n. 4, p. 681-694, out./dez. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2237-96222015000400681&script=sci_abstract. Acesso em: jul. 2018.

NUNES, J.T. *et al.* Sífilis na gestação: perspectivas e condutas do enfermeiro. **Revista de Enfermagem Universidade Federal de Pernambuco** [On line]. Recife, v.1, n.12, dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/23573/25297>. Acesso em: maio 2018.

REIS, G.J. de. *et al.* Diferenciais intraurbanos da sífilis congênita: análise preditiva por bairros do Município do Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 34, n. 9, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&nrm=iso&lng=pt&tlng=pt&pid=S0102-311X2018000905010. Acesso em: set. 2018.

SUTO, C. S. S. *et al.* Assistência pré-natal a gestante com diagnóstico de sífilis. **Revista de Enfermagem e Atenção à Saúde** [Online], v. 5, n. 2, p. 18-33, ago./dez. 2016. Disponível em: <http://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/enfer/article/view/1544>. Acesso em: jul. 2018.

TOLDO, M. K. S. *et al.* A recrudescência da sífilis congênita. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 47, n. 1, jan-mar, 2018, p. 02-10. Disponível em: <http://www.acm.org.br/acm/seer/Index.php/arquivos/article/view/165>. Acesso em: set. 2018.

Desenvolvimento de uma máscara facial contendo argila branca e avaliação de sua estabilidade

Development of a white clay facial mask and evaluation of its stability

Isabella Gomes de Sousa Dias

Graduanda do curso de Farmácia (UNIPAM).

E-mail: gomesisa13@hotmail.com

Larissa Costa Keles de Almeida

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: larissa@unipam.edu.br

Resumo: A pesquisa objetivou desenvolver e realizar o estudo de estabilidade preliminar e acelerada de uma máscara facial contendo argila branca. A formulação foi definida após revisão de literatura científica e foram produzidos lotes de bancada. Foi realizado o estudo de estabilidade preliminar por meio de testes em triplicatas nas amostras: estresse térmico, centrifugação e ciclos de 24 horas a $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e 24 horas a $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 12 dias. O estudo de estabilidade acelerada foi realizado durante 90 dias de análises nos tempos de 24h, 30, 60 e 90 dias. Em ambos os estudos foram avaliadas as características organolépticas e realizados ensaios físico-químicos (pH, densidade, viscosidade e condutividade elétrica). Nos parâmetros físico-químicos analisados no estudo de estabilidade acelerada, houve variação de pH durante os 90 dias de análise, o que indica instabilidade. Sugere-se realizar a modificação da formulação, acrescentando um novo agente antioxidante e repetição dos testes de estabilidade.

Palavras-chave: Cosméticos faciais. Argilas cosméticas. Estudo de Estabilidade.

Abstract: The objective of the research was to develop and carry out a study about the preliminary and accelerated stability of a white clay facial mask. The formulation was defined after a scientific literature revision and bench batches were produced. The preliminary stability study was carried out through triplicate tests in the samples: thermal stress, centrifugation and 24 hour cycles at $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ and 24 hours at $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ for 12 days. The accelerated stability study was performed in a 90-day-period of analysis within 24 hours, 30, 60 and 90 days. In both studies the organoleptic characteristics were evaluated and physical-chemical tests were performed (pH, density, viscosity and electrical conductivity). In the physicochemical parameters analyzed in the accelerated stability study, there was pH variation over the 90-day-analysis period, indicating instability. It is suggested that he modification the formulation should be carried out by adding a new antioxidant agent and repeating the stability tests.

Keywords: Facial cosmetics. Cosmetic clay. Stability Study.

1 INTRODUÇÃO

A pele é o órgão que envolve o corpo humano e, por consequência, é o órgão que define o aspecto ou a aparência de uma pessoa. Entre as múltiplas funções da pele

estão regulação térmica e proteção física. A pele exerce a função de barreira entre o meio externo e interno e percepção sensorial, que ocorre através de elementos do sistema nervoso central na derme os quais detectam com precisão a sensação de calor, frio, dor e tato. Além disso, a pele participa de algumas funções biológicas, como a síntese da vitamina D, a cicatrização, o crescimento piloso, a pigmentação, a resposta inflamatória e imune (LARENTES, 2009; OLIVEIRA, 2011).

Segundo Oliveira (2009), com o passar da idade, os efeitos da exposição à luz solar excessiva ou outros fatores ambientais fazem com que a pele sofra algumas alterações, o que a leva a perder sua capacidade de adaptação frente às constantes agressões ambientais, tornando-se envelhecida. Esse envelhecimento é um processo complexo e multifatorial do qual resultam alterações severas em termos estéticos e funcionais, acarretando distúrbios comuns, bem como rugas, flacidez, descamações, aspereza, falta de pigmentação e manchas (PHILLIPS; GILCHREST, 2002). Frente a isso, existem vários cosméticos com propriedades antioxidantes, voltados à linha estética *anti-aging*, visando o tratamento do envelhecimento cutâneo precoce (SANTOS e OLIVEIRA, 2013).

De acordo com Xie *et al* (2012), a população, cada vez mais, tem se preocupado com os cuidados estéticos para com a pele com intuito de minimizar ao máximo os sinais do envelhecimento. Esses consumidores estão cada vez mais rigorosos em relação à sua aparência e também estão dando maior atenção às substâncias que são utilizadas para se obter o benefício desejado, optando por utilizar produtos cosméticos contendo insumos ativos vegetais ou minerais (GUARATINI *et al.*, 2009; PINTO *et al.*, 2013).

As argilas apresentam finalidades terapêuticas e são utilizadas desde os primórdios da civilização para tratamento de feridas, inibição de hemorragias, picadas de animais e tratamentos estéticos. Podem ser utilizadas como produtos cosméticos destinados ao tratamento da pele e dos cabelos. As distintas cores das argilas apresentam particularidades no propósito terapêutico. Assim, a seleção da cor a ser utilizada depende da avaliação do terapeuta, bem como da necessidade de utilizarem-se sinergias para o objetivo do tratamento (MEDEIROS, 2013).

As máscaras faciais argilosas são as preparações cosméticas mais antigas usadas para tratamentos de beleza (SILVA *et al*, 2015; MATTIOLI *et al.*, 2016). Elas podem ser classificadas mediante suas características físicas e químicas. Em relação à forma de apresentação, podem ser em pó, de porcelana, argila, gel, emulsão, líquida e plástica. Quanto à forma de remoção, podem ser do tipo *peel-off* (remoção da película formada), *tissue-type* (remoção com esponja úmida ou papel toalha e depois lavagem com água) e tipo *wash-type* (retirada somente com água) (RIBEIRO, 2006; LEONARDI, 2008).

As argilas são formadas por metais que proporcionam benefícios esperados no meio estético. Esses benefícios se dão por meio da ação adstringente, bactericida, tensora, além de absorver impurezas que propiciam uma melhora da pele por remover o brilho, cobrir manchas, renovar células e hidratar, contribuindo também para a melhora de processos inflamatórios de furúnculos, acnes e úlceras (CHOY *et al.*, 2007).

A argila branca também é chamada de caulim. Ela contém um maior percentual de alumina, caulinita e sílica e possui um pH muito próximo da pele, promovendo ações de fixação da oleosidade sem desidratar a pele. Também catalisa reações

metabólicas do organismo, é clareadora, indicada para o tratamento de manchas em peles sensíveis e delicadas, desidratadas, envelhecidas e acnéicas. Porém, essa indicação é apenas para o rosto, pois em tratamentos corporais não apresenta bons resultados. Atua como anti-inflamatório no tratamento de peles acnéicas, devido à presença de manganês e magnésio. Dentre as argilas utilizadas em tratamentos estéticos, é a que menos resseca a pele. A presença do silício reduz as inflamações, tem ação purificante, adstringente e remineralizante, com efeito antisséptico e cicatrizante (DORNELLAS e MARTINS, 2009).

É de extrema importância o desenvolvimento de um cosmético para a melhoria do aspecto da pele e para a prevenção de danos que possam acelerar seus processos de envelhecimento. Nesse contexto, os objetivos principais das máscaras de argilas brancas são auxiliar na regeneração, remover oleosidade e sujidades e auxiliar na cicatrização de acnes, devido seu alto teor de silício e alumínio, que reequilibra o organismo e proporciona maciez à pele (SOUZA, 2004; RIBEIRO, 2006).

O objetivo geral do trabalho foi desenvolver e realizar o estudo de estabilidade de uma máscara facial contendo argila branca. Os objetivos específicos foram desenvolver uma formulação na forma de máscara facial contendo argila branca e realizar o estudo de Estabilidade Preliminar e Acelerada (características organolépticas, pH, condutividade elétrica, viscosidade e densidade).

2 METODOLOGIA

2.1 DELINEAMENTO E DESENVOLVIMENTO DA FORMULAÇÃO

O estudo foi realizado nos laboratórios de Controle de Qualidade e Tecnologia Farmacêutica, situados no segundo piso do Bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, na cidade de Patos de Minas – Minas Gerais. Foi desenvolvida uma formulação de máscara facial com argila branca, tomando-se os cuidados com as Boas Práticas de Fabricação. As amostras foram acondicionadas em potes de fundo falso na quantidade de 100,0 g cada e devidamente identificadas. Foram realizados os testes de estabilidade preliminar e acelerada em triplicatas.

A tabela 1 descreve a composição qualitativa da fórmula e as respectivas funções.

Tabela 1 – Formulação da máscara facial contendo argila branca

Matéria prima	Função	Concentração (%)
FASE A		
EDTA dissódico	Sequestrante	0,1
BHT	Antioxidante	0,1
Água purificada qsp	Veículo	100
FASE B		
Glicerina	Umectante	2,0
Olivem 1000	Emulsionante	7,0
Sensolene	Emoliente	2,0
FASE C		
Argila branca	Ativo	20,0
Ácido hialurônico	Ativo	1,0
PCA-Na	Ativo	5,0
Vitamina E oleosa	Ativo	0,5
Vitamina A	Ativo	3,0
Phenonip	Conservante	0,5
Essência de pitanga	Essência	0,5

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O modo de preparo da formulação (Tabela 1) seguiu as seguintes etapas: 1. Pesaram-se todos os constituintes da formulação; 2. Adicionaram-se primeiramente os constituintes da fase A em um béquer e levou-se para aquecer até atingir 80 °C. Como a fase B atinge a temperatura mais rapidamente que a fase A, colocou-se a mesma para aquecer na chapa um tempo depois que a fase aquosa; 3. Adicionaram-se os constituintes da fase B em outro béquer e levou-se para aquecer até atingir 80° C; 4. Verteu-se a fase A sobre a fase B e, quando ambas atingiram a mesma temperatura, homogeneizou-se lentamente; 5. Adicionou-se phenonip® e homogeneizou-se novamente; 6. Levou-se para o agitador mecânico para completa homogeneização até atingir a consistência desejada; 7. Incorporou-se a argila branca e os outros ativos da fase C, quando a formulação apresentou temperatura igual a 40 °C; 8. Adicionou-se a essência e homogeneizou-se; 9. Acertou-se o pH entre 5,0 e 6,0.

2.2 ESTUDO DE ESTABILIDADE

O teste de estabilidade foi realizado conforme as diretrizes da ANVISA, através do Guia para Realização de Estudos de Estabilidade da RE n° 1, de 29 de julho de 2005 (BRASIL, 2005), o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004) e Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2008).

2.2.1 Caracterização da amostra de referência

Para a determinação das características organolépticas da amostra de referência, foram considerados os seguintes itens: aspecto, cor, odor, sensação de tato e processos de instabilidade, como cremação, turvação e separação de fases (BRASIL, 2004).

Segundo o Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos, as características para a amostra padrão serão avaliadas nos ensaios e devem ser determinadas pelo fabricante (BRASIL, 2008).

As características para a amostra de referência (padrão), bem como os defeitos aceitáveis e sérios para as amostras, foram previamente estabelecidos e descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Características da amostra de referência

Características Organolépticas		Característica padrão	Modificação aceitável	Modificação séria
Aspecto	Homogeneidade	Homogêneo	Levemente modificado	Heterogêneo
	Brilho	Brilho	Levemente modificado	Opaco
Cor		Branco	Levemente modificada	Modificada
Odor		Característico de essência	Levemente modificado	Modificado
Sensação de tato		Liso	Levemente modificado	Áspero

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

2.2.2 Estudo de Estabilidade Preliminar

- **Centrifugação:** o teste de centrifugação foi realizado em triplicata, e as amostras foram submetidas à centrifugação a 3000 rpm durante 30 minutos em centrífuga. Após a centrifugação, as amostras foram avaliadas visualmente, a fim de verificar se ocorreu ou não algum processo de instabilidade, como separação de fases (BRASIL, 2004).

- **Estresse térmico:** as amostras foram submetidas a ensaios de temperaturas elevadas e ciclos gelo-degelo. Para o ensaio de temperatura elevada, as amostras foram mantidas em banho-maria por 10 minutos, nas temperaturas de 40°C, 50°C, 60°C e 70°C, respectivamente. Após o arrefecimento das amostras à temperatura ambiente, estas foram analisadas visualmente para verificar se houve ou não algum processo de instabilidade como turvação ou separação de fases.

- Nos ciclos gelo-degelo, as amostras foram submetidas por 12 dias a: 24 horas a 40°C ± 2°C em estufa elétrica da marca Nova Ética, sem modelo definido, e 24 horas a 4°C ± 2°C em geladeira, sendo caracterizado um ciclo. Foram avaliados diariamente os seguintes parâmetros (Quadro 2): avaliação das características organolépticas, determinação dos valores de pH, da condutividade elétrica, da viscosidade e da densidade (BRASIL, 2004).

2.2.3 Análises físico-químicas

Quadro 2 – Análises físico-químicas realizadas na formulação

Reação	Considerações
Características Organolépticas	Foram observados aspectos em relação à cor, a odor e à aspecto da formulação.
Determinação do pH	Para a determinação do pH, foi utilizado um pHmetro digital da marca Gehaka, PG1800, previamente calibrado com as soluções tampão 4,0 e 7,0 a temperatura ambiente. O eletrodo foi inserido diretamente nas amostras. A análise foi realizada em triplicata.
Determinação da Condutividade Elétrica	Foi utilizado um condutivímetro da marca Gehaka, modelo CG 2000, previamente calibrado com a solução 1413,0µS/cm a temperatura ambiente.
Determinação da Viscosidade	Foi utilizado viscosímetro rotacional de Brookfield, em que o aparelho gira um cilindro ou um disco (haste) em velocidade constante e uniforme, mergulhado nas amostras. Essa rotação determina uma força necessária para vencer a resistência que a viscosidade do material fluido, em estudo, oferece ao movimento rotacional.
Determinação da Densidade	Foi determinada utilizando-se um picnômetro de 25,0mL de vidro. A massa do picnômetro vazio foi determinada e em seguida a massa do mesmo com amostra e com água purificada. Todas as pesagens foram realizadas em triplicata. A densidade foi determinada pela razão da massa da amostra pela massa da água, conforme a fórmula a seguir: $D = \frac{P_{Amostra} - P_{Vazio}}{P_{Água} - P_{Vazio}}$.

Fonte: Adaptado de Farmacopeia, 2010.

2.2.4 Estudo de Estabilidade Acelerada

As amostras foram submetidas a aquecimento em estufa a 40°C, resfriamento em refrigerador abaixo de 25°C e exposição ao ambiente. As amostras foram analisadas em relação aos vários parâmetros, de acordo com a forma cosmética estudada. As análises foram feitas em triplicata para a amostra e o padrão nos tempos 24h, 30, 60 e 90 dias, avaliando os parâmetros: avaliação das características organolépticas, determinação dos valores de pH, da condutividade elétrica, da densidade e da viscosidade.

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A avaliação estatística dos dados foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA) utilizando o programa Microsoft Excel 2010.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Máscaras são formulações destinadas à aplicação facial; devem conter uma camada aproximadamente espessa, de forma que seus constituintes líquidos evaporem

e formem um filme fino e aderente sobre a pele. Essa película que se forma sobre a pele pode ser de cores, texturas e aspectos variados, dependendo do tipo de constituintes usados no preparo da formulação. Podem causar hiperemia após sua aplicação desencadeada pela oclusão, pois provoca um leve aquecimento local e estimulam a vasodilatação, promovendo a penetração mais eficiente do produto, e também protegem a pele da face do meio externo, formando uma espécie de barreira (RIBEIRO, 2006).

A máscara é do tipo *wash-type* (retirada somente com água) e sua aplicação deve ser feita utilizando a ponta dos dedos, pincéis ou espátulas. O tempo que a máscara deve permanecer sobre a face após sua aplicação varia de 3 a 5 minutos ou mais, posteriormente deve ser retirada com água e pode ser aplicada de 1 a 3 vezes por semana.

Para o desenvolvimento de uma formulação cosmética estável, segura e eficaz, devem-se escolher adequadamente excipientes que sejam compatíveis entre si e com as substâncias ativas selecionadas para atender a indicação de uso do produto (ANCONI, 2008). As matérias-primas utilizadas foram descritas anteriormente na Tabela 1 e os resultados da revisão de literatura científica realizada estão descritos a seguir.

A argila branca promove efeitos de suavizar rugas, linhas de expressão e manchas causadas pela exposição excessiva ao sol. É a mais indicada para esfoliação facial, por ter seus grânulos arredondados e não irregulares, como os grânulos das argilas coloridas (CLAUDINO, 2010; MEDEIROS, 2013).

Os óleos conferem propriedades clareadoras, hidratantes e emolientes, podem ser naturais (origem vegetal ou animal), modificados ou sintéticos. Nos óleos, devem ser acrescentados e solubilizados os constituintes lipossolúveis da formulação. Os emolientes favorecem a espalhabilidade das emulsões sobre a pele e proporcionam suavidade, maciez e proteção à pele por serem substâncias oleosas. Os óleos utilizados na formulação foram sensolene e olivem 1000 (GOMES e DAMAZIO, 2009; FERREIRA, 2010).

Os tensoativos ou emulsionantes são compostos anfifílicos que agem reduzindo a tensão interfacial entre a fase dispersa e a dispersante durante o processo de emulsificação e podem imediatamente prevenir a instabilidade e, conseqüentemente, a separação de fases (MORAIS, 2006; GOMES e DAMAZIO, 2009). Além de atuar diminuindo a tensão interfacial entre as partes, um tensoativo, para ser ideal, deve possuir outras características fundamentais, como ser específico (lipofílico ou hidrofílico), ser quimicamente estável, ser inodoro, incolor, não causar irritação à pele, e ser compatível com outros constituintes da formulação (GOMES e DAMAZIO, 2009).

Os umectantes impedem a formação de crostas superficiais, evitando a quebra da emulsão e equilibrando a troca de gás entre o produto e o ar, garantindo assim a umidade da massa, além de possibilitar a hidratação superficial da epiderme pelo alto poder higroscópico. Os mais utilizados são glicerina, propilenoglicol e sorbitol (GOMES e DAMAZIO, 2009; CORRÊA *et al.*, 2012).

Os antioxidantes previnem ou bloqueiam o processo de degradação por oxidação dos óleos e gorduras presentes na emulsão, evitando alterações nas características organolépticas. Devem ser solúveis na fase oleosa e, em alguns casos, na

fase aquosa. Os mais utilizados são butil hidroxianisol, butil hidroxitolueno (FERREIRA, 2010; CORRÊA *et al.*, 2012).

Os conservantes inibem o crescimento de fungos e bactérias no produto acabado e são fundamentais para a formulação. Devem ter boa solubilidade, baixa toxicidade e inocuidade, serem inodoros e incolores, compatíveis e efetivos. O utilizado na formulação foi phenonip (FERREIRA, 2010; CORRÊA *et al.*, 2012).

Os sequestrantes atuam complexando e inativando íons metálicos provenientes da água ou de matérias-primas da formulação. Eles são responsáveis pelo aumento da estabilidade da emulsão, uma vez que a presença de íons pode ocasionar vários problemas na emulsão. O mais utilizado em formulações é o EDTA dissódico (FERREIRA, 2010).

3.1 DESENVOLVIMENTO E ESTUDO DA ESTABILIDADE

A Tabela 2 apresenta os testes (lotes de bancada: FM1-FM2) da formulação da máscara facial. A formulação FM1 apresentou-se com viscosidade adequada, porém não apresentou o resultado esperado de ação hidratante e esfoliante. Na formulação FM2, optou-se por aumentar a concentração de argila branca para 20,0%, PCA-Na para 5,0%, vitamina E oleosa para 0,5% e acrescentar vitamina A a 3,0% para aumentar a ação hidratante. Houve um aumento de suavidade e maciez, ação esfoliante, atendendo aos critérios estabelecidos no trabalho. Portanto, a formulação foi escolhida como formulação final, apresentando aspecto homogêneo, cor e odor característicos e toque suave.

De acordo com Gomes e Damazio (2009), a vitamina A possui ação antioxidante e antiinfecção, já a vitamina E oleosa possui ação de retardar o envelhecimento, ativar a microcirculação e nutrir a pele. Todas as concentrações utilizadas no segundo teste (FM2) estão em valores viáveis para uso.

Tabela 2 – Lotes de bancada máscara facial (FM)

Matéria- prima	FM1(%)	FM2(%)
Argila Branca	10,0	20,0
Ácido Hialurônico	1,0	1,0
PCA-Na	2,0	5,0
Vitamina E oleosa	0,2	0,5
Vitamina A	-	3,0
Glicerina	2,0	2,0
EDTA Dissódico	0,1	0,1
Olivem 1000	7,0	7,0
Sensolene	2,0	2,0
BHT	0,1	0,1
Phenonip	0,5	0,5
Essência	0,5	0,5
Água purificada qsp	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A centrifugação é considerada pela Anvisa como teste de triagem e não deve necessariamente indicar a estabilidade física real das preparações cosméticas, porém é eficiente para pré-selecionar as formulações que devem ser submetidas aos testes de estabilidade. Em muitos campos de pesquisa e controle de produto, a centrifugação vem sendo regularmente empregada na padronização de análises para garantia de precisão de resultados. O teste de centrifugação produz estresse na amostra simulando um aumento na força de gravidade, aumentando a mobilidade das partículas e antecipando possíveis instabilidades, representando, portanto, uma ferramenta importante na avaliação dos produtos (BRASIL, 2004).

Após o teste, observou-se separação de fases devido ao aumento da força exercida pela centrífuga em conjunto com a densidade da argila na formulação. Apesar disso, optou-se por continuar os testes, para avaliar se a argila ficará homogeneamente distribuída no produto durante os testes de estabilidade preliminar e acelerada. Após os testes, observou-se a ausência de precipitação da argila nas amostras.

O teste de estresse térmico é determinado por valores crescentes de temperatura que devem ser compatíveis com a estabilidade das formulações. Ele é feito elevando-se de forma gradativa o valor inicial (40°C) e mantendo-se por um certo tempo até chegar ao valor máximo (70°C); elevando-se a temperatura em intervalos de 5 a 10°C e mantendo aproximadamente de 10 a 30 minutos para cada valor de temperatura (BABY, 2005).

Após o arrefecimento das amostras à temperatura ambiente, analisou-se que, durante o banho-maria, na temperatura de 40°C, não houve instabilidade. Porém, durante os testes em banho-maria submetidos nas temperaturas de 50, 60 e 70°C, as amostras apresentaram separação de fases. De acordo com Cavalcanti (2006), a vitamina A mostra instabilidade em temperaturas acima de 40°C, o que sugere que a instabilidade obtida nos resultados se deve a isto. Com base nesses resultados, sugere-se armazenar o produto em temperaturas abaixo de 40°C, por exemplo, temperatura ambiente.

Em relação às características organolépticas, as formulações apresentaram-se com coloração normal, odor característico, aspectos homogêneos e toque suave em todo o período de estudo correspondente à estabilidade preliminar. No estudo de estabilidade acelerada, apenas durante o teste de estufa, em que formulações foram submetidas a temperaturas entre 40°C – 42°C, foram observadas alterações na coloração das amostras no tempo de 90 dias, tendo sido apresentado aspecto amarelado, sugerindo instabilidade da vitamina A e oxidação de toda fase oleosa.

De acordo com Brasil (2004), as altas temperaturas aceleram as reações físico-químicas, causando alterações nas atividades de componentes, viscosidade, aspecto, cor e odor das formulações. O aspecto de um cosmético, em relação à homogeneidade e coloração do produto, é importante do ponto de vista comercial, uma vez que pode influenciar positivamente o consumo quando apresentam boa aparência (SILVA *et al.*, 2015).

3.1.1 Determinação do pH

A determinação e o controle do pH de uma preparação para aplicação cutânea, sob o ponto de vista cosmético e/ou dermatológico, é de extrema importância, pois é necessário determinar um pH para cada produto que seja compatível com a região do corpo onde se aplica (OLIVEIRA, 2009).

Segundo Leonardi (2004), o valor do pH de um produto deve ser mantido durante seu prazo de validade, pois, caso ocorra alguma alteração, este pode ser considerado uma instabilidade da formulação. A variação de pH de uma formulação pode modificar as características físico-químicas do produto veiculado, influenciando características como sua estabilidade, biodisponibilidade e biocompatibilidade, comprometendo a segurança e a eficácia terapêutica da formulação (PASTAFIGLIA, 2011). Sendo assim, todas as formulações tiveram o pH ajustado ao final de seu desenvolvimento, o que mostra que o produto deve ser adequado visando garantir a sua estabilidade.

O chamado pH fisiológico ou natural da pele origina-se das secreções das glândulas apócrinas e endócrinas, que são responsáveis pela formação de uma película protetora sobre toda a superfície cutânea, denominada de filme hidrolipídico. Este se comporta como barreira frente a microorganismos como bactérias e fungos. A pele tem normalmente um pH médio entre 4,5 e 6,0, embora este valor possa variar nas distintas zonas do corpo (OLIVEIRA, 2009). O pH final da formulação (5,5 – 6,0) foi definido através de pesquisas de estabilidade dos componentes e pH da pele.

Na determinação do pH, os resultados mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores encontrados no Estudo de Estabilidade Preliminar, uma vez que para a formulação o valor de F (1,000753) é menor que o valor de F crítico (3,284918), indicando que a formulação se mostrou estável em relação a esse parâmetro durante todo o estudo.

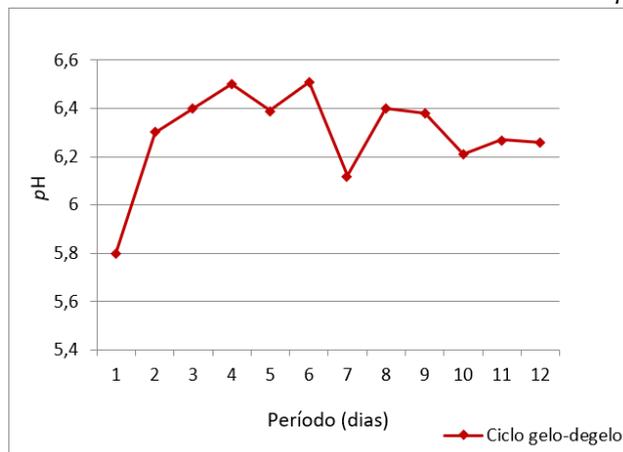
No Estudo de Estabilidade Acelerada, observou-se uma diminuição do pH das amostras (ambiente, estufa e geladeira) avaliadas no tempo de 90 dias, sendo indicativo de instabilidade. Além disso, observou-se a não eficácia ou alterações das substâncias ativas usadas, como, por exemplo, o ácido hialurônico, que é instável a pH abaixo de 5,5.

Observando os resultados do Gráfico 2, nota-se que houve um aumento do pH nos primeiros 30 dias e, logo após, iniciou-se uma diminuição deste valor, o que condiz com os valores do estudo de estabilidade preliminar Gráfico 1 (avaliação durante 12 dias). Portanto os dois estudos estão coerentes, apesar da alteração dos valores de pH não ser satisfatória.

A diminuição do pH pode representar uma oxidação da fase oleosa com formação de hidroperóxidos ou mesmo a hidrólise de triglicerídeos, levando à formação de ácidos graxos (FRANGE e GARCIA, 2009). Sugere-se acrescentar mais um agente antioxidante solúvel em fase aquosa, como metabissulfito de sódio ou ascorbosilane C, e outro solúvel em fase oleosa, como o BHA, auxiliando o BHT já utilizado na formulação, com o objetivo de aumentar o poder oxidante e proteger a formulação de possíveis reações de oxidação.

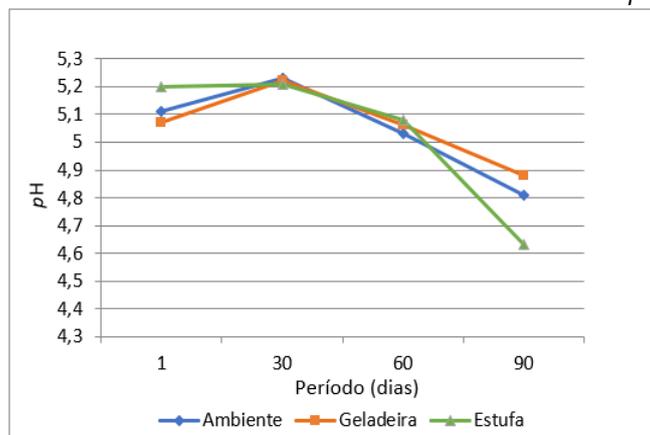
Apesar dos valores de *pH* da formulação sofrerem queda nos estudos de estabilidade para os três ambientes, vale ressaltar que os valores de *pH* das formulações mantiveram-se dentro da faixa indicada para o *pH* cutâneo levemente ácido, entre 4,5 e 6,0. Além disso, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, pois o valor de *F* (0,194108) foi menor que o valor de *F* crítico (2,305313).

Gráfico 1 – Estudo de Estabilidade Preliminar: *pH*



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

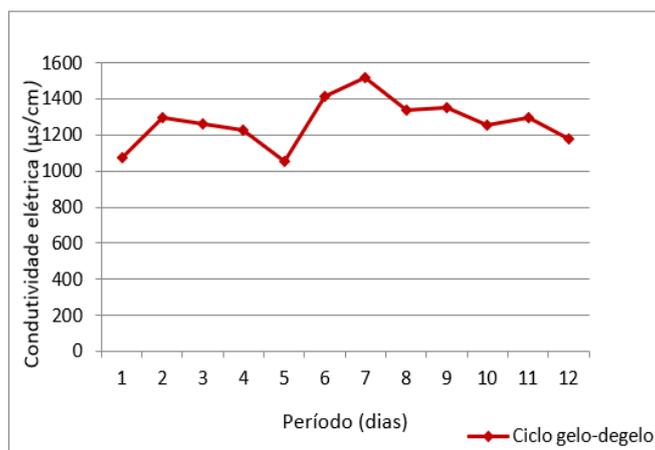
Gráfico 2 – Estudo de Estabilidade Acelerada: *pH*



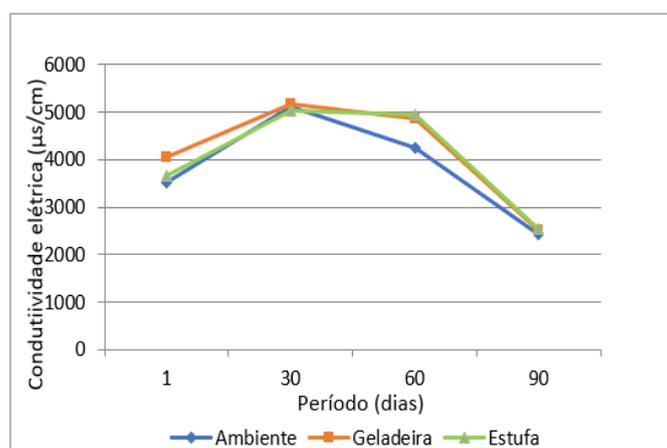
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

3.1.2 Determinação da condutividade elétrica

Na determinação da condutividade elétrica, no Estudo de Estabilidade Preliminar representado no Gráfico 3, não houve diferença estatisticamente significativa, sendo o valor de *F* (0,024147) menor que o valor de *F* crítico (3,284918), indicando que a formulação se mostrou estável. No Estudo de Estabilidade Acelerada (Gráfico 4), foram comparados todos os valores, seguindo o mesmo raciocínio do teste anterior, e também não houve diferenças estatisticamente significativas, pois o valor de *F* (0,395192) foi menor que o valor de *F* crítico (2,305313).

Gráfico 3 – Estudo de Estabilidade Preliminar: condutividade elétrica

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Gráfico 4 – Estudo de Estabilidade Acelerada: condutividade elétrica

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Diferentes íons variam na habilidade de conduzir corrente elétrica, mas, em geral, a maior concentração de íons na água natural corresponde à maior condutividade. Pode-se utilizar o parâmetro da condutividade elétrica para obter uma noção da quantidade de sais na água, uma vez que está diretamente ligada à quantidade de sólidos dissolvidos totais (MACHADO, 2006).

Alteração na condutividade elétrica de sistemas dispersos pode ser indicativa de instabilidades. O aumento da condutividade pode estar relacionado com a coalescência e a diminuição, com a agregação (BRASIL, 2004).

3.1.3 Determinação da viscosidade

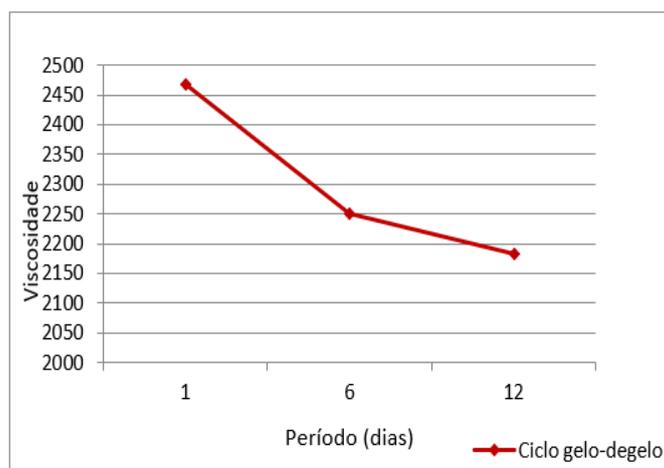
A análise estatística no Estudo de Estabilidade Preliminar (Gráfico 5) mostrou também que não houve diferença significativa, vez que o valor de F (0,4567) foi menor que o valor de F crítico (5,143253), indicando que a formulação se mostrou estável em relação a esse parâmetro durante todo o estudo. No Estudo de Estabilidade Acelerada (Gráfico 6), foram comparados todos os valores e o resultado obtido não apresentou

diferenças estatisticamente significativas, pois o valor de F (0,153477) foi menor que o valor de F crítico (2,305313).

O teste de viscosidade caracteriza reologicamente um sistema. Através deste método é possível determinar se um produto oferece a consistência ou fluidez adequada, fornecendo indicação sobre o comportamento do produto ao longo do tempo em relação a sua estabilidade (MARIOTTI e FRASSON, 2011).

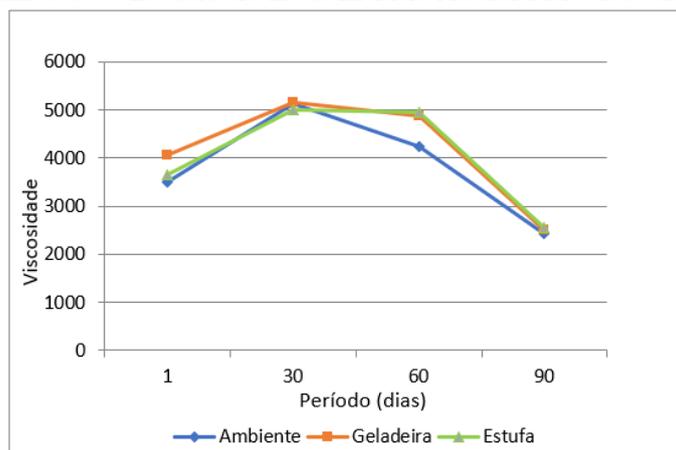
Apesar de a análise estatística não indicar diferenças estatisticamente significativas, sugere-se que a queda da viscosidade possa estar relacionada com alterações químicas presentes na formulação, como a oxidação de ácidos graxos e consequente queda do pH. Essa diminuição, portanto, não foi satisfatória.

Gráfico 5 — Estudo de Estabilidade Preliminar: viscosidade



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Gráfico 6 — Estudo de Estabilidade Acelerada: viscosidade



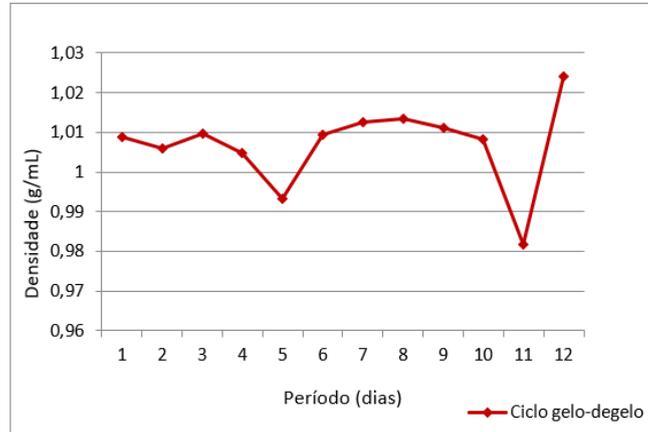
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

3.1.4 Determinação da densidade

No Estudo de Estabilidade Preliminar (Gráfico 7), também não houve diferença estatisticamente significativa, pois o valor de F (1,580582) foi menor que o valor de F

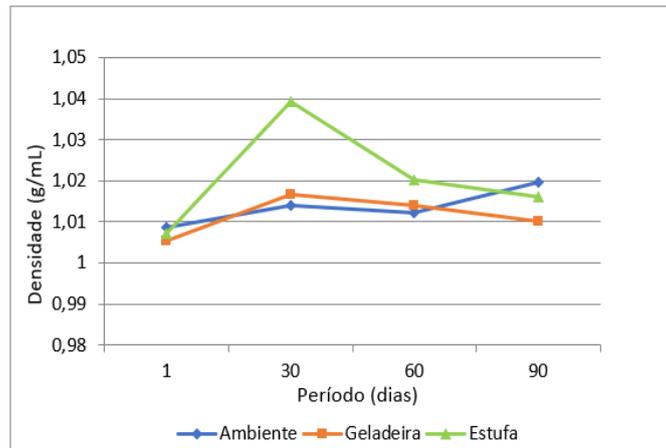
crítico (3,284918), indicando que a formulação se mostrou estável. No Estudo de Estabilidade Acelerada (Gráfico 8), foram comparados todos os valores, resultando em uma diferença estatisticamente não significativa, pois o valor de F (0,808116) foi menor que o valor de F crítico (2,305313) nas formulações.

Gráfico 7 — Estudo de Estabilidade Preliminar: densidade



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Gráfico 8 — Estudo de Estabilidade Acelerada: densidade



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A densidade é uma propriedade física importante e pode ser utilizada para distinguir um material puro de um impuro, pois a densidade dos materiais é uma função da sua composição. Ela também pode ser utilizada na identificação e no controle de qualidade de um determinado produto industrial, bem como ser relacionada com a concentração de soluções (CÉSAR; DE PAOLI; ANDRADE, 2004).

O aumento da densidade pode estar relacionado com a formação de novos compostos devido às instabilidades presentes na formulação. Pode-se sugerir que o aumento da densidade está relacionado com o abaixamento do pH e da viscosidade, conforme justificado anteriormente, devido ao surgimento de novos compostos após o processo de oxidação da fase oleosa da formulação.

4 CONCLUSÃO

Durante toda análise do estudo de estabilidade preliminar, a formulação final (FM2) manteve estável. Nos parâmetros físico-químicos analisados no estudo de estabilidade acelerada, houve variação de *pH* durante os 90 dias de análise, o que indica instabilidade, podendo tornar o produto inadequado para uso após determinado tempo.

Houve diminuição da viscosidade e aumento da densidade, que podem ser relacionados com a diminuição do *pH* das formulações, devido ao processo de oxidação da fase oleosa da formulação. Em relação à avaliação das características organolépticas, observou-se alteração na coloração bem visível (escurecimento) nas amostras armazenadas em estufa e não se observou o mesmo nas outras amostras (geladeira e temperatura ambiente). Esse fato pode ser justificado pela oxidação da fase oleosa da formulação mais pronunciada nas amostras em estufa por causa da alta temperatura, evidenciado pela maior diminuição do *pH* nessa fase em relação à geladeira e temperatura ambiente.

Apesar disso, as análises estatísticas para o ensaio de determinação de *pH* e todas as outras análises físico-químicas demonstraram que não houve diferenças estatisticamente significativas ao longo dos períodos de análises.

Sugere-se uma continuação do trabalho com modificação da formulação, na qual poderá ser acrescentado um agente antioxidante como o ascorbosilane C (precursor de colágeno) para inibir oxidações e a reavaliação da mesma nos estudos de estabilidade preliminar e acelerada. Sugere-se, ainda, a realização do Estudo de estabilidade de longa duração para se estimar o prazo de validade do produto. Além disso, pesquisas e avaliações de embalagem final podem ser realizadas, como, por exemplo, embalagens *airless*, as quais são invioláveis e apresentam alta resistência de funcionamento, impedindo que o produto tenha contato com ar.

REFERÊNCIAS

- ANCONI, G. L. **Aplicação de peptídeos em cosméticos: desenvolvimento de formulações, eficácia e segurança.** 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde-31032009-144332/publico/Simplificada.pdf> Aplicação de peptídeos em cosméticos: Desenvolvimento de formulações, eficácia e segurança. Acesso em: 23 ago. 2018.
- BABY, A. R. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de formulações cosméticas anticelulíticas contendo o extrato comercial de *Trichilia catigua* Adr. Juss (e) *Ptychopetalum olacoides* Bentham, padronizado em flavonóides totais.** 2005. 183 f. Dissertação (Mestrado em Área de Produção e Controle Farmacêuticos) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9139/tde-04102007-192348/pt-br.php>. Acesso em: 05 ago. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. Brasília: ANVISA. p. 52, 2004. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=108217&_101_type=document. Acesso em: 18 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 1, de 29 de julho de 2005**. Guia para Realização de Estudos de Estabilidade. ANVISA, 2005. Disponível em: http://www.tifnet.com.br/informacoes_sobre_vigilancia_e_legislacao_sanitaria/Registro_de_produtos/RE%2001%20de%202005%20estabilidade.doc. Acesso em: 16 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos**. 2. ed. Brasília: ANVISA, 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/material/guia_cosmetico.pdf. Acesso em: 16 jan. 2018.

CAVALCANTI, L. C. **Incompatibilidades farmacotécnicas na farmácia magistral: causa, recomendação e uso terapêutico**. São Paulo: Pharmabooks, 2006.

CÉSAR, J.; DE PAOLI, M. A.; ANDRADE, J. C. Determinação de densidade de sólidos e líquidos. Chemkeys - Liberdade para aprender, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, 2004. p. 2. Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/11544/open/file/articleI.pdf?sequence=3>. Acesso em: 05 ago. 2018.

CHOY, J. H. *et al.* Clay minerals and layered double hydroxides for novel biological applications. **Applied Clay Science**, Amsterdam, v. 36, p. 122-132, 2007.

CLAUDINO, H. **Argila medicinal: propriedades benéficas e uso na saúde e estética**. Bom Retiro: Ed. Elevação, 2010.

CORRÊA, M. A. *et al.* Emulsões. In: CORRÊA, M. A. *et al.* **Cosmetologia: ciência e técnica**. São Paulo: Medfarma, cap. 7, p. 337-408, 2012.

DORNELLAS, E.; MARTINS, S. **O poder das argilas: geoterapia**. 2009. Disponível em: <http://www.casaclean.com.br/downloads/OpoderdasArgilas.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2018.

FERREIRA. Anderson de Oliveira. **Guia prático da farmácia magistral**. 4. ed. São Paulo: Pharmabooks, v. 1, 2010.

FRANGE, R. C. C.; GARCIA, M. T. J. Desenvolvimento de emulsões óleo de oliva/água: avaliação da estabilidade física. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 30, n. 3, p. 263-271, 2009. Disponível em:

http://servbib.fcfa.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/viewArticle/1278.

Acesso em: 07 set. 2018.

GOMES, R. K.; DAMAZIO, M. G. Formulação cosmética. In: GOMES, R. K.; DAMAZIO, M. G. **Cosmetologia**: descomplicando os princípios ativos. 3. ed. São Paulo: Livraria Medica Paulista, cap. 16, p. 135-142, 2009.

GUARATINI, T. *et al.* Fotoprotetores derivados de produtos naturais: perspectivas de mercado e interações entre o setor produtivo e centros de pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 717-21, 2009. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000300015.

Acesso em: 14 jan. 2018.

LARENTES, I. A. **Avaliação preliminar da estabilidade de cremes fotoprotetores de farmácias magistrais**. 2009. 36 f. Monografia (Graduação licenciatura em Química) – Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Maringá, 2009. Disponível em:

http://www.nead.fgf.edu.br/novo/material/monografias_quimica/ITAMAR_DE_ABRE_U_LARENTES.pdf. Acesso em: 10 jan. 2018.

LEONARDI, G. R. Eleito do ultrassom na permeação cutânea do tiratricol: análise histológica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 53-60, 2004.

LEONARDI, G. R. **Cosmetologia aplicada**. 2. ed. São Paulo: Livraria e Editora Santa Isabel, 2008.

MACHADO, B. C. **Avaliação da qualidade dos efluentes das lagoas de estabilização**. 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/77081>. Acesso em: 07 set. 2018.

MARIOTTI, D.; FRASSON, A. P. Z. Avaliação da estabilidade e atividade antioxidante de formulações cosméticas contendo extrato etanólico dos frutos de *Fragaria vesca* L. (morango). **Infarma**, Brasília, v. 23, n. 3/4, 2011. Disponível em:

<http://revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=view&path%5B%5D=45&path%5B%5D=38>. Acesso em: 05 ago. 2018.

MATTIOLI, M. *et al.* Mineralogical characterization of commercial clays used in cosmetics and possible risk for health. **Applied Clay Science**, Amsterdam, v. 119, p. 449-454. 2016.

MEDEIROS, G. M. S. **O poder da argila medicinal**: princípios teóricos, procedimentos terapêuticos e relatos de experiências clínicas. Blumenau: Nova Letra, 2013.

MORAIS, G. G. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de emulsões O/A com cristais líquidos acrescidas de xantina para tratamento da hidrolipodistrofia ginóide (celulite)**. 2006. 181f. Dissertação (Mestrado em Medicamentos e Cosméticos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde-17012007-150546/en.php>. Acesso em: 06 ago. 2018.

OLIVEIRA, A. Z. M. **Desenvolvimento de formulações cosméticas com ácido hialurônico**. 2009. 100 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Farmacêutica) – Universidade Porto, Porto, 2009. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/44681/2/DISSERTA%C3%83O.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2018.

OLIVEIRA, L. F. O. **Análise morfológica e imunológica da pele, de acordo com as características epidemiológicas de idosos autopsiados**. 2011. 63 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Geral) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2011. Disponível em: http://www.uftm.edu.br/pgcs/imagem/Tese_LiviaFOliveiraME.pdf. Acesso em: 12 jan. 2018.

PASTAFIGLIA, N. B. **Desenvolvimento de um sabonete líquido íntimo**. 2011. 18 f. Monografia (Graduação bacharelado em Farmácia) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/621/1/Nicolas%20Bruno%20Pastafiglia.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2018.

PHILLIPS, T. J.; GILCHREST, B. A. **Alterações e distúrbios cutâneos: manual de geriatria**. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002.

PINTO, M. R. **Utilização de materiais de origem vegetal em produtos farmacêuticos e cosméticos de aplicação cutânea**. 2013. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013. Disponível em: http://recil.ulusofona.pt/bitstream/handle/10437/3291/Mariana_Rocha_Pinto.pdf?sequence=1. Acesso em: 16 jan. 2018.

RIBEIRO, C. J. **Cosmetologia aplicada à dermoestética**. 2 ed. São Paulo: Pharmabooks, 2006.

SANTOS, M. P.; OLIVEIRA, N. R. F. Ação das vitaminas antioxidantes na prevenção do envelhecimento cutâneo. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 75-89, 2013. Disponível em: <http://sites.unifra.br/Portals/36/CSAUDE/2014/09%20A%E2%82%AC%C3%87O%20DA%20VITAMINAS%20ANTIOXIDANTES.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2018.

SILVA, L. C. *et al.* Delineamento de formulações cosméticas com óleo essencial de *Lippia gracilis* Schum (Alecrim-de-Tabuleiro) de origem amazônica. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Araraquara, v. 36, n. 2, p. 319-326, 2015. Disponível em: <http://seer.fcfar.unesp.br/rcfba/index.php/rcfba/article/view/248>. Acesso em: 07 set. 2018.

SOUZA, V. **Ativos dermatológicos**: guia de ativos dermatológicos utilizados na farmácia de manipulação para médicos e farmacêuticos. 2. ed. São Paulo: Tecnopress, 2004.

XIE, J. *et al.* A Study of Hand Back Skin Texture Patterns for Personal Identification and Gender Classification. **Sensors**, Hong Kong, v. 12, n. 7, p.869-709, 26 jun. 2012.

Desenvolvimento e estudo de estabilidade de fitocosméticos para uso infantil contendo extrato glicólico de *Calendula officinalis*

Development and study of the stability of phytocosmetics for children using glycolic extract of Calendula officinalis

Bianca Steffani Araújo

Graduanda do curso de Farmácia (UNIPAM).

E-mail: biancasteffaniaraujo@hotmail.com

Ana Paula Nascentes de Deus Fonseca Siqueira

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: apfonseca@unipam.edu.br

Resumo: O segmento de cosméticos se caracteriza como uma área em ampla expansão, sendo crescente a cada ano o consumo de produtos de higiene pessoal infantis. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e realizar o estudo de estabilidade preliminar de fitocosméticos para uso infantil contendo extrato glicólico de *Calendula officinalis*. Foram desenvolvidos uma loção hidratante (F1) e um sabonete líquido (F2). F1 foi submetida ao Estudo de Estabilidade Preliminar (EEP), no qual foram avaliadas as características organolépticas e realizados ensaios físico-químicos (pH, condutividade elétrica, viscosidade e densidade). Durante toda análise do estudo de estabilidade preliminar, F1 se manteve estável e não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros analisados, o que indica estabilidade do produto. F2 encontra-se em fase de reformulação para adequação de valores de densidade e viscosidade. Estudos futuros de estabilidade acelerada e de longa duração devem ser realizados para se aperfeiçoar a estabilidade da formulação e se estimar a validade.

Palavras-chave: Pele infantil. Fitocosméticos. Estudo de estabilidade.

Abstract: The cosmetics segment is an area in wide expansion, demonstrating an increase of the consumption of children's personal hygiene products. The present work aimed to develop and carry out the preliminary stability study of phytocosmetics for children using glycolic extract of *Calendula officinalis*. A moisturizing lotion (F1) and liquid soap (F2) were developed. F1 was submitted to the Preliminary Stability Study (PSS) in which the organoleptic characteristics were evaluated and physical-chemical tests were carried out (pH, electrical conductivity, viscosity and density). Throughout PSS analysis, F1 remained stable and no statistically significant differences were found in the analyzed parameters indicating the product stability. F2 is in the phase of reformulation to suit density and viscosity values. Future studies on the accelerated stability and long-term ought to be performed so as to improve the formulation stability and estimate validity.

Keywords: Children's skin. Phytocosmetics. Stability study.

1 INTRODUÇÃO

A pele é um órgão de grande importância, multifuncional, que promove, por meio da função de barreira cutânea, proteção mecânica, termorregulação, vigilância imunológica e previne a perda insensível de fluidos corporais (FERNANDES; OLIVEIRA; MACHADO, 2011).

Sua constituição em crianças e adultos apresenta diferenças morfológicas e funcionais. A pele infantil é mais fina, com menor poder de termorregulação, maior número de glândulas por cm² e um sistema de defesa ainda imaturo (GOIS, 2015).

Com relação à capacidade de hidratação, embora o conteúdo em água seja superior a dos adultos, na pele infantil ocorre maior perda de água, pois nela as células estão menos coesas entre si (MUÑOZ, 2011). Devido a essa característica, bem como ao pH, e à maior capacidade de proliferação e descamação das células, observa-se uma diminuição da sua função de barreira que, por conseguinte, se encontra mais vulnerável a agressões químicas e microbianas (STAMATAS *et al.*, 2010).

Para o cuidado com a pele infantil são necessários produtos de limpeza ricos em tensoativos suaves que provocam mínima agressão a pele e aos olhos e formulações hidratantes, contendo substâncias com ação protetora, hidratante, emoliente e calmante. Necessitam ser formulados isentos de corantes e conservantes, contendo parabenos com o objetivo de não agredir este órgão que ainda é especialmente sensível (MEIRELES *et al.*, 2007).

Além disso, o uso de ativos de origem vegetal tem se tornado a preferência dos consumidores, pois agregam bioatividade e funcionalidade. A utilização de extratos, tinturas, ceras e óleos vegetais em produtos cosméticos incorpora benefícios aos mesmos, uma vez que esses componentes naturais apresentam diversas atividades clínicas devido à presença de metabólitos secundários como fenóis simples, ácidos fenólicos, flavonoides, taninos, entre outros (BALOGH, 2011).

A *Calendula officinalis* L. é uma planta herbácea pertencente à família Asteraceae, com flores amarelas ou douradas. Popularmente é conhecida como mal-me-quer, bem-me-quer, calêndula, calêndula das boticas, maravilha-dos-jardins e verrucária (SANTOS *et al.*, 2015).

Seu extrato glicólico é obtido da flor da erva que é nativa da Europa, muito cultivada como planta ornamental. É muito utilizado em cosméticos para uso infantil devido a sua comprovada ação calmante e cicatrizante, responsável pela presença de ácido oleanóico, ácidos orgânicos, carboidratos (mucilagem), saponinas, óleo volátil, grande quantidade de resinas, além de saponosídeos e flavonoides (VIEIRA *et al.*, 2006). Justifica-se, assim, investir no desenvolvimento de uma linha de produtos que promoverão os cuidados de hidratação e limpeza para com a pele infantil contendo extrato glicólico de calêndula.

Durante o desenvolvimento de linhas infantis, devem ser levadas em consideração características que vão assegurar a produção de um cosmético seguro, estável, com boa textura e funcionalidades. Para garantir a estabilidade dos fitocosméticos, é importante realizar estudos de estabilidade, pois fornecem indicações sobre o comportamento do produto, em determinado intervalo de tempo, frente a diferentes condições ambientais, desde a fabricação até o término da validade. Por

consequente, o objetivo da pesquisa foi desenvolver e realizar o estudo de estabilidade preliminar de fitocosméticos para uso infantil contendo extrato glicólico de *Calendula officinalis*.

2 METODOLOGIA

2.1 DELINEAMENTO E LOCAL DE ESTUDO

Propôs-se um estudo experimental, com abordagem de natureza quali-quantitativa, realizado nos laboratórios de Controle de Qualidade e Farmacotécnica, ambos situados no segundo piso do Bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, na cidade de Patos de Minas – Minas Gerais.

2.2 DESENVOLVIMENTO DAS FORMULAÇÕES

Para o desenvolvimento das formulações foram levantados dados da literatura técnico-científica sobre tensoativos suaves, conservantes isentos de parabenos, emolientes de origem vegetal e de um extrato vegetal com propriedades calmante e suavizante. Diante dessas informações, uma primeira formulação de loção hidratante e sabonete líquido foi proposta e submetida a testes para avaliação de sua estabilidade. As formulações foram reformuladas até a obtenção daquela mais adequada para seguir com os ensaios de estabilidade preliminar.

2.3 ESTUDOS DE ESTABILIDADE

O Estudo de Estabilidade Preliminar (EPP) foi realizado conforme descrito no Guia para Realização de Estudos de Estabilidade da RE nº 1, de 29 de julho de 2005 (BRASIL, 2005), no Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004) e no Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2008).

Para a determinação das características organolépticas das amostras, foram considerados os seguintes itens, previamente estabelecidos: aspecto, cor e odor.

Para o Estudo de Estabilidade Preliminar (EEP), a amostra loção hidratante (F1) foi avaliada 24 horas após o preparo, em triplicata, sendo submetida a condições de gravidade e de estresse térmico. A formulação sabonete líquido (F2) foi levada diretamente ao EPP por se tratar de uma formulação contendo uma única fase.

O teste de centrifugação foi realizado em triplicata, no qual as amostras (5,0 g da formulação) foram submetidas à centrifugação a 3000 rpm durante 30 minutos em centrífuga. Após a centrifugação, as amostras foram avaliadas visualmente com o intuito de verificar se houve ou não algum processo de instabilidade, como separação de fases (FIGUEIREDO; MARTINI; MICHELIN, 2014).

Para o ensaio de temperatura elevada, as amostras foram mantidas em banho-maria por 10 minutos nas temperaturas de 40, 50, 60 e 70°C, respectivamente. Após o arrefecimento das amostras à temperatura ambiente, estas foram analisadas visualmente a fim de verificar se ocorreu ou não algum processo de instabilidade, como turvação ou separação de fases.

Para a realização do teste de estresse térmico, foram pesados 100,0 g da amostra que foram acondicionados em potes plástico verdes, fechados com tampa e submetidos a ensaios de ciclos gelo-degelo. Nos ciclos gelo-degelo, as amostras foram submetidas por 12 dias a: 24 horas a $45^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ em estufa elétrica e 24 horas a $-5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ em geladeira, sendo caracterizado um ciclo. Os seguintes parâmetros foram avaliados no primeiro e no último dia: avaliação das características organolépticas, determinação dos valores de *pH*, da condutividade elétrica, da viscosidade e da densidade.

Nas características organolépticas, foram observados cor, odor e aspecto da formulação. As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com a especificidade de cada teste.

Para a determinação do *pH*, foi utilizado um pHmetro digital da marca Gehaka, PG1800, previamente calibrado com as soluções tampão 4 e 7. O eletrodo do pHmetro foi inserido diretamente nas amostras.

Para a determinação da condutividade elétrica, foi utilizado um condutivímetro da marca Gehaka, modelo CG 2000, previamente calibrado com a solução $1413\mu\text{S}/\text{cm}$ a temperatura ambiente utilizando uma solução a 10% de cada amostra.

Para determinação da viscosidade, foi utilizado um viscosímetro rotacional de Brookfield, no qual os *spindles* R₄ (sabonete líquido) e R₆ (loção hidratante) foram inseridos diretamente nas amostras. O rotor foi selecionado de acordo com as características das amostras.

Para a determinação da densidade, foi utilizado um picnômetro de vidro de 25 mL e uma solução a 10% de cada cosmético como amostra em uma temperatura de 20°C .

A avaliação estatística dos dados foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA), e, na análise descritiva das variáveis, foi calculada a média e desvio padrão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DESENVOLVIMENTO DAS FORMULAÇÕES

3.1.1 Loção hidratante corporal (F1)

Uma emulsão é um sistema que consiste em duas fases líquidas imiscíveis. A fase que está presente como gotículas é denominada de fase dispersa, e a fase na qual as gotículas encontram-se suspensas é chamada de fase contínua (BILLANY, 2005).

As loções são emulsões fluidas que podem ser do tipo O/A (óleo em água), que apresentam fase interna sendo oleosa e externa aquosa, e do tipo A/O (água em óleo), que apresentam a fase externa como oleosa e a fase interna aquosa. A formulação desenvolvida foi do tipo O/A, que promove sensação menos oleosa, apresentando absorção rápida. A água é a fase externa que está em contato com a pele (FERREIRA, 2010).

A constituição básica de uma loção está descrita na Tabela 2, que se dá pela fase aquosa onde serão solubilizados os ingredientes hidrossolúveis da formulação, fase oleosa que é constituída por óleos ou ceras, agente emulsificante, antioxidantes, conservantes, sequestrantes e essências.

Para o desenvolvimento da formulação de (F1), levou-se em consideração a necessidade de maior hidratação para com a pele infantil, que apresenta maior perda transepidérmica que a adulta devido às células estarem menos coesas entre si. Sendo assim, a busca na literatura científica levou a seleção de ativos com propriedades hidratantes e emolientes apropriados para uso infantil. Diante disso, selecionaram-se: o extrato glicólico de calêndula, por possuir anti-inflamatória, antisséptica, bactericida, cicatrizante e tonificante (GOMES; DAMAZIO, 2013); o Hidroviton[®], que se trata de uma matéria prima obtida por biotecnologia, constituída por alantoína, propilenoglicol, aminoácidos, lactato de sódio e ureia, o que lhe confere potente poder de hidratação, pois em sua constituição estão constituintes do Fator Natural de Hidratação (FNH) da pele (GOMES; DAMAZIO, 2013); a glicerina, por ser um umectante orgânico com propriedades emolientes que favorecem a hidratação superficial da pele e retardam a perda de água nas formulações, e também por ter elevado grau de segurança toxicológica, uma vez que o glicerol é um constituinte natural da pele (CORRÊA, 2012); o PCA-Na, um composto hidratante constituído por sal sódico de ácido pirrolidona carboxílico (PCA), que também está presente no FNH, por apresentar ação hidratante e ainda proporcionar o aumento da suavidade, maciez e elasticidade da pele (GOMES; DAMAZIO, 2013); a base autoemulsionante Polawax[®], que consiste em uma cera não iônica constituída por álcool cetosteárico e monoestearato de sorbitano etoxilado, por se diferir de maneira significativa dos tipos mais antigos de ceras autoemulsionantes, visto que suas propriedades emulsionantes de óleo em água não derivam da presença de tensoativos aniônicos ou de álcool graxo sulfatado, de álcalis, gomas e similares, o que a torna de natureza não-iônica e, sob esse aspecto, constitui um notável progresso sobre os produtos anteriores (FERREIRA, 2010); o EDTA dissódico, por remover íons da formulação, evitando reações de oxidação (GIL, 2007); o BHT, por ser um antioxidante que interrompe reações em cadeia de formação e radicais livres e, assim, preserva os óleos vegetais da formulação de processos oxidativos (FERREIRA, 2010); as manteigas de manga e karité, por serem constituídas por substâncias de extrema similaridade com a pele (ácidos graxos essenciais, carboidratos, proteína, provitamina A, vitaminas B1, B2, B5 e C, ésteres triterpênicos do ácido cinâmico e fitoesteróis), o que lhe confere baixo poder irritativo e alto poder de hidratação, além de atribuir toque aveludado e agradável sensação de emoliência e favorecer a regeneração celular (GOMES; DAMAZIO, 2013); o Vegepharma[®], uma manteiga vegetal produzida a partir da semi hidrogenação de óleos purificados de girassol, soja e milho, por conter o ácido linoleico como um de seus principais componentes, o qual é essencial para a manutenção da homeostasia da pele, diminuindo acentuadamente a perda transepidérmica de água e melhorando as condições de flexibilidade e maciez da pele, além de apresentar elevada compatibilidade cutânea e, por conseguinte, menor potencial de irritabilidade (SOUZA, 2003); o óleo de rosa mosqueta, que é um produto extraído das sementes da *Rosa aff. Rubiginosa*, possuindo ação adstringente, cicatrizante, emoliente, regeneradora cutânea e hidratante (GOMES; DAMAZIO, 2013); o Phenogard[®], um conservante constituído por uma mistura de isotiazolinona (10,0%) e fenoxietanol (90,0%), com amplo espectro de ação, por ser um conservante isento de parabens, os quais podem ser tóxicos e provocar reações alérgicas na pele infantil (OLIVEIRA, 2008).

Além dos constituintes citados, optou-se ainda pela utilização das essências, pois, nos produtos infantis, têm o papel de estimular associações com o contato materno que permanecem na memória, uma vez que memórias desencadeadas pelo olfato são mais facilmente evocadas do que aquelas estimuladas pela visão ou pela audição (COBEIROS; PIRES, 2010). Na formulação foi utilizada a essência rosa e algodão.

Sendo a água o veículo da formulação, utilizou-se água purificada por osmose reversa (BRASIL, 2010).

3.1.2 Sabonete líquido corporal (F2)

A formulação F2 foi definida como sabonete *syndet* ou sabonete sintético, sendo um agente de limpeza composto de tensoativos com bom efeito detergente, umectantes e emolientes. É uma alternativa mais suave e adequada para o uso infantil, já que não removem excessivamente o filme lipídico, nem alteram o pH cutâneo. Possuem pH ligeiramente ácido, próximo ao fisiológico, em torno de 5,50 – 7,0, causando menor irritação cutânea (AMIRALIAN; FERNANDES, 2017).

Os sabonetes líquidos são constituídos principalmente por tensoativos agentes hidratantes, essência e conservante. Para o preparo de F2 (Tabela 1), foram utilizados tensoativos suaves que provocam mínima agressão à pele infantil.

Tabela 1 – Lotes de bancada do sabonete líquido F2-A, F2-B e F2-C

Matéria prima	Concentração (%)		
	F2-A	F2-B	F2-C
EDTA	0,1	0,1	0,1
Lauril sulfato de trietanolamina	22,0	22,0	22,0
Laurilglicosídeo	10,0	10,0	10,0
Cocoamidopropilbetaína	5,0	5,0	5,0
Glicerina	2,0	2,0	2,0
Phenogard®	0,5	0,5	0,5
Hidroviton®	2,5	2,5	2,5
Extrato glicólico de calêndula	5,0	5,0	5,0
Essência rosa com algodão	0,6	0,6	0,6
Glucamate®	2,0	-	-
Carbopol EDT 2020®	-	0,2	0,4
Água purificada qsp	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Como tensoativos, foram utilizados os lauril sulfato de trietanolamina (LST), o laurilglicosídeo e a cocoamidoprilbetaína. O LST é um tensoativo aniônico primário que possui ótimo poder espumante, ótima detergência, menor poder de agressividade aos cabelos e à pele, sendo mais suave quando comparado aos lauril sulfatos de amônia e sódio. Os sabonetes produzidos com esse tensoativo apresentam baixa viscosidade, no entanto essa desvantagem pode ser revertida com a associação dos

outros tensoativos à formulação que, associados, aumentam a viscosidade do sabonete (FERREIRA, 2010).

O laurilglicosídeo, por sua vez, é um tensoativo não iônico biodegradável que possui alta compatibilidade cutânea, devido aos glicosídeos ligados à sua molécula. Confere às formulações alta viscosidade, estabiliza a espuma e causa baixa irritação aos olhos, além de promover suavidade à pele (CORRÊA, 2012).

Já a cocoamidopropilbetaína, um tensoativo anfotérico secundário com alta compatibilidade com pele e mucosas, foi selecionada devido às suas propriedades suavizantes e baixa irritabilidade cutânea e também por estabilizar e melhorar o sensorial da espuma. Oferece efeito condicionador e é doador de viscosidade (FERREIRA, 2010).

O Hidroviton®, a glicerina, o extrato glicólico de Calêndula, o EDTA, o Phenogard e a essência rosa algodão foram selecionados pelos motivos já mencionados anteriormente.

Como agente espessante, foi utilizado o Glucamate® (Dioleato de metil glucose), eficiente doador de viscosidade, que pode ser usado juntamente com outros agentes espessantes e formadores de espuma. É um agente não iônico e não é influenciado pelo pH, além de não ser irritante aos olhos e à pele, sendo capaz de reduzir significativamente a irritação dos tensoativos (CHIROLI; CAMPOS; SILVA, 2013).

3.2 PRODUÇÃO E ESTUDO DE ESTABILIDADE DAS FORMULAÇÕES

Após definida a formulação F1-A (Tabela 2), esta foi preparada e seu sensorial foi avaliado para verificar se atendia às características adequadas de uma loção. Por apresentar viscosidade elevada e baixa espalhabilidade, optou-se pela reformulação com redução da concentração de Polawax® de 15% para 12%, pois se trata da cera autoemulsionante responsável também pelo espessamento da emulsão.

Preparou-se a formulação F1-B, que apresentou viscosidade e espalhabilidade adequadas, contudo, quando submetidas aos testes de centrifugação, observou-se separação de fases. O teste de centrifugação avalia, em curto espaço de tempo, possíveis instabilidades físicas e químicas que podem ocorrer nas formulações. A ocorrência de instabilidade é indicativa da necessidade de reformulação. As amostras, consideradas por este ensaio inicialmente estáveis, podem ser submetidas ao Teste de Estabilidade Preliminar (ISAAC *et al.*, 2008).

No teste de temperatura elevada, avaliou-se como a temperatura afeta a estabilidade de uma formulação por meio do aumento da velocidade da reação, ocasionando alterações na atividade de componentes, viscosidade, aspecto, cor e odor do produto. Por outro lado, baixas temperaturas aceleram possíveis alterações físicas, como turvação, precipitação e cristalização (BRASIL, 2004).

Durante o ensaio de temperatura elevada, observou-se estabilidade da formulação nas temperaturas de 40° e 50°C, porém houve separação de fases nas temperaturas de 60 e 70°C. A separação de fases observada na emulsão F1-B pode ser atribuída em parte pelo poder emulsionante da base pronta utilizada não ser suficiente

para emulsionar com estabilidade a alta concentração dos óleos utilizados (FRANGE; GARCIA, 2009).

Por vezes, um único emulsionante é capaz de originar o tipo de emulsão desejada, no entanto emulsões mais estáveis são preparadas quando se utilizam misturas de emulsionantes. Postulam-se que os agentes emulsivos hidrofílicos e lipofílicos alinham-se um ao lado do outro, conferindo maior rigidez e resistência ao filme emulsivo, através de pontes de hidrogênio (FRANGE; GARCIA, 2009). Por isso a base auto emulsionante Polawax® foi selecionada, pois contém uma mistura de dois emulsionantes, o álcool cetosteárico, lipofílico, e o monoestearato de sorbitano, hidrofílico.

Os agentes emulsionantes são capazes de formar entre si complexos interfaciais na superfície dos glóbulos dispersos. Esses complexos promovem a formação e a estabilização da emulsão porque diminuem a tensão interfacial mais acentuadamente do que quando se emprega um só agente emulsionante, além de originarem uma película compacta, mas flexível, na interface. Se o filme interfacial for eletricamente carregado, forças repulsivas, em consequência da formação da dupla camada elétrica, contribuirão para estabilidade do sistema (BILLANY, 2005).

Contudo, a estabilidade não foi alcançada e novas informações foram buscadas com objetivo de impedir a separação de fases da emulsão. Dados da literatura levaram à seleção do Aristoflex AVL® na concentração de 1,0%, polímero com elevado poder de estabilização de emulsões, capaz de intumescer em presença de água e conferir viscosidade ao meio e assim estabilizar a formulação (CORRÊA, 2012).

Propôs-se a formulação F1-C, com a redução na concentração de Polawax® de 12% para 10% e adição do Aristoflex AVL® como agente estabilizante hidrofílico. A formulação F1-C foi preparada e submetida aos testes já mencionados. F1-C foi analisada visualmente após os testes e verificou-se que não houve processo de instabilidade como turvação ou separação de fases. A formulação mostrou-se homogênea, com cor branca e odor atribuído pela essência rosa com algodão, viscosidade adequada, sendo escolhida como a formulação final. A tabela 2 apresenta os lotes de bancada F1-A, F1-B e F1-C da loção hidratante.

Tabela 2 – Lotes de bancada loções F1-A, F1-B e F1-C

Matéria prima	Concentração (%)		
	F1-A	F1-B	F1-C
Fase A			
EDTA dissódico	0,1	0,1	0,1
Glicerina	10,0	10,0	10,0
Água purificada qsp	100,0	100,0	100,0
Fase B			
Polawax®	15,0	12,0	10,0
BHT	0,1	0,1	0,1
Óleo de rosa mosqueta	5,0	5,0	5,0
Manteiga de karité	3,0	3,0	3,0
Manteiga de manga	2,0	2,0	2,0
Vegepharma®	5,0	5,0	5,0
Fase C			
Phenogard®	0,5	0,5	0,5
Hidroviton®	5,0	5,0	5,0
Extrato glicólico de calêndula	5,0	5,0	5,0
PCA-Na	3,0	3,0	3,0
Aristoflex AVL®	-	-	1,0
Essência rosa com algodão	0,6	0,6	0,6

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Após o preparo da formulação F2-A, esta foi avaliada, verificando-se se atingiria as expectativas esperadas. A quantidade de espuma foi suficiente e o aspecto estava como de um sabonete líquido: transparente e sem grumos. Observou-se que o sabonete estava fluido e a viscosidade foi então determinada, apresentando um valor médio de 192,85 cP.

Segundo Ferreira (2010), é recomendável que a viscosidade de um sabonete seja de pelo menos 2000 cP. Sendo assim, este parâmetro foi selecionado como especificação para o sabonete infantil em desenvolvimento.

Para aumentar a viscosidade, optou-se por utilizar um carbômero como espessante. Dentre os diversos tipos de carbômeros, optou-se pelo Carbopol EDT 2020® devido a sua compatibilidade com tensoativos aniônicos. Na formulação F2-B, o carbopol foi utilizado numa concentração de 0,2% e a viscosidade medida foi de 1200 cP, considerada baixa diante do especificado. Elaborou-se, então, a formulação F2-C, contendo o carbômero numa concentração de 0,4%. A viscosidade foi medida e o resultado foi de 2546 cP. F2-C foi, então, enviada para os estudos de estabilidade.

O Estudo de Estabilidade Preliminar (EEP) é realizado na fase inicial do desenvolvimento do produto, utilizando-se diferentes formulações de laboratório e com duração reduzida. Emprega condições extremas de temperatura com o objetivo de acelerar possíveis reações entre seus componentes e o surgimento de sinais que devem ser observados e analisados conforme as características específicas de cada tipo de produto. Esse estudo não tem a finalidade de estimar a vida útil do produto, mas sim de auxiliar na triagem das formulações (BRASIL, 2004).

O ciclo gelo-degelo avalia a estabilidade antecipando os processos de separação passíveis de ocorrerem durante as condições normais de estocagem (BRASIL, 2004). Através dessa análise verificam-se alterações importantes, podendo influenciar nas análises descritas a seguir.

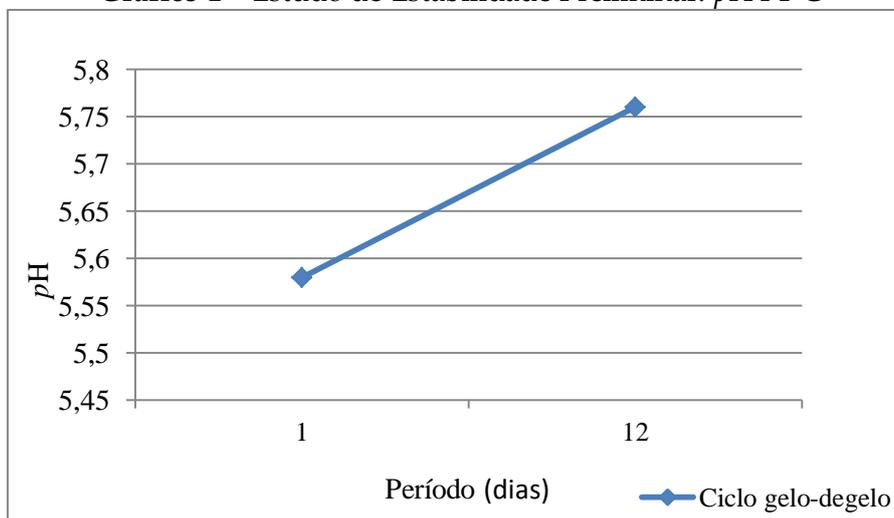
A formulação F2-C, já no primeiro dia do ciclo, apresentou densidade igual a 1,004g/mL, resultado abaixo do especificado. De acordo com Ferreira (2010), de um modo geral, pode-se considerar que a densidade dos shampoos e sabonetes líquidos se encontram entre 1,010 e 1,020g/mL. Diante desse resultado, o ciclo foi interrompido e iniciou-se o processo de reformulação de F2-C. F1-C, no entanto, permaneceu no estudo de estabilidade.

Em relação às características organolépticas, F1-C se apresentou com coloração normal, odor característico e aspecto homogêneo em todo o período de estudo correspondente à estabilidade preliminar.

O pH de uma formulação deve garantir a estabilidade dos ingredientes da formulação, sua eficácia e segurança, bem como ser compatível com os fluidos biológicos de acordo com a via de administração pretendida. A maior estabilidade dos sistemas dá-se quando estes são mantidos dentro de uma pequena variação de pH. Dessa forma, a diminuição progressiva da estabilidade dá-se quando o pH se afasta de seu limite ótimo (FRANGE; GARCIA, 2009).

F1-C apresentou pH dentro da faixa de pH especificada, entre 5,5-6,0. Além disso, os valores de pH permaneceram dentro do pH fisiológico da pele infantil, que varia de 4,2 – 5,9 (MENDES *et al.*, 2016), sendo assim um produto seguro para o uso.

Gráfico 1 – Estudo de Estabilidade Preliminar: pH F1-C



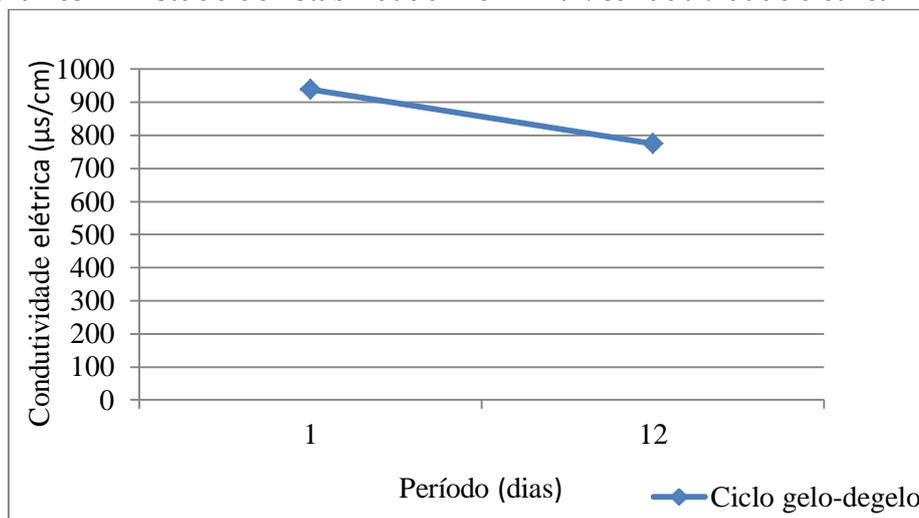
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na determinação do pH, os resultados mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores encontrados no EEP, uma vez que o valor de F (0,004115) foi menor que o valor de F crítico (9,552094), indicando que a formulação se mostrou estável em relação a esse parâmetro durante o estudo.

A condutividade é um método utilizado para avaliar a medida da passagem da corrente elétrica, no meio avaliado, empregando-se condutímetro. A alteração na

condutividade elétrica de sistemas dispersos pode ser indicativa de instabilidades. O aumento da condutividade pode estar relacionado com a coalescência, enquanto a diminuição, com a agregação (BRASIL, 2004).

Gráfico 2 – Estudo de Estabilidade Preliminar: condutividade elétrica F1-C



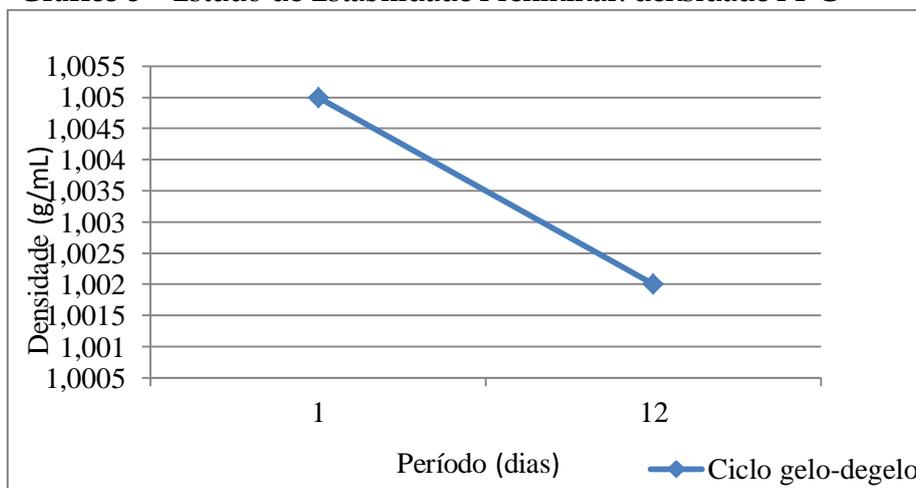
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No que tange à determinação da condutividade elétrica durante o EEP, não houve diferença estatisticamente significativa, pois para F1-C o valor de F (0,07756) foi menor que o valor de F crítico (9,552094), indicando estabilidade da formulação.

Apesar de a análise estatística não indicar diferenças estatisticamente significativas, sugere-se a realização do estudo de estabilidade acelerada e de longa duração para se avaliar o comportamento ou a variação da condutividade futura, devido à variação dos valores de condutividade das formulações.

A densidade é representada pela relação entre a massa de uma substância e o volume que ela ocupa. No caso de líquidos ou semissólidos, alterações neste parâmetro podem indicar a incorporação de ar ou a perda de ingredientes voláteis (BRASIL, 2004).

Gráfico 3 – Estudo de Estabilidade Preliminar: densidade F1-C

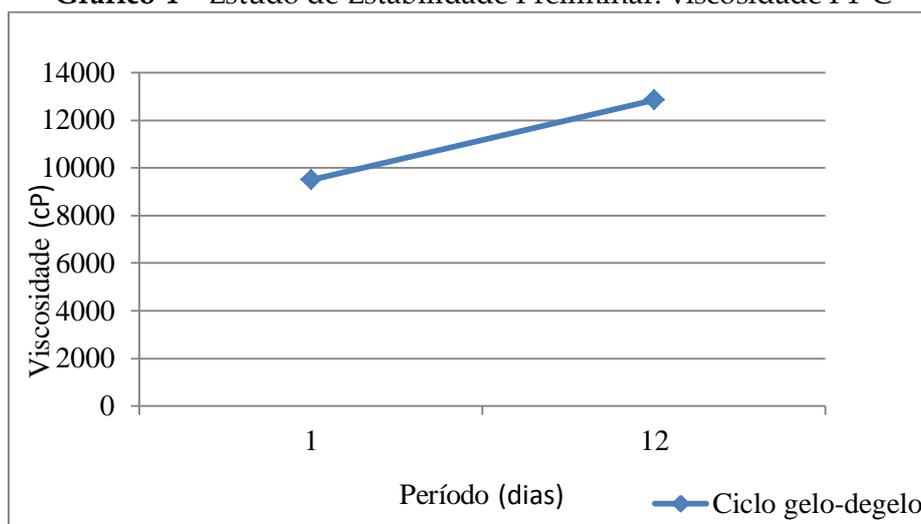


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Para o parâmetro de determinação da densidade, também não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores no primeiro e último dia do ciclo, pois o valor de F (0,529412) foi menor que o valor de F crítico (F1-C 9,552094), indicando estabilidade do produto. .

A avaliação da viscosidade ajuda a determinar se um produto apresenta a consistência ou fluidez apropriada e pode indicar se a estabilidade é adequada, ou seja, fornece indicação do comportamento do produto ao longo do tempo (BRASIL, 2004).

Gráfico 4 – Estudo de Estabilidade Preliminar: viscosidade F1-C



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A análise estatística mostrou também que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores encontrados de viscosidade no EEP, uma vez que, para a formulação F1-C, o valor de F (0,000456) foi menor que o valor de F crítico, demonstrando estabilidade de F1-C frente a este parâmetro.

Apesar de a análise não indicar diferenças estatisticamente significativas, o aumento da viscosidade para a emulsão é um comportamento esperado, pelas condições drásticas de armazenamento, pois a temperatura apresenta relação direta com a aceleração da cinética de deterioração das formas cosméticas e dos princípios ativos. O aumento da viscosidade também pode estar relacionado à evaporação da água das formulações durante o teste de ciclo gelo-degelo.

4 CONCLUSÃO

A pele infantil possui características próprias que a diferencia da pele do adulto. O conhecimento dessas características auxilia o formulador a desenvolver produtos específicos para o uso infantil e a selecionar ingredientes adequados e aprovados pela agência reguladora do setor, a Anvisa.

No Estudo de Estabilidade, a formulação F1-C se manteve estável, sem alteração nos parâmetros macroscópicos (aspecto, cor e odor) e nos parâmetros físico-químicos realizados, o que reflete a qualidade do produto.

F2-C encontra-se em fase de reformulação para adequação do parâmetro densidade, quando então será submetida ao EPP.

Estudos futuros de estabilidade acelerada e de longa duração devem ser realizados para se aperfeiçoar a estabilidade das formulações e se estimar a validade.

REFERÊNCIAS

AMIRALIAN, L.; FERNANDES, C. R. Produtos infantis: limpeza e outros. **Cosmetics & Toiletries**, São Paulo, v. 29, p. 30-33, nov-dez., 2017.

BALOGH, T. S. **Uso cosmético de extratos glicólicos**: avaliação da atividade antioxidante, estudo da estabilidade e potencial fotoprotetor. 2011, 267f. (Dissertação de Mestrado em Farmácia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em:
<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9139/tde-15072011-110304/pt-br.php>.
Acesso em: 26 out. 2018.

BILLANY, M. Suspensões e emulsões. *In*: AULTON, M. E. **Delineamento de formas farmacêuticas**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 23, p. 342-364.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. Brasília: ANVISA. p. 52, 2004. Disponível em:
http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=108217&_101_type=document. Acesso em: 02 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 1, de 29 de julho de 2005**. Guia para Realização de Estudos de Estabilidade. ANVISA, 2005. Disponível em:
http://www.tifnet.com.br/informacoes_sobre_vigilancia_e_legislacao_sanitaria/Registro_de_produtos/RE%2001%20de%202005%20estabilidade.doc. Acesso em: 02 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos**. 2. ed. Brasília: ANVISA, 2008. Disponível em:
http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/material/guia_cosmetico.pdf. Acesso em: 2 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. 5. ed. Brasília: ANVISA, v. 1, 2010.

CHIROLI, M.; CAMPOS, R.; SILVA, L. L. Doadores de viscosidade utilizados em xampus: revisão de literatura, 2000 a 2012. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 71-

83, 2013. Disponível em: <file:///D:/Downloads/29965-115754-2-PB.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018.

COBEIROS, N. C.; PIRES, M. C. I Pannel latino-americano cuidados com a pele infantil. **Produtos para manter a pele saudável**. São Paulo: Lymari Editora, 2010. p. 20. Disponível em: http://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/pdfs/painel-JJ-Fasciculo-5.pdf. Acesso em: 30 out. 2018.

CORRÊA, M. A. Matérias-primas: classificação e escolha. In: CORRÊA, M. A.. **Cosmetologia: ciência e técnica**. São Paulo: Medfarma, 2012. cap. 2, p. 37-183.

FERNANDES, J. D.; OLIVEIRA, Z. N. P.; MACHADO, M. C. R. Prevenção e cuidados com a pele da criança e do recém-nascido. **Anais Brasileiro de Dermatologia**, São Paulo, v. 86, n. 1, p. 102-110, 2011.

FERREIRA, A. O. **Guia prático da farmácia magistral**. 4. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2010.

FIGUEIREDO, B. K.; MARTINI, P. C.; MICHELIN, D. C. Desenvolvimento e estabilidade preliminar de um fitocosmético contendo extrato de chá verde (*Camellia sinensis*) (L.) Kuntze (Theaceae). **Revista Brasileira de Farmácia**, São Paulo, v. 95, n. 2, p. 770-788, 2014. Disponível em: http://www.rbfarma.org.br/files/637-25-11-2013-Desenvolvimento_e_estabilidade_preliminar_de_um_fitocosmetico_contendo_extrato.pdf. Acesso em: 13 jan. 2018.

FRANGE, R. C. C.; GARCIA, M. T. J. Desenvolvimento de emulsões óleo de oliva/água: avaliação da estabilidade física. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Minas Gerais, v. 30, n. 3, p. 263-271, 2009. Disponível em: http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/viewArticle/1278. Acesso em: 22 out. 2018.

GIL, E. Agentes envolvidos na estabilidade e propriedades químicas e físico-químicas. In: GIL, E.. **Excipientes: suas aplicações e controle físico-químico**. 2. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2007. cap. 3, p. 143-201.

GOIS, L. H. M. **Cuidados com a pele do recém-nascido**. 2015, 32 f. (Monografia de conclusão do Programa de Residência Médica em Dermatologia Pediátrica) – Universidade Federal do Paraná, 2015. Disponível em: <https://dspace.c3sl.ufpr.br/bitstream/handle/1884/44332/R%20-%20E%20-%20LARISSA%20HABIB%20MENDONCA%20GOIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 jan. 2018.

GOMES, R. K.; DAMAZIO, M. G. Princípios ativos. In: GOMES, R. K.; DAMAZIO, M. G.. **Cosmetologia: descomplicando os princípios ativos**. 4. ed. São Paulo: Livraria Médica Paulista, 2013. cap. 21, p. 221-449.

ISAAC, *et al.* Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 81-96, 2008. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-fbfkAZKkb8J:https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/70617/2-s2.0-54349121836.pdf%3Fsequence%3D1+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 22 out. 2018.

MENDES, B. R. *et al.* Avaliação crítica do pH do sabão infantil. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 92, n. 3, p. 290-295, 2016.

MEIRELES *et al.* Caracterização da pele infantil e dos produtos cosméticos destinados a esta faixa etária. **Revista Lusófona de Ciências e Tecnologias da Saúde**, Lisboa, v. 4, n. 1, p. 73-80, 2007.

MUÑOZ, L. M. J. Pediatria (niños): curso atención farmacéutica em dermatologia. **El Farmacéutico**, Sevilla, n. 459, p. 44-48, 2011. Disponível em: <http://elfarmacéutico.es/index.php/cursos/item/977-dermatologia-en-epocas-de-la-vida-pediatria-ninos#.WpHST6inHIU>. Acesso em: 24 fev. 2018.

OLIVEIRA, C. P. **Preservantes no segmento de cosméticos: tendência e oportunidades de negócios**. 2008, 157f. (Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2008. Disponível em: <http://www.h2cin.org.br/download/preservantes-no-segmento-de-cosmeticos-tendencias-e-oportunidades-de-negocios.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.

SANTOS, L. M. O. *et al.* Análise de amostras de flores de Calêndula (*Calendula officinalis* L., *Asteraceae*) comercializadas na grande Curitiba. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Curitiba, v. 36, n. 2, p. 251-258, 2015.

SOUZA, V. M. **Ativos dermatológicos: um guia dos novos ativos dermatológicos utilizados na farmácia de manipulação, para médicos e farmacêuticos**. São Paulo: Tecnopress, 2003.

STAMATAS, G. N. *et al.* Fisiologia da pele infantil e desenvolvimento durante os primeiros anos de vida: uma revisão de achados recentes com base em estudos *in vivo*. **International Journal of Cosmetic Science**, França, v. 33, n. 1, p. 17-24, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20807257>. Acesso em: 24 fev. 2018.

VIEIRA, M. C. *et al.* Crescimento e produção de biomassa de calêndula (*Calendula officinalis* L.) proveniente de dois tipos de diásporos e duas colorações de capítulos florais. **Revista Brasileira de Medicina**, Botucatu, v. 8, n. 4, p. 193-197, 2006.

Diástase dos músculos retos abdominais e sua relação com variáveis maternas

Rectus abdominis muscle diastasis and its relationship with maternal variables

Camila R. de S. Bertoloni

Graduanda do curso de Medicina (UNIPAM).

E-mail: crsbertoloni@yahoo.com.br

Cleine Chagas da Cunha Arvelos

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: cleine@unipam.edu.br

Resumo: Durante a gestação, pode ocorrer o afastamento dos músculos retos abdominais (DMRA), que se estende no puerpério, sendo considerada diástase a separação maior que 3 cm. O objetivo deste estudo foi verificar a frequência da DMRA no puerpério imediato, bem como identificar os fatores que predisõem o seu aparecimento. Foram selecionadas 51 puérperas. Fez-se o levantamento dos antecedentes obstétricos e clínicos por meio de um questionário. Posteriormente, avaliou-se a diástase com um paquímetro. A incidência de DMRA foi de 80,3% e foi maior no grupo das múltiparas. A localização mais frequente foi a supraumbilical. Houve correlação positiva entre DMRA e multiparidade, tipo de parto, IMC, idade gestacional e tipo de parto. A diástase é uma condição expressiva. Assim, observa-se a necessidade de uma avaliação mais criteriosa das gestantes durante o pré-natal, para que haja intervenção precoce, por meio de um protocolo de atendimento.

Palavras-chave: Diástase dos retos abdominais. Fisioterapia. Puerpério.

Abstract: During gestation, the distancing of rectus abdominis muscle (DRAM) can occur, extending into the puerperium, and a separation of more than 3 cm is considered a diastasis. The objective of this study was to verify the frequency of DMRA in the immediate puerperium, as well as to identify the factors that predispose its appearance. Fifty-one postpartum women were selected. The obstetrical and clinical history was obtained by means of a questionnaire. Subsequently, the diastasis was evaluated with a pachymeter. The incidence of DMRA was 80.3%, being higher in the multiparous group. The supra-umbilical was the most frequent. There was a positive correlation between DMRA and multiparity, type of delivery, BMI and gestational age. Diastasis is an expressive condition. Thus, the need for a more careful evaluation of pregnant women during prenatal care is observed, so that there is early intervention, through a protocol of care.

Keywords: Diastasis of rectus abdominis. Physiotherapy. Puerperium.

1 INTRODUÇÃO

O organismo feminino sofre mudanças anatômicas e funcionais durante a gestação, nos diversos níveis: molecular, bioquímico, hormonal, celular e tecidual. Dessa forma, é de suma importância o conhecimento das adaptações do organismo materno no período gestacional para a boa prática obstétrica, de modo que seja possível reconhecer os desvios da normalidade (ZUGAIB, 2012).

Dentre tantas alterações fisiológicas ocorridas na gestação, as alterações hormonais provocadas pela progesterona, estrogênio e relaxina, associadas ao crescimento uterino, podem provocar o estiramento da musculatura abdominal. O músculo reto abdominal pode se alongar aproximadamente 20 cm, e a linha da cintura pode aumentar cerca de 50 cm, podendo ocorrer uma separação na linha mediana dos músculos retos abdominais (MRA) opostos, formando a diástase dos músculos retos abdominais (DMRA) (LUNA *et al.*, 2012).

No sistema musculoesquelético, ocorrem mudanças distintas no período gestacional, destacando-se no MRA. Ele alonga-se até seu ponto limite de elasticidade, devido à grande influência hormonal (estrogênio, progesterona, cortisol e relaxina). Os músculos do abdome são muito requisitados no período gestacional, tornando-se totalmente estirados no final da gravidez, causando fraqueza das fibras, desconforto musculoesquelético e ineficiência na sua contração. Além disso, a linha alba (LA) vai se tornando alongada e amolecida, pois o útero está em expansão. Isso acaba prejudicando os MRA e permite que os eles separem-se da LA de união, podendo causar a DMRA (MICHELOWSKI *et al.*, 2014).

Segundo Zugaib (2012), o aumento do volume abdominal e das mamas desvia anteriormente o centro de gravidade materno. Existe, dessa forma, participação de novos grupos musculares que não são normalmente utilizados. Além disso, esse aumento do volume abdominal promove um afastamento da musculatura localizada nessa região com estiramento dos seus feixes musculares, podendo acarretar o desenvolvimento de DMRA.

Nesse período, o útero encontra-se em constante crescimento e sofre as transformações mais significativas. É a principal causa das alterações biomecânicas que acometem a gestante, e pode, durante a gestação, causar o estiramento da musculatura abdominal, ocasionando a separação dos feixes do MRA. Essa condição tem uma incidência maior nos três últimos meses, em virtude do volume abdominal maior, assim como no pós-parto (LEITE; ARAÚJO, 2012).

A DMRA é bastante comum na gravidez, ocorrendo em cerca de 70% das mulheres durante o terceiro trimestre de gestação, sendo mais frequente na região umbilical. Sua incidência é de 52% dos casos, enquanto a diástase supraumbilical é de 36% e a diástase infraumbilical de 11%, podendo ser uma situação transitória ou permanente. Quando não ocorre durante a gravidez, a DMRA pode se desenvolver durante o segundo estágio do trabalho de parto (LUNA *et al.*, 2012).

O trabalho de parto é dividido em quatro estágios. O primeiro estágio (dilatação), por meio de contrações rítmicas e dolorosas, leva à dilatação do colo do útero, de até 10 cm. O segundo estágio (período expulsivo) se inicia com a dilatação máxima e termina com a expulsão do feto. É nesse período que pode ocorrer a DMRA,

quando ela não se desenvolve na gestação. No terceiro estágio (secundamento ou dequitação), ocorre o desprendimento da placenta e membranas. O quarto (período de Greenberg) objetiva a parada do sangramento genital e ocorre na primeira hora pós-parto (AMORIM; PORTO; SOUZA, 2010).

Para Zugaib (2012), o diagnóstico de trabalho de parto consiste na presença de contrações uterinas rítmicas e dolorosas, combinadas a modificações progressivas no colo uterino (esvaecimento e dilatação) e à formação da bolsa das águas. Assim, no diagnóstico não se deve considerar isoladamente a presença de contrações ou mesmo quantificar a dilatação cervical, mas sim todo o conjunto: a presença de contrações uterinas (pelo menos duas em 10 minutos) associada à dilatação cervical (pelo menos dois cm), esvaecimento cervical e/ou modificações progressivas no colo uterino. Montenegro e Resende (2014) consideram o trabalho de parto como uma síndrome, e os elementos que a compõem não possuem valor absoluto se considerados isoladamente.

Uma diretriz internacional (2007) define trabalho de parto como a presença de contrações uterinas espontâneas, pelo menos duas em 15 minutos e pelo menos dois dos seguintes sinais: apagamento completo do colo do útero, dilatação cervical igual ou maior que três cm, ruptura espontânea das membranas. Apenas as mulheres que se enquadram na definição acima deveriam ser admitidas para o acompanhamento do trabalho de parto.

Quanto à ação da musculatura durante o trabalho de parto, o MRA e os músculos do assoalho pélvico possuem uma ação sinérgica, pois ambos são recrutados para realizar a expulsão do bebê, durante a contração uterina. O MRA comprime o abdome, potencializando as forças de contração e expulsão, enquanto isso o assoalho pélvico sustenta a cabeça do bebê durante o parto, resistindo ao aumento da pressão intra-abdominal (BOHT; REIS; MOREIRA, 2008).

O puerpério ou período pós-parto é o momento quando as modificações locais e sistêmicas provocadas no organismo da mulher pela gravidez e parto retornam ao estado pré-gravídico (RETT *et al.*, 2012). Esse período possui classificações que são divergentes na literatura. Para Zugaib (2012), o tempo de duração normal do puerpério é de seis a oito semanas e pode ser dividido nos seguintes períodos: puerpério imediato (até o término da segunda hora após o parto), puerpério mediato (do início da terceira hora até o final do décimo dia após o parto) e puerpério tardio (do início do 11º dia até o retorno das menstruações, ou seis a oito semanas nas lactantes). Por outro lado, Montenegro e Resende (2014) consideram que o puerpério completa-se no prazo de seis semanas e pode ser dividido em pós-parto imediato (do 1º ao 10º dia), pós-parto tardio (do 10º ao 45º dia) e pós-parto remoto (além do 45º dia).

A DMRA é definida como o afastamento ou separação dos feixes dessa musculatura ao longo da LA, e as alterações biomecânicas que ocorrem durante o período gestacional facilitam o aparecimento da diástase. Sua etiologia está relacionada às alterações hormonais (relaxina, estrogênio e progesterona) e à sobrecarga mecânica pelo crescimento uterino (RETT *et al.*, 2012).

A diástase pode ser considerada fisiológica, quando se apresenta com mais ou menos três cm (LEITE; ARAÚJO, 2012). Para Baracho (2014), qualquer DMRA com

valor acima de 2,5 cm poderá interferir na capacidade da musculatura abdominal de estabilizar a lombar.

Rett *et al.* (2009) consideraram em seu estudo os seguintes pontos de referência para medidas da DMRA: três dedos (4,5 cm) acima e abaixo da cicatriz umbilical; no momento da flexão anterior do tronco, os avaliadores introduziam os dedos, perpendicularmente, entre as bordas mediais dos MRA, considerando que cada dedo possui um 1,5 cm de largura. Mesquita *et al.* (1999) apresentou uma nova maneira de mensurar a DRMA. Foi utilizado o paquímetro ao invés da mensuração através dos dedos, o que tornou os parâmetros mais objetivos e quantitativos da medida da diástase. A mulher deverá posicionar-se em decúbito dorsal, com quadris e joelhos fletidos a 90°, pés apoiados e braços estendidos ao longo do corpo. Em seguida, o avaliador solicita que ela realize uma flexão anterior do tronco até que o ângulo inferior da escápula esteja fora do leito.

O afastamento dos MRA ocorre aproximadamente em 66% das gestantes no 3º trimestre, podendo persistir de 30 a 60% no puerpério. Embora não haja consenso sobre a sua prevalência, duração e possíveis complicações em curto e em longo prazo, alguns fatores podem estar relacionados à sua ocorrência, como obesidade, multiparidade, gestações múltiplas, macrossomia fetal, poliidrâmnio, sedentarismo, dentre outros (RETT *et al.*, 2009).

Segundo Rett *et al.* (2014), a prevalência da distância entre os MRA pode variar de 35,0% a 100,0%, dependendo dos critérios e do local de avaliação. A ocorrência da diástase nas primíparas e múltíparas foi de 74,9% e 76,6% na região supraumbilical e de 40,0% e 54,5% na infraumbilical, respectivamente. A DMRA supraumbilical foi similar entre os grupos, embora nas múltíparas tenha sido discretamente superior. Entretanto, a distância entre os MRA na região infraumbilical foi significativamente maior nas múltíparas.

Rett *et al.* (2009) observaram uma correlação positiva, da idade e IMC com a DMRA supraumbilical em múltíparas e primíparas. Mulheres com idade mais avançada e maior número de gestações e de partos apresentaram uma maior prevalência de distância entre os MRA. O estiramento sucessivo da musculatura abdominal promovido pelas gestações juntamente com a idade materna podem promover maior flacidez e distanciamento dos retos do abdome. Além disso, o peso do recém-nascido e o IMC materno elevado podem potencializar tal situação, talvez por maior distensão uterina.

A realização da atividade física pode ser um fator contribuinte para o não aparecimento da DMRA. As puérperas praticantes de atividade física apresentam valores de DMRA menor quando comparadas com as que não praticam atividade física (RETT *et al.*, 2012). Os benefícios de uma atividade física durante o período gestacional incluem melhora do condicionamento físico, restrição do ganho de peso sem comprometimento do crescimento do bebê, facilitação da recuperação pós-parto, prevenção de lombalgia, prevenção ou tratamento da diabetes gestacional e melhora da postura (BOTH; REIS; MOREIRA, 2008).

Como a maioria dos trabalhos publicados visa à aplicação de protocolos de tratamentos para a correção da diástase, procura-se nesta pesquisa buscar os fatores que predisõem o aparecimento. Assim, o objetivo foi confrontar a relação entre os

valores das medidas da diástase dos retos abdominais com variáveis maternas, obstétricas e não obstétricas, em puérperas assistidas na maternidade do Hospital Regional Antônio Dias.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional transversal. A pesquisa foi realizada no alojamento conjunto da maternidade do Hospital Regional Antônio Dias (HRAD) em Patos de Minas (MG), no período de setembro a dezembro de 2017. O estudo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do UNIPAM, e sua aprovação foi consubstanciada por meio do parecer de número 2.230.245.

Os critérios de inclusão foram: puérperas com idade entre 18 e 40 anos, hípidas, primigestas ou multigestas, que tiveram parto transvaginal ou cesárea há 12 horas. Os critérios de exclusão foram: complicações relacionadas ao puerpério e avaliação coincidente com o repouso noturno (22: 00 h às 6: 00 h) em consequência do horário do parto.

A amostragem foi por conveniência. Toda parturiente que chegava à maternidade em trabalho de parto no período de setembro a dezembro de 2017 pôde, teoricamente, participar da amostra, desde que ela preenchesse os critérios de inclusão da pesquisa. O tamanho da amostra foi de 51 puérperas assistidas no alojamento conjunto.

Para a coleta dos dados, utilizou-se um questionário com pontos referentes à caracterização sociodemográfica e gineco-obstétrica, exame físico (durante o qual foi realizada a análise do músculo reto abdominal) e dados antropométricos.

A posição da puérpera para avaliação da diástase foi o decúbito dorsal, com joelhos e quadris flexionados, pés apoiados na cama e braços ao longo do corpo. Foram demarcados dois pontos: 4,5 cm acima e abaixo da cicatriz umbilical. A puérpera fazia uma flexão anterior de tronco até que as bordas inferiores das escápulas saíssem do colchão. Nesse momento, foi realizada a verificação e mensuração da DMRA com o paquímetro, na região supraumbilical, umbilical e infraumbilical.

Para a mensuração da DMRA foi utilizado um único paquímetro, durante toda a pesquisa, conferindo exatidão e fidedignidade à coleta de dados. Além disso, toda coleta de dados e aplicação do protocolo experimental foi realizada por uma única pesquisadora.

Foi excluído o pressuposto de normalidade nas distribuições. Assim, para as comparações foi utilizado o teste Mann Whitney, para a análise de correlação foi utilizado o coeficiente de Spearman e para associação com variáveis categóricas o teste qui-quadrado. O índice de significância adotado foi de 5%. Todos os testes estatísticos foram realizados no programa SPSS 22.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a pesquisa foi considerada DMRA o afastamento maior ou igual a três centímetros. Silva *et al.* (2009) afirmam que, até o momento, não há evidência científica que pontue o valor numérico exato para classificar uma diástase como patológica. Entretanto, a maioria dos autores adota como patológica a DMRA acima de 3,0 cm.

Rett *et al.* (2012) e Baracho (2014) garantem que uma DMRA acima de 2,5 cm já pode ser considerada prejudicial, pois desestabiliza a musculatura abdominal, gerando disfunções posturais e até mesmo prejudicando o segundo período do trabalho de parto (período expulsivo).

Das 51 puérperas avaliadas, 41 puérperas possuem DMRA maior ou igual a três centímetros, correspondendo a 80,3% do total.

Os resultados da Tabela 1 mostram que a localização da DMRA mais incidente foi a supraumbilical associada à separação umbilical, correspondendo a 29 puérperas (70,7%); em seguida, as puérperas que apresentaram a diástase somente supraumbilical, com 9 puérperas (21,9%); seguida de apenas duas puérperas (4,8%) com DMRA nas três localizações; por último apenas uma (2,4%) com DMRA somente umbilical. Nesta pesquisa, nenhuma puérpera apresentou afastamento isolado ao nível infraumbilical.

Tabela 1 – Distribuição do local em que prevalece a diástase do músculo reto abdominal por paridade

DMRA	Diástase do músculo reto abdominal ≥ 3					
	Primípara		Multípara		Total	
	n	%	n	%	n	%
Supraumbilical	3	33,3	6	66,6	9	21,9
Umbilical	0	0,0	1	100,0	1	2,4
Supraumbilical/umbilical	12	41,3	17	58,6	29	70,7
Supra/umbilical/infra	1	50,0	1	50,0	2	4,8
Infraumbilical	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Rett *et al.* (2014), a prevalência da distância entre os MRA pode variar de 35% a 100%, dependendo dos critérios e do local de avaliação. De acordo com Kisner e Colby (2005), a DRMA supraumbilical é mais comum porque o músculo reto abdominal, na sua porção situada acima da cicatriz umbilical, apresenta mais de um ventre muscular, separados por três inserções tendíneas, o que deixa essa região mais instável e susceptível às separações. Para Silva *et al.* (2009), a causa de a incidência infraumbilical ser menor está relacionada à morfologia da região, visto que a linha Alba é mais resistente abaixo do umbigo em virtude da aponeurose dos quatro músculos da parede abdominal.

As multíparas são as que apresentam maior incidência de DMRA, com 25 puérperas, correspondendo a 60,9% das puérperas com DMRA. Ao se analisar a relação da presença da DMRA maior ou igual a 3 cm com a variável paridade, por meio da aplicação do teste do qui-quadrado, foi observada uma significância estatística na associação ($p = 0,0183$). A chance de a mulher multípara ter diástase é maior em relação às primíparas.

De acordo com Freitas (2008), em uma multípara, a musculatura exigida em gestações anteriores favorece uma maior separação dos retos abdominais. Mesquita *et*

al. (1999), assim como Polden e Mantle (2000) concordam que a multiparidade é um fator predisponente importante ao afastamento do músculo reto abdominal por levar a uma maior distensão abdominal durante a gravidez. Sousa *et al.* (2009) também encontraram, em sua pesquisa, a relação significativa entre a multiparidade e a diástase ($p = 0,003$).

A Tabela 2 apresenta os resultados das comparações entre variáveis maternas por paridade. O afastamento supraumbilical entre os MRA foi maior no grupo das múltiparas ($p=0,007$). Nota-se assim que, além da maior incidência, há maior gravidade na ocorrência da DMRA supraumbilical. Entretanto, em relação ao afastamento infraumbilical e umbilical dos MRA, não houve diferença estatisticamente significativa entre primíparas e múltiparas. Também não houve diferença estatisticamente significativa no IMC, idade gestacional e tempo de recuperação entre esses dois grupos. A idade foi maior nas múltiparas em comparação com as primíparas ($p = 0,033$).

Tabela 2 – Comparação das variáveis maternas por paridade. Os valores são apresentados em mediana (Valor mínimo - Valor máximo)

Características	Primíparas	Múltiparas	p
Idade materna (anos)	23 (18-40)	28 (21-39)	0,033*
Índice de massa corporal (kg/m ²)	29 (22-41)	30 (22-40)	0,295
Idade gestacional (semanas)	39 (28-41)	39 (35-41)	0,542
Tempo de recuperação (horas)	16 (12-48)	16 (12-72)	0,239
Afastamento infraumbilical MRA (cm)	1 (0-3)	1 (0-4)	0,273
Afastamento umbilical MRA (cm)	3 (1-6)	3 (1-10)	0,277
Afastamento supraumbilical MRA (cm)	3 (1-7,5)	4 (2-12)	0,007*

*Significância estatística pelo teste de Mann Whitney. MRA – músculos retos abdominais.

O afastamento supraumbilical dos MRA correlacionou-se positivamente e de forma estatisticamente significativa com o afastamento infraumbilical e umbilical dos MRA (Tabela 3).

De acordo com a Tabela 3, o afastamento supraumbilical dos MRA não apresentou correlação com a idade e o tempo de recuperação das puérperas. Assim, a maior idade das múltiparas não justifica a maior ocorrência de DMRA nesse grupo. O afastamento supraumbilical dos MRA ainda apresentou correlação positiva com IMC e tempo de gestação.

Tabela 3 – Correlação do afastamento supraumbilical dos Músculos Retos Abdominais (MRA) com variáveis maternas (n=51)

Afastamento supraumbilical dos MRA (cm)	ρ	p	
Idade materna (anos)	0,158	p = 0,267	
Índice de massa corporal (kg/m ²)	0,462	p < 0,01	*
Idade gestacional (semanas)	0,299	p = 0,033	*
Tempo de recuperação (horas)	-0,067	p = 0,643	
Afastamento infraumbilical MRA (cm)	0,461	p < 0,01	*
Afastamento umbilical MRA (cm)	0,660	p < 0,01	*

ρ = coeficiente de correlação de Spearman. *p≤0,05 indicando diferença estatisticamente significativa.

Dentre as 51 puérperas avaliadas nenhuma se encontrava com baixo peso. As puérperas que apresentaram maior afastamento dos retos abdominais foram aquelas com sobrepeso e com obesidade (Tabela 4). De fato, há associação positiva entre IMC e o afastamento dos MRA, mostrada na Tabela 3. Como não houve diferença estatisticamente significativa entre IMC de primíparas e múltiparas, esse não é um fator que explica a maior incidência de DMRA na multiparidade.

Tabela 4 – Distribuição do percentual do IMC materno em relação à presença de DMRA

DMRA	IMC materno													
	Baixo peso		Peso ideal		Sobrepeso		Obesidade I		Obesidade II		Obesidade III		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
≤ 3 cm	0,0	0,0	3	18,7	8	50,0	4	25,0	1	6,25	0,0	0,0	16	31,3
> 3 cm	0,0	0,0	5	14,2	10	28,5	14	40,0	4	11,4	2	5,7	35	68,6
Total	0,0	0,0	8	15,6	18	35,2	18	35,2	5	9,8	2	3,9	51	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Luna *et al.* (2012), a obesidade interfere na separação dessa musculatura. O ganho de peso em excesso e a retenção de líquidos que comumente ocorre durante a gestação podem, ainda, expor a gestante ao desenvolvimento da hipertensão arterial. Por outro lado, outros estudos, como o de Rett *et al.* (2012), não observaram relação estatisticamente significativas entre DMRA e IMC materno.

Em relação ao tipo de parto, aquele que apresentou maior incidência de DMRA foi o parto vaginal (58,3%) em comparação com o parto cesáreo (40%). Ao avaliar a presença de DMRA com o tipo de parto, a correlação dessa variável com o evento foi limítrofe pelo teste qui-quadrado (p = 0,053).

Segundo Dore (2009) e Both (2008), a diástase está mais relacionada com os partos normais do que com as cesarianas. Isso porque, caso a DMRA não tenha surgido durante o período gestacional, pode ocorrer durante a segunda fase do

trabalho de parto, quando a pressão intra-abdominal aumenta (manobra de valsava), fazendo com que o útero seja empurrado para fora, contra a parede abdominal.

A amostra que mais apresentou a DMRA foi aquela com intervalo entre as gestações de 1 a 2 anos (45,7%), em comparação com as puérperas que afirmaram que o tempo entre gestações foi entre maior que 2 anos (22,8%). Entretanto, essa relação não foi confirmada pelo teste qui-quadrado.

Os dados corroboram o estudo de Both *et al.* (2008), os quais relatam que gestações muito próximas podem contribuir para o aparecimento de uma separação significativa do músculo reto abdominal, uma vez que esses músculos não têm o tempo ou não realizam os exercícios necessários para serem restabelecidos e recolocados no lugar antes que ocorra outra gestação.

Aragão *et al.* (2009) ressaltam que diástases acentuadas diminuem a qualidade da contração abdominal durante o trabalho de parto, prejudicando a expulsão fetal. Both *et al.* (2008) ressaltam que o afastamento significativo do músculo reto abdominal favorece o acúmulo de gordura abdominal, diminuindo o trânsito intestinal, tendo como consequência a constipação e o surgimento das hemorroidas. Segundo Polden e Mantle (2000), em separações muito intensas, a redução de suporte muscular abdominal oferece uma menor proteção ao feto, podendo progredir para herniação das vísceras abdominais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados obtidos neste estudo, chegou-se à conclusão de que a localização mais frequente da DMRA é a supraumbilical associada a umbilical. Além disso, foi constatado que há variáveis maternas que são fatores predisponentes ao surgimento da diástase. Os principais fatores são multiparidade, sobrepeso ou obesidade materna, parto normal e intervalos gestacionais curtos.

A DMRA é uma condição que pode surgir no período gestacional ou até mesmo do segundo período (período expulsivo) do trabalho de parto. Essa condição é considerada patológica quando tem valores superiores a 3 cm, de acordo com a maioria dos autores, pois pode interferir negativamente no organismo materno, prejudicando funções como postura, hábitos intestinais e proteção fetal, bem como favorecendo o aparecimento de herniação visceral e hemorroidas, além de poder retardar o período expulsivo do parto. Segundo a literatura, a DMRA pode surgir acima da cicatriz umbilical, na cicatriz umbilical e abaixo da mesma.

Há necessidade de pesquisas mais abrangentes para subsidiar um tratamento pré-natal ou perinatal eficaz, precoce, baseado em evidências, apontando as possíveis sequelas em longo prazo, a fim de conscientizar os profissionais da saúde para que considerem essa anormalidade com a devida importância e criem protocolos de atendimento.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, Melania Maria Ramos; PORTO, Ana Maria Feitosa; SOUZA, Alex Sandro Rolland. Assistência ao segundo e terceiro períodos do trabalho de parto baseada em evidências. **Femina**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 11, p. 583-591, nov. 2010.
- ARAGÃO, A.S.L.; JESUS, C. S.; SPÍNOLA, F. D. Prevalência da diástase dos músculos retos abdominais em gestantes em um hospital geral público do interior da Bahia. **Revista Digital efdeportes**, 2009. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd129/prevalencia-da-diastase-dos-musculos-retos-abdominais-em-gestantes.htm>. Acesso em: 17 jan.18.
- BARACHO, Elza. **Fisioterapia aplicada à saúde da mulher**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- BOTH, Ana Carolina; REIS, Miguel; MOREIRA, Raimunda. **Estudo comparativo da diástase do reto abdominal em puérperas praticantes de atividade física e sedentárias**. 2008. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade da Amazônia, Belém, 2008.
- CREEDON, D. *et al.* Management of Labor. **Institute for clinical systems improvement**. 5. ed. Bloomington, 2013. 67 p.
- DORE, M. R. **Cartilha de orientações fisioterapêuticas para puérperas – COFP**. Centro Universitário de João Pessoa. João Pessoa: UNIPE, 2009.
- FREITAS, R. S. **Considerações ergonômicas no período gravídico e puerperal – CRPGP**. Rio de Janeiro: Universidade Veiga de Almeida, 2008.
- KISNER, C; COLBY, L. A. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. São Paulo: Manole; 2005.
- LEITE, Ana Cristina da Nóbrega Marinho Torres; ARAÚJO, Kathlyn Kamoly Barbosa Cavalcanti. Diástase dos retos abdominais em puérperas e sua relação com variáveis obstétricas. **Fisioterapia em movimento**, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 389-397, abr./jun. 2012.
- LUNA, Danielle Cristina Barbosa de *et al.* Frequência da diástase abdominal em puérperas e fatores de risco associados. **Revista Fisioterapia e Saúde Funcional**, Fortaleza, v. 1, n.2, p.10-17, jul./dez. 2012.
- MESQUITA, Luciana A. *et. al.* Fisioterapia para redução da diástase dos músculos retos abdominais no pós-parto. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 5, p. 267-272, 1999.

MICHELOWSKI, Andréia Caroline Sampaio; SIMÃO, Leyliete Ramos; MELO, Eliane Cristiana de Alvarenga. A eficácia da cinesioterapia na redução da diástase do músculo reto abdominal em puérperas de um hospital público em Feira de Santana – BA. **Revista Brasileira de Saúde Funcional**, Cachoeira, v. 2, n. 2, p. 05-16, dez. 2014.

MONTENEGRO, Carlos Antonio Barbosa; REZENDE FILHO, Jorge de. **Rezende**: obstetrícia. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

Polden M, Mantle J. **Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia**. São Paulo: Santos; 2000.

RETT, Mariana Tirolli *et al.* Atendimento de puérperas pela fisioterapia em uma maternidade pública humanizada. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 361-366, out./dez, 2009.

RETT, Mariana Tirolli *et al.* Diástase dos músculos retos abdominais no puerpério imediato de primíparas e múltiparas após o parto vaginal. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 236-241, 2012.

RETT, Mariana Tirolli *et al.* Fatores materno-infantis associados à diástase dos músculos retos do abdome no puerpério imediato. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 14, n. 1, p. 73-80, jan. / mar., 2014.

SILVA, C. B; LEMOS, A.; OLIVEIRA, B. D. R. **A diástase do músculo reto abdominal interfere na prensa abdominal no período expulsivo do parto?** Disponível em: <https://interfisio.com.br/a-dia-stase-do-musculo-reto-abdominal-interfere-na-prensa-abdominal-no-periodo-expulsivo-do-parto/>. Acesso 15 fev. 18.

SOUSA, C. A. A. R.; OLIVEIRA, R. A.; LIMA, A. C. G. Diástase dos músculos retos abdominais em puérperas na fase hospitalar. **Revista Brasileira Fisioterapia**. 2009; 10(5): 333-8.

ZUGAIB, Marcelo. **Zugaib obstetrícia**. 2. ed. Barueri: Manole, 2012.

Efeitos do treinamento de hidroginástica sobre a composição corporal entre mulheres adultas

Effects of aqua-aerobics training on body composition among adult women

Letícia Boaventura Basílio

Graduanda do curso de Educação Física (UNIPAM).

E-mail: leticiaboaventura02@hotmail.com

Gilson Caixeta Borges

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: gilsoncb@unipam.edu.br

Resumo: O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos do treinamento de hidroginástica sobre a composição corporal em mulheres praticantes da atividade. Participaram do estudo 60 mulheres, com idade entre 50 e 60 anos. As médias de massa corporal do grupo controle (GC) foram de $78,36 \pm 17,00$ e $78,51 \pm 17,08$, enquanto o grupo hidroginástica (GH) resultou em $79,90 \pm 14,93$ e $79,51 \pm 14,93$. Já a massa gorda no GC foi de $38,74 \pm 7,85$ e $37,15 \pm 7,39$, enquanto no GH foi de $40,83 \pm 4,23$ e $36,99 \pm 5,75$. Sobre massa magra, o GC obteve $61,26 \pm 7,85$ e $62,85 \pm 7,39$, e o GH, $59,17 \pm 4,23$ e $63,04 \pm 5,69$, resultantes do pré e pós-treinamento, respectivamente. Concluiu-se que, embora o treinamento de hidroginástica não tenha reduzido a massa corporal total, induziu reduções significativas de massa gorda e aumentos significativos na massa magra dos participantes ativos do estudo.

Palavras-chave: Composição Corporal. Exercício. Hidroginástica.

Abstract: The objective of the present study was to verify the effects of aqua-aerobics training on body composition in women practicing it. Sixty women, aged 50 to 60 years old, participated in the study. The average body mass index of the control group (CG) was 78.36 ± 17.00 and 78.51 ± 17.08 , while the aqua-aerobics group (AG) resulted in 79.90 ± 14.93 and 79.51 ± 14.93 . The GC fat mass was 38.74 ± 7.85 and 37.15 ± 7.39 , whereas the AG was 40.83 ± 4.23 and 36.99 ± 5.75 . The lean mass of the CG was 61.26 ± 7.85 and 62.85 ± 7.39 , and for the AG it was 59.17 ± 4.23 and 63.04 ± 5.69 , resulting from the pre and post training, respectively. It was concluded that, although aqua-aerobics training did not reduce total body mass, it induced significant reductions in fat mass and outstanding increases in lean mass of active participants in the study.

Keywords: Body Composition. Exercise. Aqua-aerobics.

1 INTRODUÇÃO

No século XXI, o padrão físico populacional tem se tornado cada vez elevado em relação ao peso corporal. A alta demanda por produtos calóricos é algo vigente no mercado, assim como o sedentarismo, consumo exacerbado de alimentos industrializado, dentre vários outros. Esses hábitos têm causado insegurança,

problemas psicológicos e insatisfação da população com o próprio corpo. Para auxílio dos profissionais de saúde física, existem métodos para medir o excesso de gordura, diagnosticar e prevenir problemas de saúde devido ao acúmulo de gorduras não essenciais em diversas partes do organismo, agregadas ao excesso de peso. (PEREIRA *et al.*, 2009).

A gravidade consequente ao grande número de pessoas com alto peso está no fato de desencadear aos pacientes várias patologias, como obesidade, aumento da pressão arterial, diabetes mellitus, infarto, problemas cardiovasculares, até alguns tipos de câncer. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), essas doenças, também chamadas de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), são relatadas como causadoras de 58,5% das mortes mundialmente. (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

A Vigitel (2017) realizou investigação de doenças e fatores de risco para a saúde e demonstrou que, no período de 2006 a 2016, nas capitais dos 26 estados e Distrito federal, o percentual de pessoas não saudáveis passou de 43,2% para 51%, demonstrando uma tendência para aumentar a cada ano. Com a crescente consequência da permanência de maus hábitos, no ano de 2017, o excesso de peso foi para 54,0%, sendo maior entre homens (57,3%) do que entre mulheres (51,2%).

A frequência de adultos obesos, divulgada pelo Ministério da saúde, foi de 18,9% (Vigitel, 2018) sem diferença entre os sexos. Segundo a Agência Brasil (2018, [s.p.]

entre os jovens, a obesidade aumentou 110% entre 2007 e 2017. Esse índice foi quase o dobro da média nas demais faixas etárias (60%). O crescimento foi menor nas faixas de 45 a 54 anos (45%), 55 a 64 anos (26%) e acima de 65 anos (26%). No mesmo período, o sobrepeso foi ampliado em 26,8%. Esse movimento foi maior também entre os mais jovens (56%), seguidos pela faixa de 25 a 34 anos (33%), 35 a 44 anos (25%) e 65 anos ou mais (14%).

O Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva – INCA (2017) revela também caso grave para as pessoas com excesso de gordura, pois relatou a chance de obesos e sobrepesos desenvolverem treze tipos de câncer, um caso inquietante que traz em conjunto um alerta vermelho e também recomendações para mudanças de condutas na questão da alimentação, sedentarismo e outros hábitos negativos adotados pela população. Os valores excedentes de gordura e peso conquistados pelos indivíduos têm se tornado uma epidemia global, citada assim pela Organização Mundial da Saúde (OMS). (CORREIA *et al.*, 2011).

Através da PNS (Pesquisa Nacional de Saúde), os planos de intervenção são definidos. Os aspectos descritos são a preocupação com o aumento das doenças não transmissíveis e a prevenção das patologias descritas, com o tratamento de hipertensos e diabéticos, a redução do consumo do sal, do tabaco, do álcool e da inatividade física, bem como a prevenção e o controle da obesidade, dentre outras. O Brasil se encontra nesta transição epidemiológica. Dentre vários assuntos e dados coletados, houve a exposição das estimativas do excesso de peso e obesidade dos brasileiros, calculadas pela Pesquisa de Orçamento Familiar, do ano de 2002 a 2013, através do IBGE. Neste período, estimou que mais da metade estava acima do peso (56,9%). Esses dados

revelaram a importância de hábitos saudáveis para intervir neste estado crítico. (IBGE, 2015).

Segundo o Ministério da Saúde,

Porto Alegre é a capital que possui a maior quantidade de pessoas com excesso de peso (55,4%), seguida por Fortaleza (53,7) e Maceió (53,1). Já na lista das capitais que possuem o menor índice de pessoas com sobrepeso estão São Luís (39,8%), Palmas (40,3%), Teresina (44,5%) e Aracaju (44,5%). São Paulo apresenta 47,9% de pessoas com excesso de peso. A proporção no Rio de Janeiro é de 49,6%, e no Distrito Federal é de 49,1%. Já a capital com mais obesos é Macapá (21,4%), seguida por Porto Alegre (19,6%), Natal (18,5%) e Fortaleza (18,4%). As capitais com menor quantidade de obesos são: Palmas (12,5%), Teresina (12,8) e São Luís (12,9%). Em São Paulo, a proporção de obesos é de 15,5%, no Rio de Janeiro é percentual é de 16,5% e no Distrito Federal os obesos representam 15% da população. (SBEM, 2012, [s.p.]).

Os hábitos destacados em pesquisas sobre os brasileiros relataram a incidência de algumas características cotidianas que resultaram no crescimento da obesidade, da hipertensão e diabetes e a ressalva da atividade física como melhoria da saúde populacional. (VIGITEL, 2016). “O exercício mostrou-se um importante coadjuvante nos processos de emagrecimento, não por promover redução da massa corporal total, mas em diminuir fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas”. (ROCCA *et al.*, 2008).

O objetivo do presente estudo é verificar os efeitos do treinamento de hidroginástica sobre a composição corporal em mulheres praticantes da atividade, analisando a massa magra e gorda antes e depois do treinamento para os grupos hidroginástica e controle.

2 METODOLOGIA

Estudo do tipo experimental, exploratório longitudinal para se verificar a eficácia dos protocolos de atividades físicas e compará-los. Os protocolos de treinamentos foram realizados na piscina térmica, com temperatura entre 28 e 30°.

A amostra foi composta de 60 pessoas do sexo feminino, na faixa etária de 50 a 60 anos de idade. Os sujeitos se encontravam afastados de qualquer atividade física orientada com intensidade superior a 3 pela escala de percepção subjetiva de esforço de Borg (BORG, 2000), por, no mínimo, seis meses. A amostra foi composta por conveniência.

As avaliações foram realizadas antes da aplicação do protocolo de treinamento e ao seu final, para o grupo experimental e para o grupo controle. Primeiramente foram realizadas as avaliações físicas de antropometria, composição corporal. Foram realizadas medidas antropométricas de estatura e peso corporal para a identificação do IMC. Para se verificar a composição corporal, foi utilizado protocolo de Jackson e Pollock, de 3 Dobras Cutâneas (DC), para estimar a densidade corporal de cada um deles, e a equação de Siri (1961), utilizando as medidas das dobras cutâneas de tríceps, suprailíaca e de coxa. Quanto à medição da circunferência relação cintura/quadril

(RCQ), as circunferências da cintura foram medidas utilizando a menor medida entre o último arco costal e a crista ilíaca, e o quadril, utilizando a maior medida da massa glútea.

Ao final da execução do protocolo de atividades físicas pelo grupo experimental, todos os sujeitos, grupo experimental e grupo controle, foram novamente submetidos aos mesmos procedimentos avaliativos. O intervalo entre as duas etapas foi de 10 semanas, e os procedimentos de coleta de dados foram os mesmos para todos os grupos.

O treinamento consistiu de trinta (30) sessões de hidroginástica, distribuídas em dez semanas, com três sessões semanais de 50 minutos cada, em dias alternados (segunda, quarta e sexta-feira). Foi realizada uma semana de adaptação ao treinamento, incluída como parte do treinamento. As sessões de treinamento foram divididas em três partes, bem definidas. Cada parte teve um nível de esforço físico de intensidade de percepção de esforço (Escala adaptada de Borg de 0 a 10). Para conhecimento da escala de Borg, foi explicada aos sujeitos da pesquisa sua funcionalidade. Ao final de cada fase, foram informadas ao pesquisador, em valor numérico, sendo todas anotadas em formulário próprio.

O grupo hidroginástica (GH) realizou atividades localizadas para todo o corpo com a utilização ou não de material, dividida em três partes. Na primeira parte da aula (10min.), os sujeitos fizeram atividades contínuas, isto é, sem intervalo para descanso, os quais apresentaram uma PSE entre 3 a 4, que representa um esforço de leve a pouco intenso ao final desta parte da aula. Na segunda parte ou aula propriamente dita (30min.), os sujeitos realizaram doze exercícios localizados para as diferentes partes do corpo, seguidos de intervalo de descanso ativo, que foram organizados da seguinte forma: 45 segundos de exercício localizado, que apresentaram uma PSE de 5 a 7, que representa um esforço de intenso a muito intenso. O intervalo ativo foi de 90 segundos, com atividades para os grandes grupos musculares, de leve a muito leve, ou PSE de 1 a 2. A terceira parte da aula ou relaxamento (10 min.) foi composta de exercícios de alongamentos para os grupos musculares exercitados. O grupo controle (GC) não participou de nenhum treinamento e manteve-se afastado de atividades físicas orientadas durante a execução do projeto de pesquisa.

Os valores para as variáveis antropométricas (massas: corporal total, magra e gorda) obtidos nas amostras coletadas dos participantes foram empregados para comparação entre as fases pré e pós-treinamento, visando avaliar a existência ou não de efeitos do programa de treinamento entre as variáveis estudadas. Os resultados numéricos iniciais foram obtidos para tratamento estatístico descritivo e expressos em médias e desvios padrão (+ DP).

Para as análises dos dados, foi utilizado o Microsoft Excel versão 16.15 para Mac e o software R versão 3.4.1. Foi utilizado o teste t para duas amostras com variâncias desiguais e iguais. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

O estudo seguiu as normas da Resolução CNS 466, de 12 de outubro de 2012, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas sob o parecer nº 2.394.428.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as mulheres foram avaliadas no início e no final do período de treinamento, sendo obtidas médias levando em consideração o desvio padrão (\pm DP), as quais foram estatisticamente contabilizadas dentre as 30 mulheres do grupo controle (GC), com idade média de $56 \pm 3,1$ anos e estatura de $1,57 \pm 0,07$ metros, e as 30 do grupo hidrogenástica (GH), com média de $56 \pm 2,8$ anos e estatura de $1,55 \pm 0,05$ metros. Vale ressaltar que o GH fez 30 sessões de 50 minutos de exercícios localizados, três vezes/semana, e o GC não fez nenhuma atividade regular no período, vez que o propósito era comparar grupo ativo e grupo sedentário. Para tanto, foram adotadas estratégias para promoção de saúde com a implementação de exercícios como projeto de intervenção nas preocupantes DCNTs destacadas pela ONU, assim como a possibilidade de um envelhecimento ativo da população com métodos para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. (MALTA *et al.*, 2016).

A tabela 1 apresenta os resultados relativos ao GC e ao GH, antes e depois de dez semanas de treinamento de hidrogenástica.

Tabela 1. Distribuição de médias e desvios-padrão de massa corporal total, massa gorda e massa magra das mulheres do Grupo Controle (GC) e do Grupo Hidrogenástica (GH) antes e depois do treinamento

		GC	GH
Massa Corporal (Kg)	Pré-Treino	$78,36 \pm 17,00$	$79,90 \pm 14,93$
	Pós-Treino	$78,51 \pm 17,08$	$79,51 \pm 14,93$
Massa Gorda (%)	Pré-Treino	$38,74 \pm 7,85$	$40,83 \pm 4,23^*$
	Pós-Treino	$37,15 \pm 7,39$	$36,99 \pm 5,75$
Massa Magra (%)	Pré-Treino	$61,26 \pm 7,85$	$59,17 \pm 4,23^*$
	Pós-Treino	$62,85 \pm 7,39$	$63,04 \pm 5,69$

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

*Diferença estatisticamente significativa entre o antes e depois do treinamento.

O presente estudo não demonstrou redução do peso corporal para o GC e o GH durante o intervalo de dez semanas. O GC obteve $78,36 \pm 17,00$ kg de média no início e $78,51 \pm 17,08$ kg de média ao final do intervalo. O GH obteve inicialmente $79,90 \pm 14,93$ kg e após dez semanas de treinamento de hidrogenástica obteve $79,51 \pm 14,93$ kg. Isso permite observar que nenhum dos grupos apresentou alteração na massa corporal, isto é, nem o treinamento nem a inatividade física influenciaram alterações.

Entretanto, quando observada a massa magra dos participantes da pesquisa, os resultados obtidos demonstram que o GC não obteve nenhuma melhora de $61,26 \pm 7,85\%$ para $62,85 \pm 7,39\%$, não conduzindo a mudanças significativas; enquanto o GH passou de $59,17 \pm 4,23\%$ para $63,04 \pm 5,69\%$, um aumento estatisticamente significativo ($p < 0.004$) de massa magra. O ganho de massa muscular é de extrema importância e resultam em melhorias de alguns requisitos relacionados com o metabolismo,

envelhecimento, saúde e estética. (PAES, 2017).

O estudo demonstrou também que o GC não obteve nenhuma melhora na massa gorda antes e depois do treinamento, com resultados de $38,74 \pm 7,85\%$ para $37,15 \pm 7,39\%$, respectivamente, não conduzindo a mudanças significativas; já o GH passou de $40,83 \pm 4,23\%$ para $36,99 \pm 5,75\%$, uma diminuição estatisticamente significativa ($p < 0.004$) de massa gorda.

De acordo com Araújo (2012), o declínio das doenças infecciosas e aumento das doenças não transmissíveis é algo notório ao passar dos anos. A epidemiologia dos países desenvolvidos tem confirmado tal parecer. O estudo demonstrou que a hidroginástica foi eficiente na redução da massa gorda, sendo esta um preditor interventivo de doenças cardiovasculares, portanto, podendo contribuir para a redução de óbitos por doenças não transmissíveis. Também Mota (2012) corrobora a presente afirmação, quando diz que a redução de massa gorda previne e cuida da saúde do indivíduo por completo, interferindo de maneira positiva até mesmo em doenças cardiovasculares e metabólicas, produzindo melhorias não só nos aspectos físicos, como também nos psíquicos.

Existem estudos que relataram a diminuição da porcentagem de gordura em atividade aeróbia, conseqüentemente, também a redução do peso corporal, porém envolvem vários aspectos para resultados positivos, por exemplo, boa alimentação, intensidade da prática da atividade, desempenho, dentre outros fatores importantes e contribuintes para a obtenção de resultados com maior êxito. Sendo assim, o multiprofissionalismo pode colaborar com resultados ainda melhores, no caso da hidroginástica, tendo como foco esses aspectos que podem intensificar as transformações da composição corporal e podem ser trabalhados em conjunto por diferentes profissionais da área da saúde. (MELO e GIAVONI, 2004).

De acordo com Carvalho e Soares (2004), a força muscular máxima é alcançada por volta dos 30 anos, mantém-se mais ou menos estável até a 5ª década, idade a partir da qual inicia o seu declínio. Entre os 50 e os 70 anos, existe uma perda de aproximadamente 15% por década, após o que a redução da força muscular aumenta para 30% em cada 10 anos. O declínio da força com a idade é multifatorial, não podendo ser explicado exclusivamente pela perda da massa muscular. Os autores ainda afirmam que a redução da massa magra e da força diminui o equilíbrio, com aumento de quedas e da dependência de outros para a realização das tarefas do cotidiano. O presente estudo demonstrou que a hidroginástica foi eficiente em aumentar a massa muscular, portanto, poderá melhorar a independência do indivíduo e o equilíbrio, reduzindo as quedas, com menores riscos de lesão e fratura.

Observou-se que, com o aumento da gordura, houve elevação principalmente da glicemia, dos triglicérides, da pressão arterial e redução do HDL. A frequência de síndrome metabólica foi maior no grupo sobrepeso/obesidade. O excesso de peso e, especialmente, a obesidade abdominal correlacionaram-se com a maioria dos fatores de risco cardiovascular, principalmente com níveis elevados de triglicérides e reduzidos de HDL, apresentando maior impacto sobre a elevação da pressão arterial (REZENDE *et al.*, 2006). Portanto, a redução desses fatores de risco, conseqüentemente, pode prevenir o surgimento de fisiopatologias relacionadas a eles. Uma vez que o presente estudo demonstrou redução de gordura corporal, espera-se que estes fatores de risco

estejam reduzidos nas mulheres praticantes de hidroginástica, proporcionando maior proteção para a saúde.

Leite *et al* (2010), em estudos realizados, observaram que, com exercícios realizados na água, houve melhorias nas capacidades físicas em adolescentes, não modificando o peso corporal, porém demonstrou reduzir a massa gorda e aumentar a massa magra, um fator importante na qualidade de vida. Embora a faixa etária seja diferente, o presente estudo demonstrou que mulheres adultas também se beneficiam dos mesmos resultados quando praticam hidroginástica.

4 CONCLUSÃO

Com o presente estudo, concluiu-se que, embora o treinamento de hidroginástica não tenha reduzido a massa corporal total, induziu reduções significativas de massa gorda e aumentos significativos na massa magra das participantes ativas do estudo.

Com a redução da massa gorda, com concomitante redução do sobrepeso e obesidade, fatores de risco primários para componentes cardiovasculares são atenuados. Com o aumento da massa magra, concomitantemente da força, possivelmente haverá uma melhoria na capacidade funcional e mobilidade dos indivíduos. Portanto, o exercício físico, no caso hidroginástica, demonstrou exercer fator na manutenção da saúde e na prevenção de doenças, influenciando não apenas fatores fisiológicos como também fatores psicológicos, com promoção de saúde e estilo de vida mais saudável.

A hidroginástica pode ser uma estratégia para melhorar a qualidade de vida e saúde de mulheres, promovendo menor risco de desenvolver doenças, reduzindo, então, os gastos com tratamentos e minimizando o sedentarismo, impactando, assim, no orçamento dos gastos públicos. (SILVA; MATSUDO e LOPES, 2011).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Obesidade atinge quase 20% da população brasileira, mostra pesquisa**. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-06/obesidade-atinge-quase-um-em-cada-cinco-brasileiros-mostra-pesquisa>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BORG, G. *Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido*. São Paulo: Manole, 2000.

ARAÚJO, José Duarte de. Polarização epidemiológica no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 21, n. 04, p. 533-538, out/dez., 2012.

CARVALHO, Joana; SOARES, José M. C. Envelhecimento e força muscular - breve revisão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, vol. 4, n. 3, p. 79-93, 2004.

CORREIA, Luciano Lima *et al*. Prevalência e determinantes de obesidade e sobrepeso em mulheres em idade reprodutiva residentes na região semiárida do Brasil. **Ciência &**

Saúde Coletiva [online], vol.16, n.1, p.133-145, 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saúde: 2013. **Ciclos de vida. Brasil e grandes regiões**, Rio de Janeiro, IBGE, 2015.

INCA – Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva. **Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca do sobrepeso e obesidade**. 04/08/2017. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/comunicacao/posicionamento_inca_sobrepeso_obesidade_2017.pdf >. Acesso em: 01 fev. 2018.

LEITE, Neiva *et al.* Efeitos de exercícios aquáticos e orientação nutricional na composição corporal de crianças e adolescentes obesos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, vol. 12, n. 4, p. 232-238, 2010.

MALTA, Deborah Carvalho *et al.* Avanços do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis no Brasil, 2011-2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, n. 02, p. 373-390. Abr/Jun., 2016.

MELO, Gislane Ferreira de; GIAVONI, Adriana. Comparação dos efeitos da ginástica aeróbica e da hidroginástica na composição corporal de mulheres idosas. **Revista Brasileira Ciências e Movimento**, Brasília, v. 12, n. 02, p. 13-18, jun/2004.

MOTA, Jorge. Atividade Física, sedentarismo e promoção da saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 17, n. 3, Jun/ 2012.

OLIVEIRA, Lucivalda P. M *et al.* Fatores associados a excesso de peso e concentração de gordura abdominal em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, mar., 2009.

PAES, Santiago. **A relação entre massa muscular e hormônios na musculação**. 2017. Disponível em: <https://www.iespe.com.br/blog/hormonios-e-massa-muscular-na-musculacao/>. Acesso em: 13 jan. 2019.

PEREIRA, Érico Felden *et al.* Relação entre diferentes indicadores antropométricos e a percepção da imagem corporal em idosas ativas. **Revista Psiquiatria Clínica**, São Paulo, vol. 36, n. 2, p. 54-59, 2009.

REZENDE, Fabiane Aparecida Canaan *et al.* Índice de Massa Corporal e Circunferência Abdominal: Associação com Fatores de Risco Cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, vol. 87, n. 6, p. 728-734, 2006.

ROCCA, S. *et al.* Efeito do exercício físico nos fatores de risco de doenças crônicas e mulheres obesas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.44, n. 2, p. 185-192, 2008.

SBEM - Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. Abril 2012. **Números da obesidade no Brasil**. Disponível em: <https://www.endocrino.org.br/numeros-da-obesidade-no-brasil/>. Acesso em: 13 jan. 2019.

SILVA, Leonardo; MATSUDO, Sandra; LOPES, Guiomar. Do diagnóstico à ação: programa comunitário de atividade física na atenção básica: a experiência do município de São Caetano do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Atividade física e Saúde**, São Paulo. V. 16, n. 1, 2011.

VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. **Estimativas sobre frequência e distribuição sócio-demográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no distrito federal em 2015**. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/02/vigitel-brasil-2016.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2019.

VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. **Estimativas sobre frequência e distribuição sócio-demográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no distrito federal em 2016**. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2017_vigilancia_fatores_risco_s.pdf. Acesso em: 13 jan. 2019.

VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. **Hábitos dos brasileiros impactam no crescimento da obesidade e aumenta prevalência de diabetes e hipertensão**. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/abril/17/Vigitel.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2019.

Efetividade do treinamento muscular respiratório no aumento da ventilação pulmonar em respiradores orais

*Respiratory muscle training effectiveness in increasing pulmonary
ventilation in oral breathers*

Dalila Bispo Araújo

Graduanda do curso de Fisioterapia (UNIPAM).

E-mail: dalila.araujo5@gmail.com

Kênia Carvalho Coutinho

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: keniacc@unipam.edu.br

Resumo: A síndrome do respirador oral é uma forma patológica de respiração e advém de múltiplas causas. Os indivíduos que apresentam essa condição podem ter inúmeros prejuízos em sua saúde. O principal objetivo desta pesquisa foi verificar a efetividade do treinamento dos músculos respiratórios no aumento da ventilação pulmonar em respiradores orais. Tratou-se de um estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética sob o parecer nº 2.494.418/2018. A amostra foi constituída de 20 indivíduos, os quais foram divididos em dois grupos (10 respiradores orais (grupo teste) e 10 respiradores nasais (grupo controle). Foi realizada a avaliação da força dos músculos respiratórios e aplicado o Teste de Caminhada de 6'. Em seguida, realizado tratamento fisioterapêutico. Foi identificado que os respiradores orais têm redução da capacidade funcional e da força muscular respiratória. Concluiu-se que o treinamento da musculatura respiratória foi efetivo no aumento da ventilação nos indivíduos respiradores orais.

Palavras-chave: Respiração bucal. Teste de Caminhada. Mecânica respiratória.

Abstract: Oral breather syndrome is a pathological form of respiration and comes from multiple causes. Individuals who present this condition can have numerous health damages. The research main purpose was to verify the effectiveness of respiratory muscle training in increasing pulmonary ventilation in oral breathers. It was a cross-sectional study, approved by the Ethics Committee under the view no. 2,494,418/2018. The sample was composed by 20 individuals divided into two groups (10 oral breathers (test group) and 10 nasal respirators (control group)). The evaluation of the strength of the respiratory muscles and the 6-minute-walk test was applied. Then, the physiotherapy treatment was performed. It was identified that oral breathers reduce functional capacity and respiratory muscle strength. It was concluded that respiratory muscles training was effective in increasing ventilation in individuals using oral breathers.

Keywords: Mouth breathing. Walk Test. Respiratory mechanics.

1 INTRODUÇÃO

A respiração é essencial para o ser humano. Caracteriza-se por um processo automático e involuntário, em que o principal objetivo é a manutenção de pressões parciais de oxigênio e gás carbônico no sangue e nos alvéolos (COSTA, 1999). A respiração realizada normalmente por via nasal favorece um desenvolvimento e crescimento craniofacial normal, garantindo a funcionalidade estrutural adequada ao indivíduo. Segundo Solé *et al.* (2006), a síndrome do respirador oral (SRO) é causada por doenças respiratórias alérgicas que causam a hipertrofia dos órgãos linfoides, como as tonsilas palatinas e as adenoides na cavidade nasal. O crescimento desses tecidos nas vias áreas gera uma obstrução à respiração por via nasal, forçando os indivíduos a respirarem por via oral (TAVARES; SILVA, 2008).

A respiração oral pode ser classificada em três formas: orgânica, funcional e impotente funcional. A orgânica é aquela em que o indivíduo apresenta obstáculos mecânicos na via aérea, enquanto a funcional apresenta obstruções na via área que impedem a respiração nasal e a impotente funcional se refere a indivíduos que apresentam alguma disfunção neurológica (BARBIERO *et al.*, 2008).

A respiração oral implica determinados danos às funções respiratórias, podendo ocorrer aumento da resistência pulmonar com diminuição da complacência pulmonar (perda da capacidade de distensão), contribuindo para a redução do volume de ar inspirado, prejudicando a distribuição de oxigênio no sangue. Devido à baixa ventilação, ocorrem hipercapnia e hipóxia que predispõe a hipertensão pulmonar e aumento da pós-carga no ventrículo direito (*cor pulmonale*). A falta de aquecimento e umidificação do ar, quando inspirado oralmente, provoca casos de tosse crônica nos indivíduos respiradores orais (NAKASATO, 2005).

O tratamento do respirador oral deve ser feito de forma multidisciplinar e o fisioterapeuta tem um papel importante dentro desta equipe. O fisioterapeuta é responsável por estabelecer um programa terapêutico que visa à correção das alterações funcionais generalizadas, reeducação respiratória e exercícios respiratórios para melhorar a expansão e força dos músculos respiratórios, garantindo, dessa forma, um resultado terapêutico mais efetivo e definitivo (BARBIERO *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2003).

Este estudo tem como objetivo analisar o efeito do treinamento da musculatura respiratória no aumento da ventilação pulmonar após a intervenção fisioterapêutica, além de analisar e comparar entre os grupos as possíveis reduções na força da musculatura respiratória e também na capacidade funcional.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo transversal prospectivo. A amostra foi constituída de 20 participantes, divididos em dois grupos: Grupo Controle, composto por 10 indivíduos respiradores nasais, e o Grupo Teste, composto por 10 indivíduos respiradores orais, sendo ambos os grupos compostos unicamente por indivíduos do sexo feminino. O projeto foi enviado para o Comitê de Ética e Pesquisa do Centro

Universitário de Patos de Minas, recebendo aprovação por meio do parecer nº 2.494.418.

Os critérios para determinar o grupo controle e o grupo de intervenção foram: indivíduos respiradores nasais e orais, mediante diagnóstico médico. Os critérios de exclusão foram: indisponibilidade ou falta durante a aplicação do estudo, indivíduos com baixo cognitivo, doenças pulmonares ou cardíacas e idade inferior a 18 anos. A conveniência da amostragem se deu pelo fato de se compor a amostra de indivíduos que, dentre os critérios de inclusão e exclusão, se dispuseram a participar do estudo e que faziam acompanhamento com o médico otorrinolaringologista (respiradores orais) na rede municipal de saúde.

A captação dos indivíduos do Grupo Controle e do Grupo Teste foi realizada na rede pública municipal de saúde de Patos de Minas (MG), mais especificamente no Centro Clínico Universitário (Clínica de Especialidades), onde tais pacientes realizaram consulta e acompanhamento com o otorrinolaringologista, no período de 20 de março a 30 de abril de 2018. A autorização de captação foi realizada pela Secretaria Municipal de Saúde de Patos de Minas, representada pelo seu secretário de saúde, por meio da assinatura da Declaração da Instituição coparticipante. A avaliação e o tratamento dos participantes ocorreram na Clínica de Fisioterapia do UNIPAM, mediante autorização da responsável pela mesma, por meio da assinatura da Declaração da Instituição coparticipante.

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos indivíduos, informando-os a respeito dos procedimentos, das finalidades e dos benefícios do estudo, foram selecionados os participantes que se enquadravam nos critérios de inclusão que foram descritos anteriormente. Foram excluídos os indivíduos que apresentaram doenças neuromusculares, pulmonares e cardiovasculares, déficit cognitivo, idade menor que 18 anos, que não apresentaram disposição ou interesse em participar da pesquisa e que faltarem na data prevista agendada da coleta de dados.

A avaliação foi composta por três etapas. A primeira etapa constituiu a submissão dos indivíduos a uma entrevista semiestruturada composta por informações sobre dados pessoais, verificação do peso e da estatura. A segunda etapa consistiu na avaliação respiratória, com mensuração da força dos músculos respiratórios: pressão expiratória máxima (PE_{máx}) e pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), avaliados com o manuvacuômetro (WIKA®) (COSTA *et al.*, 2010; PARREIRA *et al.*, 2007) e a verificação do pico de fluxo expiratório máximo (PFE) através do medidor de pico de fluxo expiratório (Peak Flow Meter®) (CARDOSO *et al.*, 2011). A terceira etapa compreendeu a análise da capacidade funcional, utilizando como método avaliativo o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6') (CARDOSO *et al.*, 2011; BARATA *et al.*, 2005), e, ao final do teste, foi aplicada a Escala de Borg Modificada (EBM) (MARTINS; ASSUMPCÃO; SCHIVINSKI, 2014), para graduar o nível de esforço subjetivo do teste de caminhada.

A entrevista e a coleta de dados foram realizadas na Clínica de Fisioterapia do UNIPAM, em um local reservado, mantendo a privacidade e não constrangimento dos participantes. O tempo de aplicação variou de 15 a 20 minutos.

Para a verificação do peso dos indivíduos, foi utilizada uma balança antropométrica da marca *Welmy*, escalonada em quilos e intervalos de 100 gramas.

Para a aferição da estatura, foi utilizado um estadiômetro transportável, da marca *Welmy*, com 2,00 m e precisão de cinco mm. Foi solicitado que os indivíduos tirassem os calçados e se colocassem de costas para o estadiômetro, em posição ereta e com os pés unidos.

Para mensuração da força dos músculos respiratórios, foi utilizado o aparelho manovacuômetro graduado em cmH₂O, da marca WIKA®. O indivíduo permaneceu sentado em sua cadeira com encosto, com o quadril em um ângulo de 90º graus, membros superiores relaxados ao longo do tronco. Logo em seguida, a válvula unidirecional do manovacuômetro foi acoplada na boca do avaliado. Após ser colocado o clipe nasal, o indivíduo foi orientado a realizar uma expiração após oclusão da válvula para medida do PEmáx e uma inspiração para medir a PImáx. A oclusão foi mantida por 1.5 segundos, cada uma das manobras foi realizada três vezes tendo um intervalo de um minuto entre as medidas, sendo que o maior valor entre as manobras foi o selecionado para a análise. Os valores obtidos na avaliação foram conferidos com os previstos através da resolução do cálculo específico.

A mensuração do pico de fluxo expiratório máximo foi feita através do Peak Flow Meter ® escalado de 60 a 900 L/min, em que o indivíduo com clipe nasal fez uma inspiração forçada previamente e, logo após, uma expiração rápida no adaptador bucal do aparelho. Foram feitas três medidas e considerada a de maior valor. Ao fim da avaliação, o resultado obtido pelo indivíduo foi conferido ao seu resultado previsto, levando em consideração o gênero, a estatura e a idade.

Para analisar a capacidade funcional e pulmonar, foi utilizado como método avaliativo o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6'). Os indivíduos foram encaminhados até o corredor de 30 metros de comprimento dentro da Clínica de Fisioterapia, demarcado de três em três metros e com cadeiras no início, meio e fim dos 30 metros, para a realização do teste. Antes do início do teste, o pesquisador mostrou a Escala de Borg Modificada (EBM) aos participantes e indagou sobre qual seria a pontuação para seu esforço e sua dispneia. Após a marcação, eles foram instruídos a caminhar o mais rápido possível durante os seis minutos, mas antes foram treinados e realizaram dois testes com intervalo mínimo de 15 minutos entre eles.

Próximo aos seis minutos, o pesquisador avisou os participantes e, quando acabaram os seis minutos, solicitou a eles que parassem imediatamente. Posteriormente, os participantes relataram se sentiram algum desconforto e como estavam se sentindo. Ao final dos seis minutos, foi mostrada novamente a EBM, lembrando a eles qual a pontuação que haviam escolhido e solicitando que a graduassem novamente.

Após os indivíduos serem submetidos à entrevista inicial e à realização dos testes, todos realizaram o programa de treinamento durante um período de seis semanas, três vezes por semana, totalizando 20 sessões de tratamento, com duração de 20 minutos. As sessões seriam interrompidas, quando o indivíduo se recusasse a realizá-las. O programa consistia na utilização dos treinadores musculares respiratórios (Power Breathe® ou Threshold IMT/PEP®) para ganho de força dos músculos respiratórios. Nos primeiros cinco atendimentos, os aparelhos foram graduados em 40% da PImáx individual, em seguida ajustado para 50% nos próximos cinco atendimentos e, nos últimos dez, foram ajustados em 60 % da PImáx. Após 20 sessões,

foi aplicado novamente o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6') e mostrado a Escala de Borg Modificada (EBM), assim como também foi realizada uma nova avaliação respiratória para coleta dos dados sobre PImáx, PEmáx, PFE.

Após os participantes serem submetidos ao protocolo de tratamento, os dados qualitativos (porcentagem, média, desvio padrão, variância e frequência) foram realizados por meio da estatística descritiva para avaliar os dados de cada grupo do estudo e, para efeito de comparação entre as discrepâncias entre o Grupo Controle e o Grupo Teste, nas avaliações e no resultado do protocolo terapêutico, foi utilizada a estatística inferencial através do teste ANOVA (significância de $p=0,05$) e coeficiente de correlação de Pearson. A elaboração do banco de dados e processamento foi feita no *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* e o *BioStat 5.0*.

3 RESULTADOS

Os dados gerais de identificação da população de estudo (indivíduos respiradores orais e nasais) foram analisados de acordo com a idade, sexo, peso, estatura, capacidade funcional (TC6') e percepção subjetiva do esforço e dispneia durante o exercício (Escala de Borg). Além disso, foi analisada a força muscular ventilatória através da pressão inspiratória máxima (PImáx) e da pressão expiratória máxima (PEmáx) e do PFE (Pico de fluxo expiratório) antes e após o protocolo do estudo.

A população total foi constituída de 20 indivíduos, divididos em dois grupos: o Grupo Controle, composto por indivíduos respiradores nasais, e o Grupo Teste, composto por indivíduos respiradores orais. Os grupos eram formados por 10 indivíduos cada. Os dados gerais dos indivíduos estão mostrados na tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição dos indivíduos de acordo com a idade, peso, estatura e sexo

Variáveis	Grupo Controle			Grupo Teste		
	n (%)	M	DP	n (%)	M	DP
Idade	-	34,2	4,73	-	34,5	5,93
Peso	-	68,7	12,15	-	68,8	10,22
Estatura	-	1,66	0,06	-	1,65	0,06
Sexo						
Feminino	10 (100)	-	-	10 (100)	-	-

M: média. Dp: desvio padrão.

Fonte: Dados agregados pelas autoras.

Com o objetivo de verificar a pressão inspiratória (PImáx), pressão expiratória (PEmáx) e o pico de fluxo expiratório (PFE) antes e após a intervenção, foi feita análise das variáveis do Grupo Controle e do Grupo Teste (TABELAS 2 e 3).

Tabela 2 - Estatística Descritiva das variáveis analisadas do Grupo Controle

Variáveis	Antes da	Após a intervenção	p-valor
	intervenção		
	M (Dp)	M (Dp)	
PI _{máx}	61,5 ±28,10	88,5 ±21,60	0,0015*
PE _{máx}	65,5 ±24,77	87 ±22,63	0,0024*
PFE	301 ±35,10	321 ±39,85	0,0010*

PI_{máx}.: pressão inspiratória, PE_{máx}.: pressão expiratória. PFE: Pico de fluxo expiratório. M: média. Dp: desvio padrão.

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Fonte: Dados agregados pelas autoras.

Os resultados mostraram que houve diferenças significativas para todas as variáveis após a intervenção do Grupo Controle, pois os valores de p para estas variáveis foram menores do que 5% ($p = 0,05$).

A PI_{máx} e a PE_{máx} do Grupo Controle tiveram modificações antes (61,5 ±28,10 cmH₂O e 65,5 ±24,77 cmH₂O) e após (88,5 ±21,60 cmH₂O e 87 ±22,63 cmH₂O), com significância de $p = 0,0015$ e $< 0,0024$, respectivamente.

Na análise do PFE, houve aumento dos valores antes (301 ± 35,10) da intervenção, quando comparados aos valores após a intervenção (321 ± 39,85), com significância obtida de $p = 0,0010$.

Tabela 3 - Estatística Descritiva das variáveis analisadas do Grupo Teste

Variáveis	Antes da	Após a intervenção	p-valor
	intervenção		
	M (Dp)	M (Dp)	
PI _{máx} .	44,5 ±25,97	56,5 ±26,88	< 0,0001*
PE _{máx} .	47 ±27,51	61 ±28,36	< 0,0002*
PFE	245,2 ±54,91	279 ±52,16	0,01980*

PI_{máx}.: pressão inspiratória, PE_{máx}.: pressão expiratória. PFE: Pico de fluxo expiratório. M: média. Dp: desvio padrão.

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Fonte: Dados agregados pelas autoras.

Os resultados mostraram que houve diferenças significativas para todas as variáveis após a intervenção do Grupo Teste, pois os valores de p para estas variáveis foram menores do que 5% ($p = 0,05$).

A PI_{máx} e a PE_{máx} do Grupo Teste tiveram modificações antes (44,5 ±25,97 cmH₂O e 47 ±27,51 cmH₂O) e após (56,5 ±26,88 cmH₂O e 61 ±28,36 cmH₂O), com significância de $p = < 0,0001$ e $< 0,0002$ respectivamente.

Na análise do pico de fluxo expiratório (PFE), houve aumento dos valores antes (245,2 ±54,91) da intervenção, quando comparados aos valores após a intervenção (279 ±52,16), com significância obtida de $p = 0,0198$.

Para verificar os resultados do TC6' e da Escala de Borg Modificada (EBM), foi feita análise antes e após a intervenção fisioterapêutica dos 20 indivíduos (TABELA 4).

Tabela 4 - Média e desvio padrão antes e após a intervenção nos indivíduos do Grupo Controle e Grupo Teste em relação ao TC6' e à Escala de Borg Modificada (EBM)

Variáveis		Antes da intervenção M (Dp)	Após a intervenção M (Dp)	p-valor
Grupo Controle	TC6'	378 ±58,46	422,5 ±42,77	0,0051*
	EBM	5,4 ±1,51	3,7 ±1,49	0,0046*
Grupo Teste	TC6'	345,6 ±42,09	367,5 ±37,06	0,0039*
	EBM	7 ±1,24	4,7 ±1,64	0,0028*

TC6'*: Teste de Caminhada de Seis Minutos. EBM: Escala de Borg Modificada. M: média. Dp: desvio padrão.

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Fonte: Dados agregados pelas autoras.

Os resultados da tabela 4 mostram que o Grupo Controle e o Grupo Teste tiveram um aumento na média e no desvio padrão (Grupo Controle: 378 ±58,46 para 422,5 ±42,77; Grupo Teste: 345,6 ±42,09 para 367,5 ±37,06) em relação à distância percorrida observadas pelo Teste de caminhada de 6' minutos (TC6') após a intervenção fisioterapêutica. Os valores de p para as variáveis foram menores do que 5% ($p = 0,05$), com significância de $p = 0,0051$ e $0,0039$ para o Grupo Controle e para o Grupo Teste, respectivamente. Também houve melhora em relação à média e ao desvio padrão (Grupo Controle: 5,4 ±1,51 para 3,7 ±1,49; Grupo Teste: 7 ±1,24 para 4,7 ±1,64) ao analisar a Escala de Borg Modificada (EBM). Os valores de p para as variáveis TC6' e EBM foram menores do que 5% ($p = 0,05$), com significância de $p = 0,0051$ e $0,0046$ para o Grupo Controle e $p = 0,0039$ e $0,0028$ para o Grupo Teste.

4 DISCUSSÃO

As patologias que levam à obstrução nasal e, conseqüentemente, alteram a via de entrada de ar na respiração, são relativamente comuns e, na maioria das vezes, são negligenciadas pelos indivíduos, já que não apresentam sintomatologia significativa. Esse aspecto faz com que as pessoas retardem a procura por um acompanhamento médico, em que, muitas vezes, os sintomas já se agravaram e passaram a interferir significativamente na saúde. Esse fator contribui por tornar as doenças respiratórias que levam a obstrução nasal ou oral um problema de saúde pública, devido aos riscos à saúde em longo prazo.

Na vida adulta, em determinadas situações, os indivíduos já conseguiram resolver o problema da respiração oral, mas, como permaneceram neste estado durante um determinado tempo, as alterações físicas, posturais e hábitos respiratórios incorretos persistem e podem gerar agravos secundários, se não houver acompanhamento de um profissional fisioterapeuta.

Neste estudo, procurou-se analisar o efeito do treinamento da musculatura respiratória no aumento da ventilação pulmonar em respiradores orais. O principal objetivo do estudo foi alcançado, pois, após o programa de treinamento respiratório

durante atendimento fisioterapêutico, foi possível constatar o aumento da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}), ou seja, um maior grau da força muscular respiratória. Além disso, registrou aumento de pico de fluxo expiratório (PFE) após a intervenção.

Os resultados obtidos são compatíveis com os dados da literatura, corroborando com os estudos de Held *et al.* (2008), em que, ao analisar o padrão respiratório de oito crianças respiradoras orais, encontrou diferença significativa nos valores de PI_{máx} e PE_{máx} quando comparadas as avaliações iniciais e finais, após o treinamento da musculatura respiratória, composto por 15 atendimentos. Segundo os autores, houve ganho de força da musculatura respiratória através do treinamento muscular, mesmo em indivíduos com respiração oral.

Ferreira *et al.* (2012) avaliaram a PI_{máx}, a PE_{máx} e o PFE de 10 crianças respiradoras orais antes, durante (10^a sessão) e após um programa de reeducação respiratória composto por 20 sessões. O programa consistiu em respiração diafragmática, alongamento dos músculos acessórios da inspiração e exercícios para correção postural na bola suíça (alongamentos e fortalecimentos musculares). Observou-se aumento na PI_{máx} ($p < 0,01$ e $p = 0,02$) e no PFE ($p = 0,02$ e $p < 0,01$). A PE_{máx} não teve diferença significativa, apesar de ter aumentado o valor absoluto (média inicial $75,00 \pm 17,48$; após 10^a sessão $78,50 \pm 15,46$ e após 20^a sessão $79,00 \pm 15,05$). Com os resultados do estudo, fica evidente que, mesmo não se relacionando diretamente com o fortalecimento muscular através dos treinadores musculares, o estímulo do diafragma já é suficiente para terem ganhado principalmente na força da musculatura inspiratória.

Na maioria das vezes, a correção dos mecanismos que predisõem a respiração oral é cirúrgica, sendo o principal método a adenotonsilectomia, que consiste em remoção das tonsilas palatinas e adenoides. Nesse sentido, Banzatto (2009) realizou as medidas da PI_{máx} e PE_{máx} de crianças no pré e pós-operatório (3 meses após e 6 meses após) de adenotonsilectomia. Verificou que houve aumento nos valores médios de PI_{máx} (média do pré-operatório $24,72 \pm 9,08$; pós-operatório de 3 meses $28,62 \pm 7,19$ e pós-operatório de 6 meses $32,53 \pm 7,87$), com significância estatística $p = 0,001$ (pré e pós de 3 meses) e $p = 0$ (pós de 3 e 6 meses) e da PE_{máx} (média do pré-operatório $37,5 \pm 13,23$; pós-operatório de 3 meses $42,03 \pm 11,06$ e pós-operatório de 6 meses $70,43 \pm 15,67$), também com significância estatística ($p = 0,402$ (pré e pós de 3 meses) e $p = 0$ (pós de 3 e 6 meses)).

O objetivo de verificar e comparar o grau de força muscular respiratória por meio da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), da pressão expiratória máxima (PE_{máx}) e do pico de fluxo expiratório (PFE), antes e após intervenção fisioterapêutica, foi alcançado, uma vez que os resultados mostraram uma diferença significativa com $p = 0,0015$, $0,0024$ e $0,0010$, respectivamente, (Grupo Controle) e $p = < 0,0001$, $< 0,0002$ e $0,0010$, respectivamente, (Grupo Teste). A média da PI_{máx}, da PE_{máx} e do PFE, antes do treinamento, foi menor no Grupo Teste ($44,5 \pm 25,97$ cmH₂O; $47 \pm 27,51$ cmH₂O; $245,2 \pm 54,91$ cmH₂O) em relação ao Grupo Controle ($61,5 \pm 28,10$ cmH₂O; $65,5 \pm 24,77$ cmH₂O; $301 \pm 35,10$ cmH₂O), mantendo-se menor após o treinamento.

Segundo Okuro *et al.* (2011), as avaliações respiratórias (PI_{máx}, PE_{máx} e PFE) em seu estudo se mostraram menores no Grupo Teste, comparado ao Grupo Controle.

Para os pesquisadores, tal diminuição se deve ao fato da cavidade oral oferecer menor resistência à passagem do ar, o que, conseqüentemente, exigirá menor esforço respiratório, provocando redução dos valores da P_{Imáx} e P_{Emáx}. Além disso, a respiração oral provoca inibição de nervos aferentes nasais, responsáveis pela regulação da capacidade e dos volumes pulmonares, refletindo no uso insatisfatório da musculatura respiratória e no progressivo enfraquecimento muscular.

Barbiero (2008), em seu estudo com 20 crianças respiradoras orais funcionais, utilizando o *biofeedback* associado ao padrão *quiet breathing* (ventilação pulmonar de forma tranquila e suave) durante 15 atendimentos, encontrou diferença estatística apenas na avaliação da P_{Imáx} comparada aos valores iniciais. Além dessa mensuração, foi realizada análise de PFE e de P_{Emáx}, porém sem significância.

Oliveira *et al.* (2007), ao avaliarem a força dos músculos respiratórios de sete atletas de basquete, verificaram que o treinamento muscular com o equipamento Power Breathe® aumentou significativamente os valores de P_{Imáx} após 16 sessões de treinamento, iniciando de -60,47 cmH₂O para -76,43 cmH₂O ($p < 0,007$). Não foi observado resultado significativo em relação à P_{Emáx} (inicial: 93,57 cmH₂O; final: 130 cmH₂O), sendo o $p = < 0,07$.

O objetivo de verificar a melhora da aptidão cardiorrespiratória dos indivíduos foi alcançado, pois, após a realização do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC_{6'}), foi possível constatar os efeitos positivos do treinamento da musculatura respiratória no Grupo Controle ($p = 0,0051$) e no Grupo Teste ($p = 0,0039$). Além disso, foi verificada uma melhora na percepção subjetiva do esforço e dispnéia durante o exercício realizado, por meio da Escala de Borg Modificada (EBM), no Grupo Controle ($p = 0,0046$) e no Grupo Teste ($p = 0,0028$).

Bôas *et al.* (2012) encontraram diferença estatística ($p = 0,0005$) com relação à EBM no TC_{6'}, quando comparou 52 crianças no Grupo Teste e 104 crianças no Grupo Controle. Tal fato corrobora os achados da literatura que afirmam que os respiradores orais têm baixa tolerância ao exercício devido à dificuldade de mobilização de oxigênio. Isso explica a dificuldade e a dispnéia refletidas na diferença na EBM.

Okuro *et al.* (2011) relataram que crianças respiradoras orais com alterações na postura da cabeça obtêm resultados menores do TC_{6'} ($578,2 \pm 41,7$ m e $p = 0,079$) em relação aos indivíduos respiradores nasais ($619,0 \pm 48,3$ m e $p = 0,181$) com o mesmo padrão de alteração. Embora os resultados sejam diferentes, não teve importância estatística.

Segundo West (2013), durante a prática de exercícios físicos, há um aumento significativo das demandas de trocas gasosas por parte do sistema respiratório. Durante a prática esportiva, os respiradores orais dependem de maior gasto energético para captar a quantidade ideal de oxigênio. Esse fator, associado às alterações que ocorrem no sistema respiratório (fraqueza muscular, expansibilidade diminuída e conseqüentemente ventilação pulmonar insuficiente) devido à respiração oral, contribui para o rendimento físico insatisfatório e também para o abandono da prática devido tais dificuldades.

Basso *et al.* (2010) não encontraram diferença estatística em seu estudo em que compararam o resultado do TC_{6'} entre dois grupos: 19 adolescentes asmáticos com característica de respiradores orais e 19 saudáveis. Enquanto a média de distância

percorrida do Grupo Teste foi de $589 \pm 63,6$ m, a do Grupo Controle foi de $622 \pm 50,8$ m. Cópico (2008), ao avaliar 46 crianças respiradoras orais, verificou que a média da distância percorrida no TC6' foi de $553,97 + 46,2$ metros, sendo a distância máxima de 657,9 metros e a mínima, 435,1 metros. O pesquisador não encontrou correlação entre distância caminhada e a idade das crianças ($p = 0,189$); peso ($p = 0,464$); altura ($p = 0,165$); IMC ($p = 0,847$) e sexo ($p = 0,135$).

As limitações deste estudo se encontraram principalmente na captação de pacientes na Clínica de Especialidades, devido à dependência de outros profissionais (secretários e médico otorrinolaringologista do local). Outro fator limitante se refere à falta de indivíduos do sexo masculino dispostos a participarem do estudo; assim como também o tamanho da amostragem e a duração do protocolo de tratamento. Acredita-se que um estudo com amostra e intervenção maiores pode ter resultados mais significativos e mais contundentes.

A principal contribuição deste estudo à área da fisioterapia respiratória diz respeito à possibilidade da intervenção e reabilitação de indivíduos respiradores orais, já que estudos nesta área e com tais participantes têm resultados promissores. Além disso, o estudo tem como relevância social voltar os olhos da sociedade para os problemas relacionados à respiração oral, que, na maioria das vezes, é deixada de lado e tratada com menor importância, não levando em consideração os problemas de saúde que ela pode acarretar em determinado tempo.

5 CONCLUSÃO

Com o estudo, foi possível afirmar que os respiradores orais possuem uma maior tendência a ter diminuição da força dos músculos respiratórios e também da capacidade funcional devido às inúmeras adaptações incorretas que o corpo realiza quando a respiração é bucal. Os exercícios de treinamento da musculatura respiratória são efetivos para ganho de força e funcionalidade dos músculos, melhorando a ventilação pulmonar, mesmo em indivíduos com padrão oral.

Porém, fazem-se necessários novos estudos nesta área, abordando indivíduos na fase adulta, com amostragem maior, relatando a importância da fisioterapia para esses indivíduos para corroborar tais resultados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM - por ceder o espaço para a realização das avaliações e do tratamento e aos funcionários da Clínica de Especialidades por terem ajudado na captação dos pacientes. Agradeço também aos participantes do estudo pela disposição e compromisso de abdicar um tempo na sua rotina para contribuir com o estudo. A minha orientadora, professora Kênia, que sempre contribuiu para meu aprendizado e proporcionou o conhecimento não apenas racional, mas também humano.

REFERÊNCIAS

- BANZATTO, M. G. P. **Avaliação na função pulmonar (pressão inspiratória, expiratória e volume pulmonar) em crianças com aumento de tonsilas: pré e pós adenotonsilectomia.** 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5143/tde-28042009-155641/en.php>> Acesso em: 17 out. 2018.
- BARATA, V. F. *et al.* Avaliação das equações de referência para predição da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em idosos saudáveis brasileiros. **Braz. J. Phys. Ther. (Impr.)**, v. 9, n. 2, p. 165-171, 2005.
- BARBIERO, E. F. *et al.* A Síndrome do Respirador Bucal: uma revisão para a Fisioterapia. **Iniciação Científica Cesumar**, v. 4, n. 2, p. 125-130, 2008. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/icesumar/article/view/61>> Acesso em: 17 set. 2018.
- BASSO, R. P. *et al.* Avaliação da capacidade de exercício em adolescentes asmáticos e saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v14n3/05.pdf>> Acesso em: 05 out. 2018.
- BÔAS, A. P. D. V. *et al.* **Teste de caminhada e rendimento escolar em crianças respiradoras bucais.** 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/309983>> Acesso em: 06 out. 2018.
- CARDOSO, F. S. *et al.* Avaliação da qualidade de vida, força muscular e capacidade funcional em mulheres com fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v.51, n. 5, p. 338 -50. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbr/v51n4/v51n4a06>> Acesso em: 23 set. 2018.
- CÓPIO, F. C. Q. **A capacidade funcional da criança respiradora oral avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos.** 2008. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECJS7F5PUK/flavia_campos_de_queiroz_c_pio.pdf?sequence=1> Acesso em: 15 set. 2018.
- COSTA, A. V. R. **Respiração bucal e postura corporal: uma relação de causa e efeito.** Monografia (Especialização em Motricidade Oral), Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica–CEFAC, Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <<http://www.aipro.info/drive/File/180.pdf>> Acesso em: 08 set. 2018.
- COSTA, D. *et al.* Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. **J Bras Pneumol**, v. 36, n. 3, p. 306-12, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v36n3/v36n3a07>> Acesso em: 20 set. 2018.

FERREIRA, F. S. *et al.* Efeito da fisioterapia sobre os parâmetros ventilatórios e a dinâmica tóraco-abdominal de crianças respiradoras bucais. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 19, n. 1, p. 8-13, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fp/v19n1/03.pdf>> Acesso em: 17 out. 2018.

HELD, P. A. *et al.* Treinamento muscular e da respiração nasal em crianças respiradoras orais. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 4, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/view/19237>> Acesso em: 23 ago. 2018.

MARTINS, R.; ASSUMPCÃO, M. S.; SCHIVINSKI, C. I.S. Percepção de esforço e dispneia em pediatria: revisão das escalas de avaliação. **Medicina (Ribeirão Preto Online)**, v. 47, n. 1, p. 25-35, 2014. Disponível em: <<http://journals.usp.br/rmrp/article/view/80094>> Acesso em: 24 set. 2018.

NAKASATO, A. A. **Respirador bucal**. 2005. Disponível em: <www.otorrinousp.org.br> Acesso em: 25 ago. 2018.

OLIVEIRA, A. C. *et al.* Aspectos indicativos de envelhecimento facial precoce em respiradores orais adultos. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 19, n. 3, p. 305-12, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-56872007000300009> Acesso em: 08 set. 2018.

OKURO, R. T. *et al.* Respiração bucal e anteriorização da cabeça: efeitos na biomecânica respiratória e na capacidade de exercício em crianças. **J Bras Pneumol**, v. 37, n. 4, p. 471-9, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v37n4/v37n4a09>> Acesso em: 15 set. 2018.

PARREIRA, V. F. *et al.* Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 5, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2350/235016481006/>> Acesso em: 26 set. 2018.

RIBEIRO, E. C. *et al.* Eletromiografia dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio em crianças respiradoras bucais e nasais durante correção postural. **Arq Int Otorrinolaringol**, v. 7, n. 1, p. 13-9, 2003. Disponível em: <repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/288815> Acesso em: 30 out. 2018

SOLÉ, D. *et al.* II Consenso Brasileiro sobre Rinites. 2006. **Rev Bras Alerg Immunopatol**, v. 29, n. 1, p. 29-58, 2006. Disponível em: <<http://farmacologiaonline.com/wpcontent/uploads/2013/02/CONSENSO-RINITES.pdf>> Acesso: 16 set. 2018.

TAVARES, J. G.; SILVA, E. H. A. A. Considerações teóricas sobre a relação entre respiração oral e disfonia. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, 2008.

Disponível em:

<<http://www.repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/4185/S1516-80342008000400017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 11 set. 2018.

WEST, J. B. **Fisiologia respiratória**: princípios básicos. 9. ed. Art Med, 2013. Vital Source Bookshelf Online.

Eventos adversos na nutrição parenteral

Adverse events in parenteral nutrition

Amanda Kelly Ribeiro de Oliveira

Graduanda do curso de Enfermagem (UNIPAM).

E-mail: amandakellyribeiro@hotmail.com

Adriana Cristina de Santana

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: adrianacs@unipam.edu.br

Resumo: Este estudo objetivou identificar a ocorrência de eventos adversos relacionados ao uso de nutrição parenteral em pacientes internados em um Hospital de médio porte, localizado no interior de Minas Gerais. Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo e de abordagem quantitativa. Foram identificados 28 eventos adversos relacionados à nutrição parenteral. Em todos os eventos adversos (100%), o principal processo envolvido foi relacionado às falhas durante a administração da nutrição parenteral. Também foram evidenciados até três problemas associados e relacionados às falhas da administração: quantidade errada, em 25 (89,3%) casos; não administração da nutrição parenteral, em 23 (82,1%) casos; frequência da nutrição parenteral errada, em quatro (14,3%) casos. Para ser eficaz, a nutrição parenteral necessita de cuidados especiais de uma equipe multidisciplinar. Para isso, torna-se necessário o aperfeiçoamento dos profissionais enfermeiros por meio de capacitação nessa área específica, para promoção do cuidado seguro e livre de danos.

Palavras-chave: Cuidados de enfermagem. Nutrição parenteral. Segurança do paciente.

Abstract: This study aimed to identify the occurrence of adverse events related to the use of parenteral nutrition in hospitalized patients in a medium-sized hospital in the interior of Minas Gerais. It is a retrospective, descriptive and quantitative approach. 28 adverse events related to parenteral nutrition were identified. In all adverse events (100%) the main process involved was related to failures during parenteral nutrition administration. In addition, up to three associated problems related to administration failures were found in 25 cases (89.3%), non-administration of parenteral nutrition in 23 cases (82.1%), and in four (14.3%) the frequency of parenteral nutrition was erroneous. To be effective, parenteral nutrition needs special care from multidisciplinary team, so it is necessary to improve nursing professionals through training in this specific area in order to promote safe and harmless care.

Keywords: Nursing care. Parenteral nutrition. Patient safety.

1 INTRODUÇÃO

A alimentação é uma necessidade humana básica, sendo os nutrientes essenciais para o crescimento e a sobrevivência humana. Percebe-se que o suporte nutricional é muito importante para a recuperação dos pacientes clínicos ou cirúrgicos, hospitalizados (MATSUBA; CIOSAK, 2017).

Ao contrário de uma boa nutrição, a desnutrição interfere na recuperação de um paciente hospitalizado, tornando-o mais susceptível a desenvolver doenças oportunistas, além de gerar mais tempo de hospitalização e custos governamentais. Quando o paciente está impossibilitado de realizar suas refeições e esta é devidamente prescrita, utilizam-se procedimentos para que haja meios do ele se alimentar, como a nutrição parenteral (HERMANN; CRUZ, 2008).

A Portaria 272/98 caracteriza a nutrição parenteral (NP) como uma solução composta de aminoácidos, lipídeos, carboidratos, vitaminas e sais minerais, estéril, aprotrogênica, podendo ser envasada em recipientes de vidro ou plástico. (BRASIL, 1999).

As nutrições parenterais são compostas por um grande número de substâncias químicas. Há grande chance de haver interações desses compostos, que podem resultar em produtos indesejáveis, como precipitações, grânulos e separação de fases. Além disso, pode levar a sérios agravos nos pacientes que recebem formulação química inadequada. Para que seja realizada a formulação da nutrição parenteral, tanto o nutricionista quanto o médico devem fazer as devidas prescrições, verificando quais são suplementos de que o paciente apresenta déficit nutricional, para que sejam repostos por meio da dieta (MATSUBA; CIOSEK, 2017).

O Conselho Federal de Enfermagem possui uma norma técnica de orientação sobre a atuação da enfermagem em terapia nutricional. De modo geral, compete ao Enfermeiro cuidados de enfermagem de maior complexidade técnica, que exijam conhecimentos científicos adequados, e capacidade de tomar decisões imediatas como a realização de protocolos, desenvolver ações de treinamento operacional e responsabilizar-se pelas práticas adequadas na terapia nutricional, entre outros. Compete ao Técnico de enfermagem participar dos treinamentos, fornecer cuidados de enfermagem e, principalmente, comunicar qualquer intercorrência ao enfermeiro (BRASIL, 2014).

A qualidade da assistência de enfermagem visando à segurança do paciente tem sido uma preocupação, surgindo a necessidade de elaboração de programas e diretrizes que visem a sensibilizar e a mobilizar profissionais de saúde e a população para a busca de soluções que promovam a segurança do paciente, divulgando conhecimentos e desenvolvendo ferramentas que possibilitem a mudança da realidade (VICENT, AMALBERTI, 2016).

No Brasil, estudos relacionados à segurança do paciente são recentes e relacionados em grande parte à segurança na administração de medicamentos e de dietas enterais (RADUENZ *et al.*, 2010; MAGALHÃES *et al.*, 2015; ANZIERO *et al.*, 2017; MATSUBA, CIOSEK, 2017; MOREIRA *et al.*, 2017). Há uma carência de estudos no que se refere a eventos adversos relacionados à NP, o que torna pertinente desenvolver esta pesquisa.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (2012), o incidente pode ser definido como evento ou circunstância que poderia ter resultado, ou resultou, em dano desnecessário ao paciente. Quando não atingem o paciente, ou são detectados antes, são denominados por quase erro; quando o atingem, mas não causam danos discerníveis, são denominados de incidente sem dano; quando resultam em dano discernível, são nomeados de incidentes com dano ou evento adverso.

O Protocolo de Segurança do Paciente substituiu “culpa e vergonha” por “repensar os processos assistenciais”, com a tentativa de se evitarem erros, antes que causem prejuízos aos pacientes e à carreira dos profissionais (RENOVATO; CARVALHO; ROCHA, 2010).

Existe grande variedade de fatores que contribuem para a ocorrência de incidentes que envolvem cateteres e sondas. Todos os incidentes e eventos adversos devem ser investigados e avaliados para se saber quais motivos contribuíram para a ocorrência deles. Um dos principais fatores apontados é relativamente ligado ao material dos produtos, os conectores dos cateteres e sondas, que são utilizados em diferentes vias e são semelhantes (ANVISA, 2012).

Considerando-se a relevância da problemática apresentada, tem-se como objetivo do estudo identificar os eventos adversos relacionados ao uso de nutrição parenteral. A questão norteadora dessa investigação foi a seguinte: quais são os eventos adversos relacionados ao uso de terapia de nutrição parenteral e com que frequência eles ocorrem em pacientes internados em um Hospital de médio porte, localizado no interior de Minas Gerais?

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo e de abordagem quantitativa. Este estudo foi realizado em um Hospital de médio porte, localizado no interior de Minas Gerais.

O Hospital tem como clientela pacientes do SUS-Fácil, trazidos pelo SAMU, e faz os seguintes atendimentos: traumas em nível cirúrgico, ortopédico, bucomaxilo; neurologia; cirurgias plásticas; clínica médica (intoxicações, picadas por animais peçonhentos); gestantes, puérperas e recém-nascidos; urgências pediátricas; cirurgias eletivas e de urgência com risco de óbito; cuidados intensivos, semi-intensivos e intermediários.

Analisaram-se registros institucionais localizados no acervo da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional referentes à notificação dos eventos adversos relacionados à nutrição parenteral no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017.

A amostra ocorreu por conveniência. Foram incluídos todos os registros de notificação de pacientes, independentemente da idade, sexo e tempo de internação, em uso de nutrição parenteral por acesso central em sistema fechado e contínuo. A coleta de dados foi realizada no período de abril e maio de 2018, após aprovação dos Comitês de Ética do Centro Universitário de Patos de Minas e do Comitê do Hospital, sob os respectivos pareceres de nº: 2.512.619 e nº 2.584.200.

Para coleta, utilizou-se um instrumento o qual contemplou questões referentes às características dos pacientes e dos eventos adversos ocorridos. Para construção desse instrumento, foi utilizada como referência a nota técnica GVIMS/GGTES/ANVISA nº 01/2015 (BRASIL, 2015), que descreve orientações gerais para a notificação de eventos adversos relacionados à assistência à saúde.

O instrumento foi composto por dados de identificação dos pacientes, período do dia em que ocorreu o evento, setor, momento em que ocorreu o evento adverso (prescrição, requisição, administração, fornecimento, entrega, armazenamento, consis-

tência e não administração), diagnóstico do paciente no momento de admissão, tipo de evento relacionado, local da via de acesso, fatores contribuintes (fatores profissionais e/ou paciente, de comportamento, comunicação, fatores de trabalho e organizacionais) e ações para redução do evento adverso, entre elas, as dirigidas ao paciente, aos profissionais que atuam no serviço, à organização e às tecnologias de saúde.

A assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento para os participantes envolvidos foram dispensados, pois se tratou de pesquisa retrospectiva com uso de registros eletrônicos e/ou físicos. Para a análise dos dados, utilizou-se a estatística descritiva. As variáveis que atenderam à distribuição normal foram a média e o desvio padrão. As variáveis categóricas foram descritas em frequência absoluta e relativa. Os dados foram analisados por meio do *Software StatisticPackage for Social Sciences® for Windows* (versão 20.0), o qual permitiu a análise descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao período analisado, de janeiro de 2016 a dezembro de 2017, foram identificados 28 eventos adversos relacionados à nutrição parenteral. Em relação ao sexo, sete (25%) pacientes eram do sexo feminino e 21 (75%), do sexo masculino. A idade dos participantes variou entre 19 e 88 anos, com média de 61,5 anos e desvio padrão 18,6.

Houve predomínio das doenças do trato digestivo identificadas em 24 (85,7%) dos pacientes, duas (7,1%) neoplasias, uma (3,6%) de sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório e uma (3,6%) por causas externas de morbidade e mortalidade. O local mais frequente e utilizado para administração de NP foi a veia jugular em 22 (78,6%) e em seis (21,4%), a veia subclávia.

O conhecimento sobre o perfil dos pacientes em uso de terapia nutricional é importante, uma vez que, ao conhecê-lo, torna-se possível planejar o processo de assistência à saúde dos pacientes. A importância desse conhecimento está relacionada ao direcionamento da assistência prestada, com especial atenção aos efeitos da terapia, ao prognóstico e aos fatores de riscos aos quais os pacientes estão expostos (UENO; KOFFKE; VOIGT, 2018).

Carvalho *et al.* (2014) afirmam que as principais indicações para utilização da nutrição parenteral são patologias que acometem o trato gastrointestinal, tornando-o não funcionante ou em condições que impeçam o uso do trato gastrointestinal por mais que 7-10 dias em adultos, 5-7 dias em pacientes pediátricos e 1-2 dias em neonatos. Existe indicação também quando o aporte enteral é insuficiente para necessidades calóricas do paciente e após cinco dias de nutrição entérica (NE) sem sucesso; em situações específicas também é necessário associar a NP com a NE.

Indica-se a utilização da NP de forma isolada ou combinada com Terapia Nutricional Enteral (TNE), na presença de fístula Gastrointestinal, pancreatite aguda, síndrome do intestino curto, colite ulcerativa complicada ou em período perioperatório, desnutrição com mais de 10% a 15% de perda de peso, necessidades nutricionais maiores que a capacidade de oferta por via oral/enteral, hemorragia gastrointestinal persistente, abdome agudo/íleo parálitico prolongado e trauma abdominal requerendo repetidos procedimentos cirúrgicos (CARVALHO *et al.*, 2014).

A NP pode ser administrada por via periférica se a solução for menor que 700 mOsm/L ou central se maior que 700 mOsm/L. A veia central deve ser de grosso calibre e alto fluxo sanguíneo, como veias subclávias e jugulares. Nos casos de punção venosa periférica em cateter intravenoso, compete ao enfermeiro a punção, sendo o mesmo habilitado e capacitado para realizar a punção. O profissional deve assegurar-se da manutenção da via, realizar a inspeção visual do frasco e da solução antes da infusão, sempre checando rótulos, nome do paciente e prescrição (HERMANN; CRUZ, 2008).

O uso adequado dessa terapia complexa proporciona benefícios clínicos e reduz potenciais riscos de eventos adversos. As complicações ocorrem tanto por causa da própria mistura da NP, como por conta dos processos em que é utilizada (MIRANDA; FERRARESI, 2016). As complicações decorrentes da NP podem ser divididas em duas categorias: associadas à via de administração, ou seja, complicações mecânicas e infecciosas relacionadas aos cateteres, e associadas à resposta do indivíduo frente à infusão de nutrientes, ou seja, as complicações metabólicas. A escolha e o cuidado adequados realizados pelo enfermeiro com a via de acesso venoso são essenciais para minimizar eventos adversos e assegurar o sucesso da Terapia de Nutrição Parenteral (CHAGAS *et al.*, 2014).

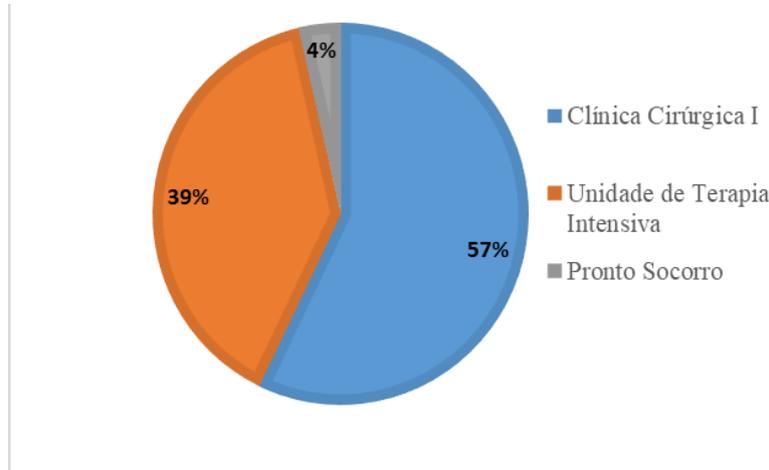
Para ser eficaz, a NP necessita de cuidados especiais de uma equipe multidisciplinar, incluindo a equipe de enfermagem, que é responsável pela administração e prescrição dos cuidados de enfermagem nos hospitais, pelo atendimento ambulatorial e domiciliar, pelo atendimento das necessidades nutricionais do paciente, permitindo sua reabilitação (REGHIM; ZEITOUN, 2012).

Os cuidados gerais de enfermagem envolvem utilizar filme transparente estéril para curativo do acesso, avaliar local da punção periodicamente para sinais de extravasamento e flebite (a via de administração deve ser utilizada exclusivamente para a infusão de NP); pesar o paciente antes de iniciar a terapia e no mínimo uma vez por semana; higienizar as mãos antes e após o manuseio da NP; utilizar luvas, máscara cirúrgica e técnica asséptica para proceder à instalação da NP; solicitar a bolsa de NP à farmácia antes do horário da instalação, para que seja retirada da geladeira e permaneça em temperatura ambiente; conferir a integridade da embalagem, homogeneidade da solução, presença de partículas, precipitações, alterações da cor antes da instalação e infusão; realizar as seguintes conferências: identificação da bolsa de NP e a do paciente, composição, osmolaridade, via de acesso (central ou periférica), volume total e velocidade de infusão; e manter a bolsa de NP envolta em capa para proteção da luz (CHAGAS *et al.*, 2014).

Entre outros cuidados, recomenda-se que a NP seja infundida em bomba de infusão (BI), de forma contínua, por 24 horas. Para a administração, utilizar equipo fotosensível ou envolvê-lo com capa de proteção contra luz; o equipo de bomba de infusão deve ser trocado juntamente com a bolsa de NP a cada 24 horas; sempre que interromper o uso da NP em pacientes adultos, por qualquer motivo, instalar solução de glicose a 10% na mesma velocidade de infusão por pelo menos 8 horas; realizar o balanço hídrico durante tratamento com NP; realizar glicemia capilar a cada 6 horas; observar presença de sinais de hipo ou hiperglicemia e anotar apresentação de reações adversas e intercorrências relacionadas à infusão e comunicar equipe médica e serviço de farmácia (CHAGAS *et al.*, 2014).

O gráfico 1 mostra os setores em que mais ocorreram eventos adversos: Clínica Cirúrgica I, com 16 (57%) casos, Unidade de Terapia Intensiva adulto, com 11 (39%) casos, e Pronto atendimento, com um (4%) caso. O profissional da saúde foi responsável pela detecção de todos os eventos adversos.

Gráfico 1 — Setores relacionados à ocorrência dos eventos adversos



Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Atualmente nota-se que existem poucas publicações relacionadas aos eventos adversos em nutrição parenteral. Acredita-se que, neste estudo, a frequência maior de eventos ocorrida na Clínica Cirúrgica I deve-se ao perfil de pacientes atendidos neste setor estar relacionado a patologias que tornam o trato gastrintestinal não funcionante de forma temporária ou definitiva.

Em todos os eventos adversos (100%), o principal processo envolvido foi relacionado às falhas durante a administração da nutrição parenteral. Também foram evidenciados até três problemas associados e relacionados às falhas da administração: quantidade errada, em 25 (89,3%) casos; não administração da nutrição parenteral, em 23 (82,1%) casos; frequência da nutrição parenteral errada, em quatro (14,3%) casos. Decorrentes das situações de falha em administração da nutrição parenteral, oito pacientes, os quais não finalizaram toda a nutrição prescrita, evoluíram para óbito pela evolução do problema de saúde.

O Conselho Federal de Enfermagem – COFEN do Brasil, na Resolução 453/2014 19, dispõe sobre normas de procedimentos a serem utilizadas pela equipe de enfermagem na terapia nutricional e, assim como a Portaria 272/98 da SVS/MS, relata que compete ao enfermeiro a administração da NP (VASCONCELOS *et al.*, 2015). Nesse sentido, cabe à equipe de enfermagem implementar ações para preparar e orientar o paciente e familiares quanto a NP, seus riscos e benefícios: armazenar o frasco de forma correta em geladeira para que seja devidamente conservado e se mantenha íntegro; antes de realizar o procedimento, verificar a via de administração, as condições físicas da bolsa; ambientalizar a dieta; conferir dados do prontuário com o rótulo do frasco, volume e horário prescritos; acompanhar o paciente durante toda a administração e comunicar e anotar as intercorrências relacionadas à terapia nutricional (UENO; KOFFKE; VOIGT, 2018).

Em relação aos tipos de eventos adversos em terapia nutricional parenteral, identificaram-se até três tipos associados: perda total ou parcial de bolsa de NP, em 100% dos casos; erro na administração da NPT, em 16 (57,1%) casos; interrupção inadequada de infusão parenteral, em nove (32,1%) casos; saída inadvertida do cateter, em um caso (3,6%).

O custo elevado dessa terapia nutricional evidencia que a perda das bolsas causa um prejuízo para a instituição, cabendo ao enfermeiro procurar estratégias para evitar o desperdício e promover a utilização efetiva da NP e evitar erros que podem impactar na recuperação do paciente.

A NP, antes de ser infundida, deverá ser retirada do refrigerador 60 minutos antes da instalação e infundida continuamente durante 24 horas de acordo com o volume total e a vazão. A dieta deve ser constante e ininterrupta. A bolsa deve ser analisada para verificação da presença (ou não) de grânulos, furos e quaisquer substâncias inadequadas (VASCONCELOS *et al.*, 2015).

Previamente à instalação, o enfermeiro deve fazer a limpeza e a desinfecção do acesso central com desinfetantes específicos. O procedimento da instalação ocorre de forma estéril. Deve-se conectar a bolsa ao equipo, cobrir a dieta (por ser fotossensível), conectar ao acesso do paciente e operar a bomba de infusão. Diante disso, é necessário realizar balanço hídrico, monitorar eletrólitos, avaliar distúrbios ácido-base e níveis glicêmicos. Fazer o procedimento de forma estéril, atentar para sinais flogísticos e acompanhar o paciente no momento do procedimento e registrar intercorrências (CORREIA, 2009).

Os dados desse estudo mostraram até cinco circunstâncias/ações associadas e contribuintes para o surgimento dos eventos adversos relacionados aos fatores profissionais. Os mais frequentes foram os seguintes: sobrecarga de trabalho/fadiga/esgotamento, em 16 (57,1%) casos; descuido/distração/omissão, em 16 (57,1%) casos; descumprimento de normas, em 16 (57,1%) casos; a ausência ou inadequada transmissão de informação durante a passagem de plantão, em cinco (17,8%) casos. Em uma frequência menor que dois, surgiram os seguintes problemas: evento adverso/execução do trabalho, excesso de substâncias e ausência de anotações em prontuário.

Enfermeiros estressados estão mais susceptíveis à ocorrência de acidentes e enfermidades relacionadas ao trabalho e podem, ainda, desenvolver suas atividades de forma ineficiente, resultando certamente em consequências negativas ao indivíduo e/ou à população assistida. Soma-se a essa problemática a questão da elevada carga horária dos trabalhadores da área da saúde, como os da enfermagem, que trabalham de modo excessivo. O excesso de trabalho parece favorecer adoecimentos mentais e/ou físicos em trabalhadores da área da saúde, além de facilitar a ocorrência de absenteísmos, acidentes de trabalho, erros de medicação, entre outros. (DALRI *et al.*, 2014).

As ações para redução do risco são aquelas tomadas pela organização para prevenção, gestão ou controle dos danos ou da probabilidade de dano associado a um evento adverso. As ações podem ser dirigidas ao paciente, aos profissionais que atuam no serviço, à organização e às tecnologias de saúde. Neste estudo, identificaram-se, em 100%, ações relacionadas à disponibilização de cuidados/apoio adequado e disponibilização de equipamento de monitorização, disponibilização de protocolos de apoio à

decisão. Em 20 (71,4%), disponibilização de sistema de ajuda e dispensação da medicação e, em nove (32,1%), disponibilização de instrução/orientações para o paciente.

Para o profissional da equipe de enfermagem, a ocorrência dos eventos adversos pode acarretar diversas problemáticas, como estresse emocional e punições legais. Assim, é importante o investimento em uma cultura de segurança, através da disseminação do conceito de segurança do paciente e de uma discussão não punitiva sobre os eventos adversos. Do ponto de vista gerencial, é necessária a compreensão, por parte dos gestores das instituições de saúde, de que os eventos adversos estão, muitas vezes, diretamente relacionados às falhas no sistema, e não somente ao descaso ou à incompetência profissional. Assim, mais do que buscar culpados, é necessário identificar as fragilidades existentes no processo e adotar medidas preventivas (DUARTE *et al.*, 2015).

4 CONCLUSÃO

Para ser eficaz, a nutrição parenteral necessita de cuidados especiais de uma equipe multidisciplinar, incluindo a equipe de enfermagem, que é responsável pela administração e prescrição dos cuidados de enfermagem durante o atendimento das necessidades nutricionais do paciente. Para isso, torna-se necessário o aperfeiçoamento dos profissionais enfermeiros, por meio de capacitação nessa área específica, para promoção do cuidado seguro e livre de danos. A capacitação deve abranger também setores específicos da instituição onde ocorreram os principais eventos.

É importante também a participação da equipe multidisciplinar da instituição em protocolos de cuidados relacionados ao uso dessa terapia. Assim, pode-se prevenir e tratar precocemente as complicações relativas à nutrição parenteral e obter êxito na evolução dos pacientes.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Núcleo de Gestão do Sistema Nacional de Notificação e Investigação em Vigilância Sanitária. **Unidade de Tecnovigilância**. Alertas de Tecnovigilância. 2012.

ANZIERO, Franciele *et al.* Sonda Nasoenteral: fatores associados ao *delay* entre indicação e uso em emergência. **Revista Brasileira Enfermagem [Internet]**, [S.l.], v. 70, n. 2, p. 344-52, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota técnica GVIMS/GGTES/ANVISA nº 01/2015**. Orientações gerais para a notificação de eventos adversos relacionados à assistência à saúde. Brasília, DF. 2015. 28 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução COFEN Nº 0453/2014**. Norma Técnica sobre a Atuação da Equipe de Enfermagem em Terapia Nutricional. Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria Nº 272, de 8 de abril de 1998. Dispõe sobre o regulamento técnico para terapia de nutrição parenteral. **Diário Oficial da União**. Brasília, n.71, p.78-90, 1999.

CARVALHO, Ana Paula *et al.* **Protocolo de terapia nutricional enteral e parenteral da comissão de suporte nutricional**. Goiânia: Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, 2014, 162 p.

CHAGAS, F. P. *et al.* Cuidados de enfermagem na nutrição parenteral (NP). *In*: CARUSO, L.; SOUSA, A. B. (Org.). **Manual da equipe multidisciplinar de terapia nutricional (EMTN) do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo - HU/USP**. São Paulo: Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, p. 123-125, 2014.

CORREIA, M. I. T. D. Indicação, formulação e monitorização em nutrição parenteral periférica. *In*: Waitzberg, D. L. (ed). **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 4. ed. São Paulo: Atheneu; 2009.

DALRI, Rita *et al.* Carga horária de trabalho dos enfermeiros e sua relação com as reações fisiológicas do estresse. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S.l.], v. 22, n. 6, p. 959-965, 2014.

DUARTE, Sabrina da Costa Machado *et al.* Eventos adversos e segurança na assistência de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 68, n. 1, p. 144-154, 2015.

HERMANN, Ana Paula; CRUZ, Elaine D. A. Enfermagem em nutrição enteral: investigação do conhecimento e da prática assistencial em hospital de ensino. **Cogitare Enfermagem**, Paraná, v. 13, n. 4, p. 520-5, 2008.

MAGALHÃES, Ana Maria Muller *et al.* Processo de medicação, carga de trabalho e segurança do paciente em unidade de internação. **Revista Escola Enfermagem USP**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 43-50, 2015.

MATSUBA, Claudia Satiko Takemura; CIOSAK, Suely Itsuko. Movimento pela segurança na terapia nutricional enteral: o que há de novo com os dispositivos?. **Braspen Journal**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 175-182, 2017.

MIRANDA, Talita Muniz Maloni; FERRARESI, Andressa de Abreu. Compatibilidade: medicamentos e nutrição parenteral. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 52-55, 2016.

MOREIRA, Ana Paula Amorim *et al.* Uso de tecnologias na terapia intravenosa: contribuições para uma prática mais segura. **Revista Brasileira Enfermagem [Internet]**, [S.l.], v. 70, n. 3, p. 623-9, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Pesquisa de segurança do paciente: introdutória curso - Sessão 1. O que é a segurança do paciente? 2012. Disponível em: http://www.who.int/patientsafety/research/online_course/en/. Acesso em: 12 out. 2017.

RADUENZ, Anna Carolina *et al.* Cuidados de enfermagem e segurança do paciente: visualizando a organização, acondicionamento e distribuição de medicamentos com método de pesquisa fotográfica. **Revista Latino-Americana em Enfermagem**, [S.l.], v. 18, n.6, p.1045-1054, 2010.

REGHIM, R.; ZEITOUN, S. S. Total parenteral nutrition – an integrative literature review. **Brazil Journal Nursing**, [S.l.], v. 11, n. 3, p. 865-77, 2012.

RENOVATO, Rogério Dias; CARVALHO, Priscilla Daiane de; ROCHA, Ruth dos Santos Araújo. Investigação da técnica de administração de medicamentos por sondas enterais em hospital geral. **Revista enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 173-178, 2010.

UENO, Emanuela; KOFKE, Marina, VOIGF, Vivian. Perfil de pacientes hospitalizados em uso de terapia enteral. **Braspen Journal**, Blumenau, v. 33, n. 2, p. 194-8, 2018.

VASCONCELOS, Thiago Dias *et al.* Soluções de nutrição parenteral neonatal em hospital de ensino brasileiro: da indicação à administração. **Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 18-23, 2015.

VINCENT, Charles; AMALBERTI, René. **Cuidado de Saúde mais Seguro**: estratégias para o cotidiano do cuidado. Proqualis: Rio de Janeiro, 2016.

UENO, Emanuela; KOFFKE, Marina; VOIGT, Vívian Régis. Perfil de pacientes hospitalizados em uso de terapia enteral. **Braspen Journal**, v. 33, n. 2, p. 194 -198.

Frequência da Síndrome do Túnel do Carpo em trabalhadores de um Centro Universitário

The Occurrence of Carpal Tunnel Syndrome on workers at a University Center

Gabriel José Tarcisio Rodrigues

Graduando do curso de Fisioterapia (UNIPAM).

E-mail: gabrielrodrigues84@hotmail.com

Danyane Simão Gomes

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: danyane@unipam.edu.br

Resumo: A Síndrome do Túnel do Carpo (STC) é a principal neuropatia de membros superiores e estima-se que ela esteja presente em 3,8% de toda população mundial. O objetivo deste estudo foi verificar a frequência da STC em colaboradores de um Centro Universitário. Tratou-se de um estudo descritivo, transversal com trabalhadores do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), entre maio e agosto de 2018, aprovado pelo Comitê de Ética com o Parecer nº 2.438.084. A amostra foi composta por 100 trabalhadores que lidavam diariamente com computador e telefone no trabalho. Os colaboradores responderam a um questionário de identificação. Aqueles que apresentassem a STC responderam à Escala Visual Analógica (EVA) e ao Questionário de Boston (BCTQ). Constatou-se que apenas 4% dos trabalhadores apresentavam STC, dos quais a maioria apresentou moderada intensidade de dor (75%) e escores leves e moderados no BCTQ. Concluiu-se que a STC apresentou baixa frequência nos trabalhadores do UNIPAM.

Palavras-chave: Síndrome do Túnel do Carpo. Epidemiologia. Saúde do Trabalhador. Transtornos Traumáticos Cumulativos.

Abstract: The Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is the main neuropathy of the upper limbs and it is estimated to affect 3.8% of the world population. The objective of this study was to verify the occurrence of CTS on employees of a University Center. It was a descriptive, cross-sectional study with workers from the University Center of Patos de Minas - UNIPAM, from May to August 2018, approved by the Ethics Committee with the view nº 2.438.084. The sample consisted of 100 workers who used the computer and telephone at work daily. The employees answered an identification questionnaire. Those who presented CTS responded to the Visual Analogue Scale (VAS) and the Boston Questionnaire (BQ). It was found that only 4% of the workers had CTS, of whom 75% had moderate pain intensity and mild and moderate BQ scores. It was concluded that there was a low occurrence of CTS on UNIPAM workers.

Keywords: Carpal Tunnel Syndrome. Epidemiology. Worker health. Cumulative Traumatic Disorders.

1 INTRODUÇÃO

Descrita pela primeira vez em 1854, a Síndrome do Túnel do Carpo (STC) é caracterizada como uma doença que acomete o antebraço, punho e mão, e apresenta como principais sintomas parestesia e dor, além de estar relacionada com o alto índice de incapacidade funcional da mão (LIMA, LIMA; 2017). Segundo a *American Academy of Orthopaedic Surgeon*, a STC é definida como uma neuropatia sintomática, que ocorre devido à compressão do nervo mediano ao nível do punho (AAOS, 2007).

Os sintomas iniciais da STC ocorrem normalmente à noite, período no qual ocorre redistribuição dos fluidos teciduais nos membros superiores, momento em que não há ativação muscular como bomba de retorno venoso (FONSECA, SILVA, BIANCHI; 2017). A postura em flexão de punho durante a noite associada à diminuição da pressão intraneural e da pressão sanguínea sistêmica favorecem também a isquemia do nervo mediano (EVANS; 2011).

A STC é a principal neuropatia de membros superiores e estima-se que ela esteja presente em 3,8 % de toda população mundial, atingindo principalmente indivíduos de meia idade, com prevalência naqueles com idade média de 40 a 60 anos, afetando mais frequentemente mulheres do que homens (SILVA, OLIVEIRA, SILVA JUNIOR; 2014).

Segundo Filho e Oliveira (2017), estudos brasileiros apontam como fatores de risco ocupacionais atividades com movimentos repetitivos e com movimentos forçados, ou seja, movimentos de extensão e flexão de punho repetidos, principalmente aqueles realizados com limite máximo de amplitude de movimento do punho. Relatam ainda que a STC afeta principalmente digitadores, indivíduos que lidam com caixas registradoras, costureiras, telegrafistas e trabalhadores em abatedouros e linhas de montagem.

Evidências clínicas apontam que o surgimento de doenças ocupacionais como a STC estão diretamente ligadas à qualidade de vida no ambiente de trabalho, como questões ergonômicas, repetitividade, iluminação, ventilação, tempo de exposição ao trabalho, bem como outros fatores (FICAGNA, DUARTE; 2012). Atualmente, nota-se uma sobrecarga musculoesquelética em trabalhadores, contribuindo consequentemente para o aumento dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT); sendo o mais frequente a STC (AUGUSTO *et al.*; 2008).

Estima-se que o prejuízo causado por essa síndrome no setor econômico seja de aproximadamente U\$ 30 mil ao longo da vida de cada trabalhador acometido nos Estados Unidos (ONO, CLAPHAM, CHUNG; 2010). Segundo o Sistema de Compensação dos Trabalhadores do Canadá, a STC é responsável por cerca de 54,4% dos afastamentos trabalhistas (KRAUT, 2000).

O tratamento para essa síndrome pode ser conservador (medicamentoso, fisioterapêutico) ou cirúrgico (TEIXEIRA, 2015). O índice de indicações cirúrgicas é altamente elevado, cerca de 31 a 40% dos indivíduos diagnosticados com STC. Nos Estados Unidos, são gastos aproximadamente U\$ 2 bilhões com cirurgias para STC (LARY *et al.*, 2015). No Brasil, entre o período 2008 a 2016, foram realizadas 82.126 internações para cirurgia de tratamento da Síndrome do Túnel do Carpo no Sistema Único de Saúde (SUS) (MAGALHÃES *et al.*, 2017).

A fim de diminuir o número de afastamentos no trabalho e visando à saúde do trabalhador, deve-se destacar a prevenção de tal patologia (FERREIRA *et al.*; 2009). Orientações educativas como forma de prevenção aos pacientes com STC abrangem posicionamento adequado postural nas atividades laborais e cotidianas (FONSECA, SILVA, BIANCHI; 2017).

Em 2014, no Brasil, 22.298 trabalhadores conseguiram os benefícios de afastamento devido à STC, refletindo em um relevante impacto financeiro para o Sistema Público relacionado ao atendimento médico e previdenciário aos pacientes com essa síndrome (BRASIL, 2016). Avaliações sobre a frequência de casos de STC devem ser realizadas, a fim de prevenir futuros afastamentos trabalhistas devido a essa disfunção que leva à incapacidade (FICAGNA, DUARTE; 2012).

Partindo desse pressuposto, é necessário inicialmente conhecer qual a frequência de casos da STC no âmbito trabalhista, com o intuito de, posteriormente, implantar programas de intervenção e/ou prevenção, diminuindo, conseqüentemente, o número de afastamentos devido a essa síndrome. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi verificar a frequência da STC em colaboradores de um Centro Universitário, que trabalhavam diariamente com computador e telefone, além de avaliar a capacidade funcional e a intensidade da dor naqueles que apresentaram tal síndrome.

2 METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo descritivo transversal com trabalhadores do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), com amostra por conveniência, entre maio e agosto de 2018. O presente estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do UNIPAM, sob o nº 2.438.084. Todos que participaram da intervenção atenderam aos critérios de inclusão e foram convidados a participar da pesquisa e informados sobre os seus objetivos; aqueles que aceitaram assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para os critérios de inclusão, foram considerados os trabalhadores do Centro Universitário de Patos de Minas com idade entre 18 anos a 60 anos, de ambos os sexos, que tinham funções diárias realizadas em computadores e telefones. Como critério de exclusão do estudo, trabalhadores que apresentaram disfunções musculoesqueléticas severas, episódios recentes de fraturas, bem como doenças sistêmicas, tumorais ou neurológicas, além de mulheres no período gestacional.

Inicialmente os indivíduos responderam a um questionário de identificação, no qual foram questionados sobre suas funções diárias no ambiente de trabalho, idade, se apresentavam diagnóstico clínico da síndrome e se apresentam conhecimento em relação a ela. Naqueles com diagnóstico de STC, foram aplicados o *Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire* (BCTQ) específico para casos de STC, contendo perguntas objetivas relacionadas aos sintomas e à funcionalidade dos trabalhadores acometidos, além da Escala Visual Analógica de Dor (EVA), a fim de avaliar o nível de dor dos trabalhadores acometidos.

O *Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire* (BCTQ) foi elaborado em 1993, com o objetivo de avaliar o grau de comprometimento da mão do indivíduo acometido pela STC. Esse questionário tem sua versão validada para o Brasil, sendo conhecido

como Questionário de Boston, Protocolo de Boston ou BCTQ (ROSALES *et al.*, 2016). Esse instrumento tem como principal característica sua especificidade para avaliar a gravidade dos sintomas e o estado funcional da STC, além da sua autoaplicabilidade (CAMPOS *et al.*, 2003).

O BCTQ é composto por onze perguntas sobre a gravidade dos problemas e oito perguntas sobre o estado funcional do indivíduo, associando o grau de dificuldade na realização das atividades de vida diária (AVDs) envolvidas na STC. As respostas podem variar de 1 a 5, sendo 5 o maior grau de dificuldade ou disfunção (CAMPOS *et al.*, 2003).

A partir dos dados coletados são calculados dois escores, um relacionado à gravidade dos sintomas (EGS), baseado nas respostas das primeiras 11 perguntas, e o outro relacionado ao estado funcional (EEF), relativo às 8 últimas perguntas. Calcula-se a média de cada pergunta para se chegar a uma análise minuciosa, sendo consideradas as seguintes médias: entre 1 e 2 - baixa severidade/disfunção, 3 - média severidade/disfunção, 4 - severidade/disfunção e 5 - alta severidade/disfunção (MEIRELLES *et al.*, 2006).

A Escala Analógica Visual da Dor (EVA) consiste em uma linha horizontal de 10 centímetros em que, na extremidade esquerda, há a indicação sem dor e, na direita, pior dor possível.

Foi realizada a estatística descritiva por meio do SPSS, no qual foi criado um banco de dados e realizado o balanço estatístico descritivo (média) para as variáveis contínuas.

3 RESULTADOS

Participaram do estudo 100 colaboradores do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), 88 colaboradores do sexo feminino (88%) e 22 do sexo masculino (22%), apresentando uma média de idade de $33,02 \pm 11,11$ anos. Dentre os participantes da pesquisa, apenas 4% dos trabalhadores apresentaram o diagnóstico clínico da STC e 25% deles afirmaram conhecer essa síndrome, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da Amostra

Variáveis	n (%)
Sexo	
Masculino	22 (22,0)
Feminino	88 (88,0)
Diagnóstico da STC	
Com diagnóstico clínico	4 (4,0)
Sem diagnóstico clínico	96 (96,0)
Conhecimento sobre a STC	
Apresentaram conhecimento	25 (25,0)
Não apresentaram conhecimento	75 (75,0)

Fonte: Dados coletados pelos pesquisadores (2018)

Na Tabela 2, nota-se que 66% dos trabalhadores afirmaram trabalhar por um período de oito horas diárias e 77% afirmaram trabalhar na IES há menos de 10 anos.

Tabela 2. Caracterização do tempo de trabalho

Variáveis	n (%)
Horas Trabalhadas Diariamente	
Quatro horas diárias	1 (1,0)
Cinco horas diárias	1 (1,0)
Seis horas diárias	31 (31,00)
Oito horas diárias	66 (66,0)
Nove horas diárias	1 (1,0)
Tempo de Trabalho na IES	
≥ 10 anos	23 (23,0)
≤ 10 anos	77 (77,0)

Fonte: Dados coletados pelos pesquisadores (2018)

Ao se analisar o índice de dor daqueles que apresentaram diagnóstico clínico da STC, conforme a EVA, observou-se que 75% dos colaboradores apresentaram quadro algíco moderado e 25% apresentaram quadro algíco leve, conforme observado na Tabela 3.

Tabela 3. Intensidade da Dor

Intensidade da Dor	n(%)
Leve (0-2)	1 (25,0)
Moderada (3-7)	3 (75,0)

Fonte: Dados coletados pelos pesquisadores (2018)

Mediante a aplicação do BCTQ, pôde-se observar que as perguntas relacionadas à gravidade dos sintomas (EGS) obtiveram uma média de $2,81 \pm 0,86$, sendo classificada como baixa severidade; já a média relacionada ao estado funcional (EEF) foi $3,06 \pm 1,0$, sendo classificada como média severidade, conforme Tabela 4. Na análise realizada por questão, observaram-se as maiores médias para gravidade dos sintomas nas questões 5 e 6 (S5, S6). Para o estado funcional, foram para as perguntas 5 e 7 (F5, F7), conforme Tabela 5.

Tabela 4. Respostas por questões, médias e desvio-padrão do BCTQ

Paciente	Protocolo BCTQ																			Escore		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	EGS	EEF	
S.C	4	4	3	5	5	4	3	4	5	4	1	3	3	3	3	3	3	3	1	3,81	2,75	
N.M.G	1	1	1	1	1	3	3	4	2	1	5	3	3	3	3	3	4	4	4	2,09	3,37	
V.L.M.D	5	3	3	5	5	5	3	1	4	1	1	5	5	3	5	5	5	5	1	3,27	4,25	
R.B.M.A	3	1	2	2	3	2	3	1	2	3	1	1	1	3	2	4	1	2	1	2,09	1,87	
																				Média	2,81	3,06
																				DP	0,86	1,0

Legenda: S1 a S11 = Gravidade dos Sintomas

F1 a F8 = Estado Funcional

Fonte: Dados coletados pelos pesquisadores (2018).

Tabela 5. Média das respostas por perguntas

Paciente	Protocolo BCTQ																		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
S.C	4	4	3	5	5	4	3	4	5	4	1	3	3	3	3	3	3	3	1
N.M.G	1	1	1	1	1	3	3	4	2	1	5	3	3	3	3	3	4	4	4
V.L.M.D	5	3	3	5	5	5	3	1	4	1	1	5	5	3	5	5	5	5	1
R.B.M.A	3	1	2	2	3	2	3	1	2	3	1	1	1	3	2	4	1	2	1
Média	3,25	2,25	3,25	3,5	3,5	3	2,5	3,25	2,25	2	3	3	3	3	3,25	3,75	3,25	3,5	1,75

Legenda: S1 a S11 = Gravidade dos Sintomas

F1 a F8 = Estado Funcional

Fonte: Dados coletados pelos pesquisadores (2018)

4 DISCUSSÃO

Com base nos resultados apresentados no estudo, pôde-se observar que uma pequena parcela da amostra avaliada apresentou diagnóstico clínico da STC, apesar desses trabalhadores utilizarem diariamente computadores e telefones em suas atividades ocupacionais. Dentre estes, 100% eram do sexo feminino. Contrariando esses resultados, Harris-Adamson *et al.* (2014) realizaram um estudo prospectivo e multicêntrico e observaram um elevado nível de risco para a STC em 2474 trabalhadores de empresas, cujo trabalho era realizado manualmente, envolvendo, assim, movimentos repetitivos de punho e mão, aumentando a frequência da síndrome nesses trabalhadores.

Liu *et al.* (2003), em seu estudo cujo objetivo foi avaliar a incidência da STC em 45 trabalhadores de informática, que usaram computador por mais de 6 horas, com idade média de 38,8 anos, observaram uma correlação significativa entre o desenvolvimento da STC e o ângulo de extensão do punho ao digitar em um teclado do computador. Concluíram que o uso do computador com o punho estendido em mais de 20 graus, apresenta maior risco de desenvolver a STC, elevando sua frequência neste âmbito trabalhista.

O uso diário do computador e do telefone no trabalho envolve repetitivamente o uso de musculatura flexora e extensora do punho, sendo considerado um fator de

risco para o desenvolvimento da STC (SULEYMAN *et al.*, 2009). Conforme o estudo de Hagberg, Morgenstern e Kelsh (1992), os autores demonstram variação de riscos ocupacionais para a STC entre 0,6 a 61% em diversos ambientes de trabalho. Aqueles cujas ocupações manuais fossem realizadas diariamente apresentaram maiores fatores de risco para a presença da STC.

Sande *et al.* (2010), ao investigarem 501 trabalhadores de linha de produção e de escritório durante cinco anos, em sete empresas diferentes, concluíram que ambientes de trabalho no qual colaboradores exercem tarefas com esforço manual apresentam tendências significativas para o aparecimento da STC.

Shiri e Falah-Hassani (2015), em uma meta-análise de seis estudos (n=4964), com o objetivo de verificar a associação da STC com o uso contínuo de computadores, ao compararem trabalhadores que utilizavam o computador diariamente com outras populações ocupacionais, verificaram que o uso de computadores por longos períodos de tempo, principalmente o uso do mouse, pode ser um fator de risco para novos casos da STC.

Demiryurek e Aksoy Gundogdu (2018), ao analisarem 110 mulheres divididas em dois grupos (70 mulheres cabeleireiras e 40 mulheres desempregadas), observaram que a frequência da STC foi maior nas mulheres cabeleireiras (74, 3%) do que no grupo controle de mulheres desempregadas (55%). Além disso, verificaram que a intensidade da dor e a incapacidade funcional era maior nas mulheres cabeleireiras.

Em relação ao sexo e à frequência da síndrome, Silva, Oliveira e Silva Junior (2014), afirmam que STC apresenta uma prevalência de 51 a 125:100.000, acometendo principalmente mulheres, com idade mínima de 45 anos. Já os estudos transversais de Krom *et al.* (1992) e Mondelli *et al.* (2002) demonstraram frequência da STC de 9,2% em mulheres e 0,6% em homens, com idade média inicial entre 50 e 59 anos.

Estudos apontam que os fatores de predisposição a STC são predominantes em: indivíduos do sexo feminino, idade superior a 30 anos, repetitividade das atividades motoras ocupacionais, índice elevado de massa corporal (IMC), além de doenças sistêmicas. Ainda segundo esses estudos, não há um consenso sobre a epidemiologia da síndrome na população de trabalhadores (MELO *et al.*, 2014).

Porém, estudos epidemiológicos demonstram maior frequência da STC em mulheres (YAZDANPANAHI *et al.*, 2012). Segundo a literatura, as mulheres são mais predispostas a essa síndrome quando comparadas a homens, em uma proporção variante entre 3:1 e 10:1. Além disso, o sexo e a idade são descritos como fatores de risco independentes para essa disfunção (THURSTON, 2013).

A relação da alta frequência da STC em mulheres pode ser explicada devido às atividades diárias realizadas no ambiente domiciliar, como cozinhar, lavar roupa e limpar móveis e casa, que exigem movimentos repetitivos de punho e mão. Além disso, outro fator impactante neste sexo é a anatomia do canal do carpo, sendo mais estreito no sexo feminino (PRETO *et al.*, 2015).

Estudos populacionais evidenciaram uma diferença significativa na frequência da STC entre homens e mulheres (MONDELLI *et al.*, 2016; MATTIOLI *et al.*, 2008; ENGLISH, GWYNNE-JONES, 2015; ROQUELAURE *et al.*, 2017). Vários estudos epidemiológicos apontam as possíveis causas específicas do sexo feminino para STC, incluindo fatores hormonais, gravidez, características antropométricas e exposições

biomecânicas não ocupacionais (DIECK; KELSEY, 1985; PADUA *et al.*, 2010; APOSTOLI *et al.*, 2012; MONDELLI *et al.*, 2016).

Harris-Adamson *et al.* (2013), em seu estudo de corte, cujo objetivo foi verificar a incidência da STC em trabalhadores, cuja ocupação apresentasse movimentos repetitivos de punho e mão, além da associação com fatores psicossociais ocupacionais e os anos trabalhados em 3515 trabalhadores, observaram que as mulheres apresentavam um risco elevado e que a incidência aumentou linearmente com a idade e o índice de massa corporal.

Baseado nos resultados do BCTQ, este estudo demonstrou que os trabalhadores com STC apresentaram baixa severidade no escore da gravidade dos sintomas e média severidade no estado funcional. Já quando se analisa a intensidade da dor, pôde-se observar que a grande maioria dos colaboradores apresentou dor moderada. Barbosa *et al.* (2006), em seu estudo comparativo cujo objetivo foi verificar a frequência, a dor e a parestesia de STC em 35 indivíduos com STC e 35 indivíduos da população geral, com idade média de 51 anos, observaram que ambos os grupos apresentavam dor, porém aqueles com STC apresentaram significativa intensidade de dor moderada e grave em pescoço, membro superior e mãos.

No estudo de Lovo *et al.* (2006), no qual aplicaram o BCTQ em indivíduos que lidam diariamente com o trabalho manual repetitivo e que apresentavam diagnóstico clínico de STC, os autores observaram um escore caracterizado como média severidade dos sintomas e no estado funcional dos trabalhadores avaliados. Além disso, 90% dos colaboradores, avaliados por esses mesmos autores, eram do sexo feminino, com idade média de 43,63 anos.

Meireles *et al.* (2006), ao avaliarem a aplicação do BCTQ em 44 pacientes em pós-operatório de STC, operados pela técnica de Paine – via palmar, encontraram escore de 1,41 para a gravidade dos sintomas e de 1,59 para o estado funcional, sendo considerada de baixa severidade.

Preto *et al.* (2015), em seu estudo que objetivou avaliar indivíduos pré e pós-intervenção cirúrgica de STC, observaram melhora nos escores do BCTQ, sendo encontrado 1,81 para gravidade dos sintomas e de 2,5 para o estado funcional, caracterizados como baixa severidade. Os participantes do estudo de Preto *et al.* (2015) eram em sua maioria (52%) mulheres com idade média de 56,6 anos.

Nota-se que uma limitação deste estudo, foi a falta de evidências científicas que apresentassem informações semelhantes relacionadas à frequência da STC em trabalhadores de centros universitários. Entretanto, os dados do presente estudo foram discutidos com pesquisas que abordassem ambientes de trabalho no qual os colaboradores adotassem posturas biomecânicas semelhantes à avaliada e apresentassem a síndrome discutida.

5 CONCLUSÃO

Baseando nos resultados do presente estudo, ao analisar a população estudada, observou-se uma baixa frequência da STC nos trabalhadores do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), confrontando a hipótese inicial deste estudo. Porém, no presente estudo, os fatores ocupacionais não foram avaliados, impossibilitando a

associação deles com o desenvolvimento da STC nos trabalhadores que apresentaram a patologia. Ademais, a grande maioria dos colaboradores desconhece a patologia.

Acredita-se que as intervenções da fisioterapia preventiva com os trabalhadores dessa IES podem ter influenciado nos resultados do presente estudo, demonstrando ser uma prática indispensável nesse campo. Dessa forma, sugere-se a continuidade de ações de prevenção contra essa síndrome a todos os colaboradores da IES, a fim de promover a saúde desses trabalhadores.

REFÊRENCIAS

- AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS WORK GROUP PANEL (AAOS). **Clinical guidelines on diagnosis of carpal tunnel syndrome**. 2007. Disponível em: https://www.aaos.org/research/guidelines/CTS_guideline.pdf. Acesso em: 01 nov. 2018.
- APOSTOLI, P. *et al.* Loads of housework? Biomechanical assessments of the upper limbs in women performing common household tasks. **Int Arch Occup Environ Health**, v. 85, p. 421-5, 2012.
- AUGUSTO, V. G. *et al.* Um olhar sobre as LER/DORT no contexto clínico do fisioterapeuta. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos (SP), v. 12, n. 1, p. 49-56, 2008.
- BARBOSA, V. R. N. *et al.* Dor e parestesias nos membros superiores e diagnóstico da síndrome do túnel do carpo. **Arq. Neuro-Psiquiatr**, v. 64, n. 4, São Paulo, 2006.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e da Previdência Social (MTPS). Secretaria de Políticas de Previdência Social. Departamento de Políticas de Saúde e Segurança Ocupacional. **Coordenação-Geral de Monitoramento de Benefícios por Incapacidade. Concessão de auxílio doença relacionado a LER/DORT nos anos de 2006 a 2014**. Brasília, 2016.
- CAMPOS, C. C. *et al.* Tradução e validação do questionário de avaliação de gravidade dos sintomas e do estado funcional da síndrome do túnel do carpo. **Arq Neuropsiquiatr**, São Paulo, v. 61, n. 1, p. 51-55, 2003.
- DEMIRYUREK, B. E; AKSOY GUNDOGDU, A. Prevalence of carpal tunnel syndrome and its correlation with pain amongst female hairdressers. **Int J Occup Med Environ Health**, 2018, jan 15; 31(3):333-339.
- DIECK, G. S; KELSEY, J. L. An epidemiologic study of the carpal tunnel syndrome in an adult female population. **Prev Med**, v. 14, p. 63-9, 1985.
- ENGLISH, J. H; GWYNNE-JONES, D. P. Incidence of carpal tunnel syndrome requiring surgical decompression: a 10.5-year review of 2309 patients. **J Hand Surg Am**, v. 40, p. 2427-34, 2015.

EVANS, R. B. Therapist's management of carpal tunnel syndrome: a practical of nerve compressions. *In: Skyrven TM, Osteman AL, Fedorczyk JM. Amadio PC.*

Rehabilitation of the hand and upper extremity, 6th. Ed. St. Louis: Mosby, 2011.

FERREIRA, V. M. V. *et al.* Fisioterapia na avaliação e prevenção de risco ergonômico em trabalhadores de um setor financeiro. **Fisioterapia e pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 239-245, jul.-set., 2009.

FICAGNA, A. C. B; DUARTE, E. P. Perfil dos portadores da Síndrome do Túnel do Carpo, submetidos ao exame de eletroneuromiografia da região da Associação dos Municípios do Meio-Oeste Catarinense (AMMOC). **Unoesc & Ciência – ACBS**, Joaçaba, v. 3, n. 1, p. 85-94, jan./jun, 2012.

FILHO, J. R. O; OLIVEIRA, A. C. R. Síndrome do Túnel do Carpo na esfera trabalhista. **Rev Bras Med Trab**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 182-192, 2017.

FONSECA, M. C. R; SILVA, N. C; BIANCHI, E. Abordagens fisioterapêuticas na Síndrome do Túnel do Carpo. *In: Associação Brasileira de Fisioterapia Traumatológica; Silva MF, Barbosa RI, organizadores. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Traumatológica: Ciclo 1.* Porto Alegre, 2017.

HAGBERG, M; MORGENSTERN, H; KELSH, M. Impact of occupations and job tasks on the prevalence of carpal tunnel syndrome. **Scand J Work Environ Health**, v. 18, n. 6, p. 337-45, 1992.

HARRIS-ADAMSON, C. *et al.* Biomechanical risk factors for carpal tunnel syndrome: a pooled study of 2474 workers. **Occupational & Environmental Medicine**, v. 72, n. 1, 2014.

HARRIS-ADAMSON, C. *et al.* Personal and workplace psychosocial risk factors for carpal tunnel syndrome: a pooled study cohort. **Occupational & Environmental Medicine**, v. 70, n.8, 2013.

KRAUT, A. Estimates of the extent of morbidity and mortality due to occupational diseases in Canada. **Am J Ind Med**, v. 25, n. 2, p. 267-278, 2000.

KROM, M. C. *et al.* Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. **J Clin Epidemiol**, v. 45, p. 373-6, 1992.

LARY, O. S. *et al.* Carpal tunnel syndrome: primary care and occupational factors. **Front Med (Lausanne)**, p. 2-28, 2015.

LIMA D. F; LIMA L. A. Prevalência da síndrome do túnel do carpo em trabalhadores que lidam com a ordenha manual de bovinos. **Rev Dor**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 47-50, jan-mar, 2017.

LIU, C. W. *et al.* Relationship between carpal tunnel syndrome and wrist angle in computer workers. **Kaohsiung J Med Sci**, v. 19, n. 12, p. 617-23, 2003.

LOVO, T. M. A. *et al.* Avaliação de questionário sobre sintomas e estado funcional de pacientes com síndrome do túnel do carpo. **Fisiot. & Pesq**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 10-15, 2006.

MAGALHÃES, M. J. S. *et al.* Epidemiologia e estimativa de custo das cirurgias para síndrome do túnel do carpo realizadas pelo Sistema Único de Saúde no Brasil (2008-2016). **Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia**, Rio de Janeiro, 2017.

MATTIOLI, S. *et al.* Incidence rates of in-hospital carpal tunnel syndrome in the general population and possible associations with marital status. **BMC Public Health**, v. 8, p. 374, 2008.

MELO, W. O. S. *et al.* Uma abordagem atualizada sobre a ginastica laboral como forma de prevenção da Síndrome do Túnel do Carpo. **Rev. Uningá**, Paraná, v. 18, n. 1, p. 29-32, 2014.

MEIRELES, L. M. *et al.* Avaliação do Questionário de Boston aplicado no pós-operatório tardio de Síndrome do Túnel do Carpo operados pela técnica de Retinaculótomo de Paine por via palmar. **Acta Ortop Bras**, São Paulo, v. 14, n. 3, 2006.

MONDELLI, M. *et al.* Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. **Neurology**, v. 58, p.289-94, 2002.

MONDELLI, M. *et al.* Associations between body anthropometric measures and severity of carpal tunnel syndrome. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 97, p. 1456-64, 2016.

ONO, S; CLAPHAM, P. J; CHUNG, K. C. Optimal management of carpal tunnel syndrome. **Int J Gen Med**, v. 3, p. 255-261, 2010.

PADUA, L. *et al.* Systematic review of pregnancy-related carpal tunnel syndrome. **Muscle Nerve**, v. 42, p. 697-702, 2010.

PRETO, L. S. R. *et al.* Qualidade de vida e saúde de pessoas submetidas à cirurgia de descompressão do nervo mediano. **Rev. Enf. Ref**, Coimbra, v. 4, n. 5, 2015.

ROQUELAURE, Y. *et al.* Time trends in incidence and prevalence of carpal tunnel syndrome over eight years according to multiple data sources: pays de la loire study. **Scand J Work Environ Health**, v. 43, p. 75-85, 2017.

ROSALES, R. S. *et al.* Reability and construct validity of the Spanish version of the 6-item CTS symptoms scale for outcomes assessment in carpal tunnel syndrome. **BMC Musculoskelet Disord**, p. 17- 115, 2016.

SANDE, L. P. *et al.* Effect of musculoskeletal disorders onprehension strength. **Appl Erg**, v. 32, p. 609-16, 2010.

SILVA, G. A. A; OLIVEIRA, P. A. C; SILVA JÚNIOR, E. A. da. Síndrome do Túnel do Carpo: definição, diagnóstico, tratamento e prevenção – revisão da literatura. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v.6, nº. 2, Ano 2014.

SHIRI, R; FALAH-HASSANI, K. Computer use and carpal tunnel syndrome: A meta-analysis. **J Neurol Sci**, v. 15, n. 349, p. 15-9, 2015.

SULEYMAN, K. *et al.* Manual Milking: a risk factor for carpal tunnel syndrome. **Biomed Res**, v. 20, n. 1, p. 35-42, 2009.

TEIXEIRA, M. P. A. Prospective comparative study between proximal transverse incision and the conventional longitudinal incisions for carpal tunnel release. **Rev Bras Ortop**, São Paulo, v. 45, n. 5, p. 437-444, 2015.

THURSTON, A. Carpal tunnel syndrome. **Orthopaedics and Trauma**, v. 27, n. 5, p. 332-341, 2013.

YAZDANPANA, P. *et al.* Prevalence and severity of carpal tunnel syndrome in women. **Iranian Journal of Public Health**, v. 41, n. 2, p. 105-110, 2012.

Perfil de eventos adversos relacionados à assistência à saúde em um hospital público do Alto Paranaíba

Profile of adverse events related to health care in a public hospital of Alto Paranaíba region

Cássia Lourenço Zica

Graduanda do curso de Enfermagem (UNIPAM).

E-mail: cassiazica910@gmail.com

Adriana Cristina de Santana

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: adrianacs@unipam.edu.br

Resumo: Este estudo objetivou identificar os eventos adversos relacionados à assistência à saúde ocorridos em um hospital de médio porte do Alto Paranaíba. Para a coleta, foram utilizados os registros eletrônicos e físicos institucionais relacionados aos eventos adversos relacionados à assistência à saúde. Identificou-se o sexo masculino como predominante em 190 (51,4%) casos e 180 (48,6%) do sexo feminino. A idade dos participantes variou de 3 a 96 anos com mediana de 71,5 anos e DP \pm 22,9. Os dados analisados apontaram que os eventos adversos mais frequentes foram a saída inadvertida de sonda nasogástrica e sonda nasoentérica com 155 (41,9%), lesão por pressão 46 (12,4%), reação adversa a medicamentos 41(11,1%) e perda de acesso periférico 36 (9,7%). Conclui-se que é necessário o fortalecimento da política de segurança do paciente. A ocorrência dos incidentes pode ser minimizada com mudanças nas atitudes gerenciais e profissionais.

Palavras-chave: Segurança do paciente. Assistência à saúde. Gerenciamento de segurança.

Abstract: This study aimed to identify adverse events related to health care assistance in a medium-sized hospital in Alto Paranaíba region. In order to collect data, it was used electronic and institutional physical records related to adverse events related to health care assistance. In 190 (51.4%) of the cases, males were identified as predominant and in 180 (48.6%) they were females. The participants' ages ranged from 3 to 96 years old, with an average age of 71.5 and SD \pm 22.9 years old. Data analyzed indicated that the most frequent adverse events 155 (41.9%), were the unintended exit of nasogastric tube and nasoenteric tube, 46 (12.4%) were related to pressure lesion, 41 of them (11.1%) were due to adverse reaction to drugs and 36 (9.7%) were related to loss of peripheral access. The conclusion is that it is necessary to reinforce the patient safety policy. The occurrence of incidents can be minimized with changes in managerial and professional conduct.

Keywords: Patient safety. Health care. Security management.

1 INTRODUÇÃO

A segurança do paciente vem sendo discutida no ambiente hospitalar desde 1855, quando Florence Nightingale mudou o conceito de higiene nos hospitais, havendo uma redução significativa no número de óbitos. Hoje, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a segurança do paciente corresponde à redução ao mínimo aceitável do risco de dano desnecessário associado ao cuidado de saúde, sendo o dano resultado do comprometimento da estrutura ou função do corpo, podendo ser físico social ou psicológico (BRASIL, 2017).

No entanto, apesar dos avanços em relação à temática segurança do paciente, o erro humano envolvendo profissionais da saúde tem repercutido em instituições hospitalares por meio da imprensa e outras mídias, provocando uma grande comoção social (OMS, 2012). O erro ou incidente é conceituado como o evento ou a circunstância que resultou em dano desnecessário ao paciente; quando não atingem o paciente, ou são detectados antes, são denominados de *near miss* (quase erro); quando o atingem, mas não causam danos discerníveis, são denominados de incidente sem danos; quando resultam em dano discernível, são nomeados como evento adverso (OMS, 2012).

Um dos primeiros estudos que ganhou grande repercussão sobre incidente foi feito há quase 20 anos, quando o Instituto de Medicina dos EUA publicou um documento titulado “Errar é humano”, em que se dizia que 44.000 a 98.000 pacientes morriam a cada ano nos hospitais dos EUA. Desde então o assunto vem ganhando mais espaço. Em maio de 2002, foi adotada a resolução WHA 55.18, “Qualidade da atenção: segurança do paciente”, na Assembleia Mundial da Saúde. Em outubro de 2004, a OMS lançou a Aliança Mundial para a Segurança do Paciente, com o objetivo de promover a conscientização acerca da segurança do paciente com os desafios globais (BRASIL, 2017).

Os Eventos Adversos (EA) relacionados à assistência à saúde acarretam grande impacto aos pacientes, desde um dano permanente como a perda de um membro, passando por um dano social que exige um período maior de internação, gerando um trauma psicológico, até ao óbito do paciente (ARAÚJO *et al.*, 2016).

A OMS estima que danos à saúde ocorram em dezenas de milhares de pessoas todos os anos no mundo. Estudos mostram que 10,5% dos pacientes hospitalizados sofrem com algum tipo de evento adverso, sendo que destes ocorridos 58,9% poderiam ser evitados (BRASIL, 2017).

Os EAs em um hospital podem se relacionar à documentação inadequada ou à falta do prontuário, pois as informações devem ser a fonte necessária para um atendimento específico e adequado de cada paciente. A qualidade das informações é primordial para a segurança do paciente e para a prevenção de qualquer evento adverso (SILVA *et al.*, 2017).

O tema segurança do paciente vem sendo cada vez mais levado em consideração. É cada vez mais comum que os hospitais tenham um sistema de prontuários eletrônicos, já que são de fácil acesso e praticamente anulam a perda de informações, auxiliando em demasia a evitar eventos adversos (DUARTE *et al.*, 2015).

Devido a esses fatos, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) criaram a sistematização da coleta e análise dos

dados referentes aos eventos adversos, especialmente aqueles associados aos cuidados a saúde (BRASIL, 2017).

Seguindo o proposto pela sistematização, cabe à equipe de enfermagem identificar os principais erros. Desse modo, criam-se oportunidades para que se promovam ações educativas, visando à diminuição dos erros pela equipe e consequentemente diminuição do dano ao paciente (BRASIL, 2017).

Erros na prestação dos cuidados podem trazer sérios problemas ao paciente. Dessa maneira, é de suma necessidade que os profissionais se aprimorem na assistência segura aos pacientes por via de cursos de atualização, capacitação continuada e redefinições de fluxos e rotinas. Logo, é essencial a ação conjunta de profissionais e gestores, a fim de promoverem a segurança do paciente no período em que estiver sob cuidados em instituições de saúde.

Considerando que os procedimentos relacionados à assistência ao paciente devem ser livres de danos e com falhas reduzidas nos cuidados à saúde, este estudo propôs identificar o perfil de eventos adversos ocorridos em um hospital de médio porte na região do Alto Paranaíba, com intuito de fornecer subsídios para o planejamento de medidas que melhorem e aumentem a segurança do paciente.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo, exploratório e retrospectivo. Este estudo foi realizado no Hospital Regional Antônio Dias, da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), pertencente à Rede de Hospitais Sentinela da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, cuja finalidade é identificar, diagnosticar e notificar os eventos adversos e queixas técnicas relacionadas a produtos de saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da FHEMIG e pelo do UNIPAM, sob, respectivamente, pareceres consubstanciados nº 2.597.235 e nº 2.512.672.

A população foi constituída por registros institucionais eletrônicos ou físicos pertencentes ao Núcleo de Gestão de Risco referentes à notificação dos eventos adversos relacionados à assistência à saúde ocorridos nos setores de Clínica Médica, Clínica Cirúrgica I e II e Pediatria, no período de janeiro a dezembro de 2017. A amostra ocorreu por conveniência conhecida como oportunidade, casual ou acidental.

A coleta de dados ocorreu somente após a aprovação nos Comitês de Ética e, para sua realização, foram utilizados registros eletrônicos e físicos institucionais relacionados ao controle e registros no NOTIVISA de eventos adversos relacionados à assistência à saúde. Para coletar os dados, foi elaborado um instrumento composto por informações de caracterização do paciente e dos tipos de eventos adversos ocorridos, preservando a privacidade do paciente e dos notificadores. Para construção desse instrumento foi utilizada como referência a NOTA TÉCNICA GVIMS/GGTES/ANVISA nº 01/2015, que descreve orientações gerais para a notificação de eventos adversos relacionados à assistência à saúde.

A assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento para os participantes envolvidos foi dispensada, pois trata-se de pesquisa retrospectiva com uso de registros eletrônicos e/ou físicos e de indicadores utilizados pelo enfermeiro coordenador. Pesquisas que dispensam a assinatura do Termo de Consentimento Livre

e Esclarecido justificam-se, pois, em muitos casos, os pacientes já vieram a óbito, há uma dificuldade de localização de familiares, não existe uma frequência regular de comparecimento ao hospital e muitos pacientes já foram atendidos há algum tempo e pode ser que os endereços e telefones para contatos não sejam mais os mesmos.

Nestes termos, foram cumpridas todas as diretrizes e normas regulamentadoras descritas nas Resoluções nº 466/2012, e suas complementares, no que diz respeito ao sigilo e à confidencialidade dos dados utilizados.

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, utilizando-se de frequência simples e percentual, e medidas de tendência central (média, mediana, moda). Para o tratamento estatístico dos dados, foi utilizado o *Software Statistic Package for Social Sciences® for Windows* (versão 20.0).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

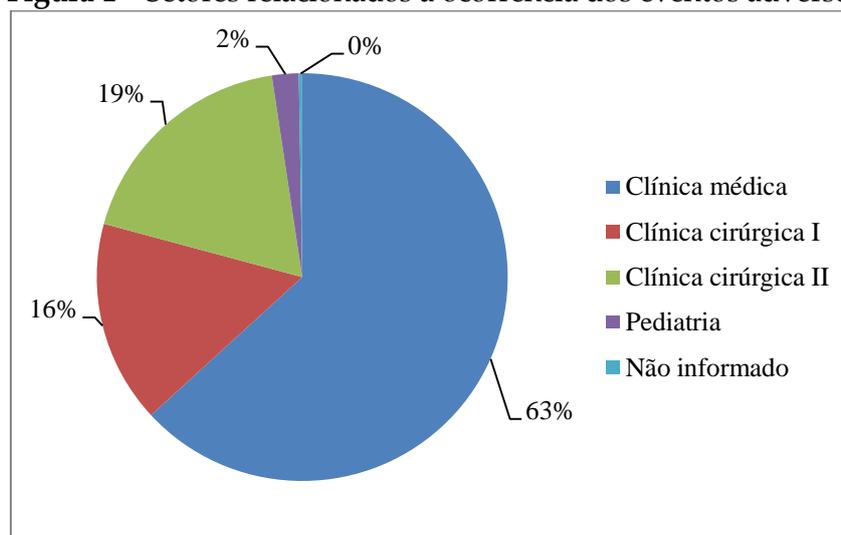
Foram analisados 370 registros eletrônicos referentes aos eventos adversos ocorridos nas unidades de internação. A partir dos dados analisados, foi possível identificar que os eventos adversos mais prevalentes ocorreram em pessoas do sexo masculino com 190 (51,4%) dos casos e em 180 (48,6%) casos o sexo era feminino.

A idade dos participantes variou de 3 a 96 anos com mediana de 71,5 anos e DP $\pm 22,9$. A variação de idade pode ser explicada pela característica da instituição pesquisada: é um hospital geral que atende o público de todas as idades. Dentre os participantes não foi possível informar a idade de duas pessoas. Toffoletto *et al.* (2016) identificaram dados semelhantes, nos quais os pacientes acima de 60 anos foram protagonistas na ocorrência de eventos adversos, definidos como incidente ou circunstância que ocasiona dano desnecessário ao paciente.

A Figura 1 mostra que os locais onde mais ocorreram eventos adversos foram a Clínica Médica (63%) e a Clínica Cirúrgica II (19%). Os diagnósticos mais prevalentes dos pacientes no momento da admissão no serviço de saúde compreenderam 99 (26,8%) distúrbios neurológicos; 58 (15,7%) distúrbios digestivos, 51 (13,8%) distúrbios osteomusculoesqueléticos, 45 (12,2%) distúrbios respiratórios, 17 (4,6%) politraumatismo, 14 (3,8%) doenças infecciosas.

Em 17 (4,6%) casos não foram encontradas informações a respeito do diagnóstico de doença e identificaram-se outras causas em menor frequência, como distúrbios cardíacos/circulatório, gravidez, intoxicações, distúrbios dermatológicos, neoplasias, distúrbios endócrinos e hematológicos.

Figura 1 – Setores relacionados à ocorrência dos eventos adversos



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Em relação aos locais, o estudo de Figueiredo e D'Innocenzo (2017) mostra que os eventos ocorreram predominantemente na enfermaria, em 37 pacientes (56,9%), e no centro cirúrgico, em 20 pacientes (30,8%). Outro estudo aponta que, nas unidades de cuidados intensivos, concentram a maior frequência de eventos adversos a medicamentos (43,7%), seguidas de enfermaria (25%) e centro cirúrgico (25%).

O turno em que ocorreu mais eventos adversos compreendeu o matutino 67 (18,1%), seguido do noturno 66 (17,8%) dos casos, vespertino 41 (11,1%) e em 194 (52,4%) não obteve informações sobre o horário da ocorrência.

Os dados analisados apontaram que os eventos adversos mais frequentes foram saída inadvertida de SNG e SNE, com 155 (41,9%); lesão por pressão, 46 (12,4%); reação adversa a medicamentos, 41(11,1%); perda de acesso periférico, 36 (9,7%); falha na administração de medicamentos/dieta, 22 (5,9%); obstrução de sonda, 15 (4,1%); paciente sem identificação, 13 (3,5%); queda, 12 (3,2%). Em uma frequência menor que cinco notificações, foram encontradas alta de paciente incapaz, aspiração de conteúdo gástrico, reação adversa em relação ao material hospitalar/equipamentos, falha no procedimento cirúrgico, reação adversa após hemotransfusão, saída inadvertida de gastrostomia, perda de dispositivo, deiscência e perda de sonda vesical de demora.

O estudo de Figueiredo e D'Innocenzo (2017) encontrou resultados divergentes em que os eventos mais predominantes estiveram relacionados ao acesso vascular com um quantitativo de 227 (40,8%), seguidos por eventos relacionados a sondas, cateteres, drenos, e tubos 151 (27,2%) e por eventos relacionados a medicamentos com 86 (15,5%). A retirada não programada é o tipo mais frequente de eventos relacionados a sondas, cateteres, drenos e tubos.

Quanto às sondas, a retirada indevida pode trazer sérios riscos ao paciente. Diversos são os fatores relacionados à perda da sonda de alimentação, com consequente desnutrição iatrogênica e necessidade de reinstalação do dispositivo para a alimentação. Para redução de eventos adversos com esses dispositivos, cabe ao enfermeiro adotar medidas preventivas de orientação à equipe em relação à técnica de

inserção e manutenção, além de orientar pacientes e familiares sobre a importância da manutenção do dispositivo (FASSARELLA; BUENO; SOUZA, 2013).

Para evitar o surgimento das lesões por pressão, é necessário o monitoramento constante da integridade da pele para evitar a lesão por pressão, sendo responsabilidade da equipe de enfermagem. Com a adoção de boas práticas clínicas, incluindo hidratação, bons hábitos nutricionais e mudança de decúbito, além de treinamento e utilização da Escala de Braden, é possível reduzir os números de eventos adversos relacionados ao surgimento de lesões (PARANAGUÁ *et al.*, 2013).

Em relação aos erros no processo de administração de medicamentos, a enfermagem apresenta um papel importante na prevenção dos erros no processo de medicação. Entende-se que o número de doses administradas de medicamentos e o número de pacientes sob os cuidados dos profissionais de enfermagem são componentes importantes para avaliar a demanda de trabalho da equipe, frente às necessidades dos pacientes. Os erros de medicação foram significativamente associados ao aumento do número de pacientes atribuídos às enfermeiras e foi evidenciado que a maior frequência desses erros nos hospitais ocorrem em unidades de internação. As características dos usuários dessas unidades, como pacientes fisicamente vulneráveis com grande quantidade de medicações e alta demanda de trabalho exigida da equipe de enfermagem, foram destacadas como possíveis causas dessas falhas (KRELING; MAGALHÃES, 2018).

A perda de tubos, sondas e cateteres é frequente, resultante da expulsão deliberada desses dispositivos pelo próprio paciente, bem como durante os cuidados de enfermagem. A terapia intravenosa é frequentemente acompanhada por complicações, sendo a flebite uma das mais comuns; os enfermeiros têm a responsabilidade de minimizar essa incidência, assegurando, ao mesmo tempo, que os pacientes recebam o tratamento de forma adequada e oportuna (MILUTINOVIC; SIMIN; ZAK, 2015).

A flebite é considerada a complicação mais frequente entre os adultos, com uma incidência que varia de 1,2% a 54,5%. A flebite corresponde a uma inflamação na camada íntima da veia que se desenvolve em resposta ao dano tecidual provocado por fatores associados à inserção e ao uso do cateter venoso periférico e dos medicamentos administrados através dele (BRAGA *et al.*, 2018).

A Organização Internacional (INFUSION NURSES SOCIETY, 2006) tem recomendado a utilização por enfermeiros da *Phlebitis Scale* como um instrumento para avaliar o grau em que se encontra a flebite e a tomada de decisão para a retirada do cateter venoso periférico com intuito de evitar a progressão dos sintomas. Essa medida se dá devido ao fato de, além da flebite representar a complicação mais frequente, tem sido apontada como um predisponente para as complicações sistêmicas, como a septicemia, sobrecarga circulatória, edema pulmonar e embolia gasosa (BRAGA *et al.*, 2016).

A *Phlebitis Scale* é composta por cinco graus de observação em que o grau 0 representa ausência de sintomas; o grau 1, eritema com ou sem dor local ou edema, sem endurecimento e cordão fibroso não palpável; grau 2, mesmos sintomas da flebite de grau 1, porém com endurecimento local; grau 3, além dos sinais clínicos do grau 2, acrescenta-se a presença de um cordão fibroso palpável ao longo da veia; grau 4,

adicionalmente ao grau 3, apresenta um cordão venoso palpável maior que 1 centímetro, com drenagem purulenta. (NOBRE; MARTINS, 2018).

Diversas foram as observações de possíveis causas da obstrução de sonda, tais como correlação de obstrução da sonda de alimentação por dietas com fibras, uso de medicamentos revestidos e com potencial elevado de obstrução, lavagem irregular e orifícios distais reduzidos. Os planos de ação realizados pelo enfermeiro devem ser pautados na avaliação das prescrições médicas de medicamentos por sonda pelo farmacêutico, acompanhamento e registro da lavagem preventiva regular, comunicação imediata de qualquer resistência durante procedimentos de rotina, redução do uso de fibras em dietas, lavagem semanal da sonda enteral com água morna e uso de guia escova para limpeza interna, quando houver a comunicação de resistência (PEREIRA *et al.*, 2013).

A queda do paciente pode ser resultado de vários fatores. Um deles é a falta de vigilância necessária e a capacidade ineficiente do paciente de deambular sem auxílio. Sua ocorrência pode ocasionar lesões e prejudicar a integridade física e emocional dos pacientes. Tal ocorrência pode resultar, também, no aumento dos custos hospitalares e até a morte. Nessa perspectiva, várias medidas podem ser adotadas para evitar que quedas ocorram, tais como a elevação de grades nas camas e a aplicação de técnicas de restrição de movimentos. A contenção do leito, mesmo sendo criticada por muitos autores, é uma medida satisfatória desde que realizada corretamente, com monitoração e sem acarretar prejuízos ao paciente (DUARTE *et al.*, 2015).

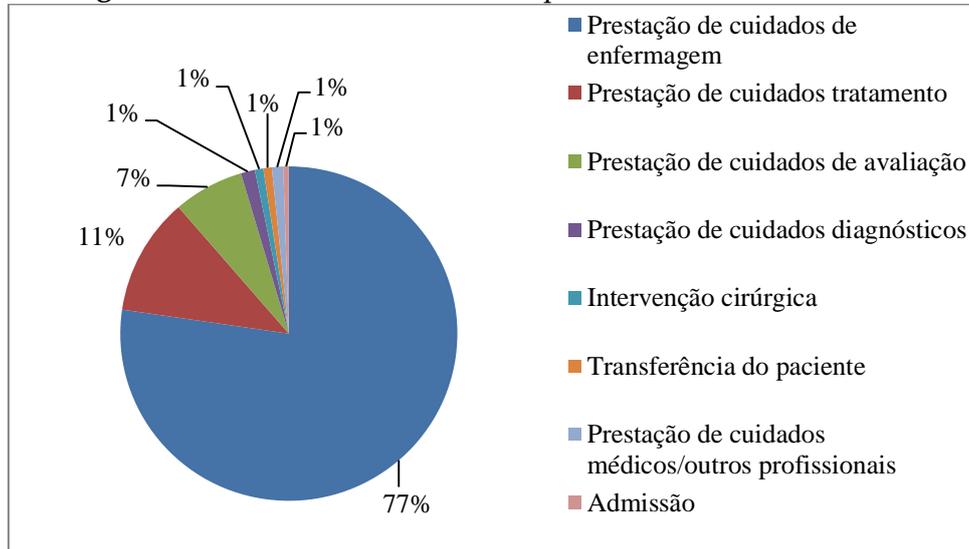
A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2015) identificou 9.423 falhas na assistência de diferentes instituições de saúde. Destas, 3.600 (38,2%) se referiam à queda, e as causas mais comuns são perda do equilíbrio, seguida de escorregão e síncope. Os mobiliários também contribuem, sendo queda da cama a mais notificada, seguida de quedas no banheiro e da cadeira de rodas. Uma das estratégias para a prevenção da queda é a identificação precoce do risco para quedas por meio da aplicação realizada por enfermeiros da *Morse Fall Scale*, traduzida em 2013 para a língua portuguesa (URBANETTO *et al.*, 2013).

O trabalho de enfermagem é constituído pelo tempo despendido pela equipe de enfermagem para realizar as atividades de sua responsabilidade, relacionadas direta ou indiretamente ao atendimento do paciente. Essas atividades sofrem a interferência do grau de dependência do paciente, da complexidade da doença, das características da instituição, dos processos de trabalho, da planta física e do perfil dos profissionais da equipe (ARAÚJO *et al.*, 2016).

Neste sentido, para que se diminua a ocorrência de incidentes e eventos adversos, é necessário que existam estratégias, como o fortalecimento da política de segurança do paciente, a adoção de programas de qualidade, a implantação de check lists para cirurgia segura, implantação de protocolos, capacitação da equipe, avaliação precoce do risco de queda e avaliação dos riscos potenciais para desenvolvimento de úlcera por pressão. A identificação dos riscos da assistência é realizada principalmente pelo enfermeiro, no momento da internação dos pacientes. Tal ação demonstra a gestão do cuidado por este profissional, bem como a preocupação com os aspectos éticos e legais a que a instituição terá de responder no caso da ocorrência de dano ao paciente (FIGUEIREDO; D'INNOCENZO, 2017).

A Figura 2 mostra que as fases da assistência predominantes em que ocorreram os eventos estiveram relacionadas à assistência de enfermagem com 286 (77%) dos casos; 42 (11%) ocorreram durante a prestação de cuidados tratamento e 25 (7%), cuidados de avaliação.

Figura 2 — Fases da assistência em que ocorreu o evento adverso



Fonte: Questionário de dados, 2018.

Os erros representam uma fragilidade da assistência à saúde e com consequências para pacientes, profissionais e organização hospitalar. Portanto, o enfermeiro deve ter uma visão ampliada do sistema de segurança do paciente e dos processos na tentativa de garantir a segurança e a qualidade do cuidado que está sob sua responsabilidade. Parte-se do pressuposto de que o enfermeiro pode desenvolver estratégias simples e efetivas para prevenir e reduzir riscos nesses serviços, por meio do seguimento de protocolos específicos, melhores práticas associadas às barreiras de segurança nos sistemas e à educação permanente (SIMAM; BRITO, 2016).

O Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), estabelecido pela Portaria nº 529/13, institui ações para a segurança do paciente nos serviços de saúde. Apesar de todos os avanços no âmbito da segurança do paciente, o erro humano é um dos fatores que se destaca. A falta de compreensão sobre o erro pode acarretar para o profissional envolvido, sentimentos de vergonha, culpa e medo, dada a forte cultura punitiva ainda existente em algumas instituições, contribuindo para a omissão dos episódios (DUARTE *et al.*, 2015).

A partir dos registros de notificação, verificou-se que, em 244 (65,9%) dos eventos, foram classificados como leve; em 100 (27,0%), nenhum dano ao paciente; 15 (4,1%), dano moderado; em seis (1,6%), dano grave; 5 (1,4%), os pacientes foram a óbito.

A Classificação Internacional de Segurança do Paciente define um incidente como um evento ou circunstância que poderia ter resultado ou resultou em dano desnecessário ao paciente, advindos de atos não intencionais ou intencionais. O incidente, quando atinge o paciente, pode ou não causar dano. Quando não causa

dano, é chamado de incidente sem dano e, quando causa, é chamado de evento adverso. Para evitar os danos leves, é necessário que o enfermeiro possa acompanhar sempre a equipe desempenhando as funções de cada um e diminuir principalmente as horas de serviço, para não ter um efeito dos eventos adversos, o cansaço (BRASIL, 2017).

4 CONCLUSÃO

A ocorrência dos incidentes pode ser minimizada com mudanças nas atitudes gerenciais e profissionais, fortalecimento da liderança e do conhecimento, melhoria no acesso, na qualidade e no uso de produtos médico-hospitalares e manutenção competente e produtiva de profissionais.

A incorporação da questão da qualidade do cuidado e da segurança dos pacientes na agenda governamental e acadêmica é fundamental, assim como a capacitação e atualização de profissionais quanto à importância do registro fidedigno e completo nos sistemas de informação em saúde. O registro deve ser estimulado junto aos profissionais, já que possibilita a implantação de medidas preventivas e, conseqüentemente, a redução de eventos adversos evitáveis.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Boletim segurança do paciente e qualidade em serviços de saúde – incidentes relacionados à assistência à saúde - 2015** [internet]. Brasília (DF); 2016. 30 p. Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/category/boletins-estatisticos>. Acesso em: 26 out. 2018.

ARAÚJO, Jamilly Santos *et al.* Conhecimento dos enfermeiros sobre evento adverso e os desafios para a sua notificação. **Cogitare Enfermagem**, Lagarto (PR), v. 21, n. 4, p. 01-08, 2016.

ARAÚJO, Jamilly Santos *et al.* Anvisa, Ministério da Saúde, Fiocruz. **Nota técnica GVIMS/GGTES/ANVISA nº 01/2015**. Orientações gerais para a notificação de eventos adversos relacionados à assistência à saúde. Brasília, DF. 2015. 28p

BRAGA, Luciene Muniz *et al.* Flebite e infiltração: traumas associados ao cateter venoso periférico. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, [S.l.], v. 26, n. 1, p.1-8, 17 maio 2018.

BRAGA, Luciene Muniz *et al.* Tradução e adaptação da Phlebitis Scale para a população portuguesa. **Revista de Enfermagem Referência**, Coimbra, v. 4, n. 11, p. 101-109, dez. 2016.

BRASIL. **Assistência Segura: uma reflexão teórica aplicada à prática**. 2. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2017. 168 p.

DUARTE, Sabrina da Costa Machado *et al.* Eventos adversos e segurança na assistência de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S.l.], v. 68, n. 1, p.144-154, fev. 2015.

FASSARELLA, Cintia Silva Fassarella; BUENO, Andressa Aline Bernardo; SOUZA, Evandro Cosme Castro de. Segurança do paciente no ambiente hospitalar: os avanços na prevenção de eventos adversos no sistema de medicação. **Revista Rede de Cuidados em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 1-8, 2013.

FIGUEIREDO, Mirela Lopes de; D'INNOCENZO, Maria. Eventos adversos relacionados às práticas assistenciais: uma revisão integrativa. **Enfermería Global**, Murcia, v. 16, n. 47, p. 605-650, 2017.

INFUSION NURSES SOCIETY. Infusion nursing standards of practice. **Journal of Infusion Nurses**, [S.l.],v. 29, n. 1, p. 59-60, 2006.

KRELING, Angélica; DE MAGALHÃES, Ana Maria Müller. Administração de medicamentos – carga de trabalho da equipe de enfermagem em unidade de internação clínica. **Cogitare Enfermagem**, [S.l.], v. 23, n. 1, p. 1-9, 2018.

MILUTINOVIC, Dragana; SIMIN, Dragana; ZEC, Davor. Risk factor for phlebitis: a questionnaire study of nurses' perception. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, [S.l.], v. 23, n. 4, p. 677-684, 2015.

NOBRE, Alexandra Sofia Pires; MARTINS, Matilde Delmina da Silva. Prevalência de flebite da venopunção periférica: fatores associados. **Revista de Enfermagem Referência**, Coimbra, v. 4, n. 16, p. 127-138, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Pesquisa de segurança do paciente**: introdutória curso - Sessão 1. O que é a segurança do paciente? [lugar desconhecido]: QUEM; 2012. Disponível em:
http://www.who.int/patientsafety/research/online_course/en/.

PARANAGUÁ, Thatianny Tanferri de Brito *et al.* Prevalência de incidentes sem dano e eventos adversos em uma clínica cirúrgica. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 26, n. 3, p.256-262, 2013.

PEREIRA, Sandra Regina Maciqueira *et al.* Causas da retirada não planejada da sonda de alimentação em terapia intensiva. **Acta paulista de enfermagem**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 338-344, 2013.

SILVA, Amanda Cristina Martins Reis *et al.* A importância do núcleo de segurança do paciente: um guia para implantação em hospitais. **Revista Educação, Meio Ambiente e Saúde**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 87-109, mar. 2017.

SIMAN, Andréia Guerra; BRITO, Maria José Menezes. Mudanças na prática de enfermagem para melhorar a segurança do paciente. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Minas Gerais, v. 37, n. 1, p.1-9, 2016.

TOFFOLETTO, Maria Cecília *et al.* Fatores relacionados à ocorrência de eventos adversos em pacientes idosos críticos. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S.l.], v. 69, n. 6, p.1039-1045, dez. 2016.

URBANETTO, Janete Souza *et al.* Morse Fall Scale: tradução e adaptação transcultural para a língua portuguesa. **Revista escola de enfermagem USP**, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 569-575, 2013.

Produção e controle de qualidade de comprimidos de Captopril contendo 12,5 mg

Production and quality control of Captopril tablets containing 12,5 mg

Nathalia Emilly Guimarães Jardim

Graduanda do curso de Farmácia (UNIPAM).

E-mail: nathaliaeguimaraes@hotmail.com

Larissa Costa Keles de Almeida

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: larissa@unipam.edu.br

Douglas Cardoso Brandão

Coorientador; Mestre em Patologia Molecular pela Universidade de Brasília - UnB (2017).

E-mail: douglasbrandao10@hotmail.com

Resumo: Comprimidos orais são formas farmacêuticas sólidas geralmente obtidas através da combinação de fármacos e de excipientes adequados. O presente trabalho teve como objetivo principal desenvolver, produzir e avaliar a qualidade de comprimidos contendo 12,5 mg de Captopril. Foram desenvolvidos 5 lotes de bancada (F1-F5) e foram realizados testes para avaliação de fluidez e compressibilidade nas formulações F4 e F5 para comparação e orientação em relação à escolha da melhor formulação. Após, a formulação F5 foi comprimida em compressora rotativa e os comprimidos obtidos foram avaliados em relação aos testes de Controle de Qualidade em triplicata, de acordo com as especificações da Farmacopeia Brasileira 5^o ed. Os resultados dos testes de Controle de Qualidade dos comprimidos de F5 permitiram concluir que a formulação cumpriu todos os testes especificados. Podemos concluir que o processo de desenvolvimento e fabricação dos comprimidos de Captopril foram efetuados adequadamente, atendendo a todas as expectativas visadas.

Palavras-chave: Captopril. Fabricação de comprimidos. Controle de qualidade.

Abstract: Oral tablets are solid pharmaceutical forms generally obtained through the combination of drugs and suitable excipients. The main objective of this study was to develop, produce and evaluate the quality of tablets containing 12.5 mg of Captopril. Five bench batches (F1-F5) were developed and tests were carried out to evaluate fluidity and compressibility in formulations F4 and F5 for comparison and orientation in relation to the best formulation choice. Afterwards, F5 formulation was compressed in a rotary compressor and the obtained tablets were evaluated in relation to Quality Control tests in triplicate according to the specifications of the Brazilian Pharmacopoeia 5th Edition. The Quality Control test results of F5 tablets showed that the formulation completed all the specified tests. We can conclude that Captopril tablet development and production processes were carried out adequately, meeting all targeted expectations.

Keywords: Captopril. Production of tablets. Quality control.

1 INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) pode estar associada ou mesmo fazer parte de um conjunto de fatores de risco metabolicamente interligados, os quais determinarão a presença futura de complicações cardiovasculares (MARTE; SANTOS, 2007).

Apesar dos avanços no tratamento, apenas a minoria dos pacientes hipertensos apresenta controle sobre a doença (MARTELLI; LONGO; SERIANI, 2008), considerada então um problema de saúde pública por sua magnitude, risco e dificuldades no seu controle. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2006).

A regulação da pressão arterial é uma das funções fisiológicas mais complexas do organismo, dependendo das ações integradas dos sistemas cardiovasculares, renal, neural e endócrino, estando relacionada a mecanismos fisiopatológicos que envolvem o remodelamento vascular das artérias de resistência, envolvidos na gênese da hipertensão arterial promovidos pelo sistema renina-angiotensina-aldosterona (SANJULIANI, 2002; MARTE; SANTOS, 2007).

Há dois tipos de tratamento para a hipertensão arterial, o tratamento não farmacológico, baseado em modificações do estilo de vida, e o tratamento medicamentoso, como, por exemplo, os anti-hipertensivos. Esses tratamentos podem ser trabalhados juntos, dependendo do grau de risco cardiovascular (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2006). A escolha de um anti-hipertensivo deve considerar diversos fatores, como as morbidades do paciente, o perfil de efeitos adversos, interação medicamentosa, posologia e até mesmo o preço do fármaco no mercado (MARTELLI; LONGO; SERIANI, 2008).

Pertencente à classe dos anti-hipertensivos, o Captopril é indicado para o tratamento de pacientes com hipertensão arterial, insuficiência cardíaca, infarto do miocárdio e nefropatia diabética. Esse medicamento diminui a pressão arterial pela diminuição da resistência vascular periférica, suprimindo o sistema renina-angiotensina-aldosterona, agindo como inibidor reversível da Enzima Conversora de Angiotensina (ECA), que hidrolisa a angiotensina I em angiotensina II (HARROLD, 2002).

Para o desenvolvimento de uma forma farmacêutica, é preciso elaborar várias etapas, como estudos de pré-formulação e formulação propriamente ditos (PEIXOTO *et al.*, 2005). Formulações de comprimidos orais são formas farmacêuticas sólidas, geralmente obtidas por meio da combinação de fármacos e de excipientes adequados. Apresentam como vantagens a precisão na dosagem, a fácil administração, o fácil manuseio, a maior estabilidade, a boa conservação e menor sensação de sabores desagradáveis (ANSEL; POPOVICH; ALLEN JÚNIOR, 2000; PEIXOTO *et al.*, 2005).

Em relação a algumas propriedades, os comprimidos devem apresentar estabilidades física e química, desintegrar-se no tempo previsto, ser pouco friáveis, apresentar integridade e superfície lisa e brilhante, além de ausência de defeitos como falhas, fissuras e contaminação (LACHMAN; LIEBERMAN; KANIG, 2001). Os comprimidos podem ainda sofrer variações entre si, em relação à espessura, diâmetro, tamanho, peso, forma, dureza, características de desintegração, dependendo do

método de fabricação e da finalidade da sua utilização. Durante a produção de comprimidos, esses fatores devem ser controlados, a fim de assegurar a aparência do produto e a sua eficácia terapêutica (ANSEL; POPOVICH; ALLEN JÚNIOR, 2000).

O processo de fabricação de comprimidos pode ser realizado por compressão direta do pó ou por compressão de grânulos, sendo que este deve sofrer uma etapa de granulação prévia (PAULA; RIBEIRO, 2001). A etapa de granulação tem por finalidade modificar as características do complexo farmacêutico, transformando partículas de pós cristalinos em multipartículas maiores (AULTON, 2005).

Os métodos de granulação podem ser divididos em dois tipos: o método por via úmida, cujo processo emprega líquidos aos quais é adicionada a mistura de pós em um granulador, que, sob agitação, forma granulados úmidos; e o método a seco, que envolve a compactação da mistura de pós em máquinas. A partir da obtenção de granulados, por via úmida ou via seca, segue-se à etapa de compressão para a obtenção dos comprimidos (AULTON, 2005; TOMOKANE, 2005).

A compressão direta é o método preferido devido à sua simplicidade e rapidez. Esse termo é usado para o processo pelo qual comprimidos são diretamente compressíveis, a partir de misturas de pós da substância medicamentosa e excipientes adequados (TOMOKANE, 2005).

A avaliação da qualidade de comprimidos representa uma etapa imprescindível para que haja a liberação do medicamento para o mercado em condições que garantam a segurança, a eficácia terapêutica e a qualidade do produto, durante todo o prazo de validade (ANSEL; POPOVICH; ALLEN JÚNIOR, 2000; PEIXOTO *et al.*, 2005). Comprimidos devem satisfazer a algumas especificações, tais como peso médio, dureza, friabilidade, desintegração e doseamento (PEIXOTO *et al.*, 2005).

O objetivo geral da pesquisa foi desenvolver comprimidos de Captopril de 12,5mg pelo método de compressão direta e realizar ensaios de controle de qualidade, a fim de se avaliarem as características físico-químicas do medicamento fabricado.

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado nos laboratórios de Tecnologia Farmacêutica e Controle de Qualidade, localizados no bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, na cidade de Patos de Minas – Minas Gerais.

2.1 PREPARO DA FORMULAÇÃO

Foram desenvolvidas e avaliadas cinco formulações testes de captopril pó 12,5 mg, com peso médio teórico de 200,0 mg.

Após a realização dos cálculos necessários, os constituintes foram pesados em balança de marca e modelo Gehaka BK100 tamisados em tamis nº 42 da série Tyler e misturados, exceto os lubrificantes, em Misturador em VL em aq por 20 minutos. Após esse tempo, os lubrificantes foram adicionados e procedeu-se a mistura por mais 5 minutos. A mistura foi embalada e devidamente identificada para posterior compressão em compressora rotativa LemaqMini Express LM8 com conjunto de punções de 7,0mm.

2.2 ESTUDOS DE PRÉ-FORMULAÇÃO

Antes de um fármaco ser transformado em uma forma farmacêutica, é essencial que ele seja química e fisicamente caracterizado. Essa informação fornece a base de conhecimento necessária para a combinação do fármaco com outras matérias-primas para produzir uma forma farmacêutica (ANSEL, 2007).

Realizou-se um estudo em literatura científica sobre os constituintes usados no preparo da formulação. Os resultados encontrados estão dispostos na tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Resultados da pesquisa sobre excipientes da formulação.

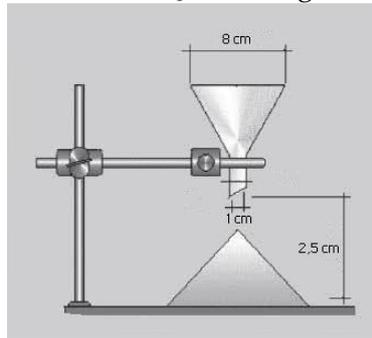
TIPO	FUNÇÃO	CONSTITUENTES
Diluyente	Aumentar o volume de pós, permitindo a obtenção de uma forma farmacêutica de tamanho adequado.	Celulose Microcristalina; Manitol
Desagregante/ Desintegrante	Promovem desintegração de formas farmacêuticas em partículas menores, mais facilmente dispersíveis ou dissolúveis.	Celulose Microcristalina
Lubrificante/ antiaderente	Facilitar a compressão, promover uma melhor ejeção do comprimido, diminuir a adesão do material às matrizes e punções e melhorar o escoamento de pós e granulados.	Talco; Ácido Esteárico; Estearato de Magnésio; Dióxido de Silício Coloidal.
Edulcorante	Conferir sabor doce à preparação.	Sacarina sódica
Flavorizante	Fornecer sabor e odor agradável à preparação.	Aroma de Laranja
Corante	Conferir cor em preparações	Óxido de Ferro Vermelho

Fonte: Adaptada de Baracat *et al.*, 2001; Balbani *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2008

2.2.1 Ângulo de repouso

O teste de ângulo de repouso foi feito conforme método descrito em Prista, Alves e Morgado (2008). O equipamento utilizado foi montado no laboratório de Tecnologia Farmacêutica do Centro Universitário de Patos de Minas. Consiste de uma base horizontal com suporte fixo em um dos lados com adaptador para um funil de vidro de 8 cm de diâmetro superior e 1 cm de diâmetro inferior. Junto à haste foi afixada uma escala com a qual foi determinada a altura do cone formado pelo empilhamento do pó que passa através do funil (figura 1).

Figura 1 — Determinação do ângulo de repouso



Fonte: Adaptado de Lamolha e Serra, 2007.

A determinação do ângulo de repouso foi realizada em triplicata utilizando-se 10,0 g de pó. O material foi vertido através do funil de vidro formando um cone. Dividindo, hipoteticamente, o cone em dois triângulos, o cateto oposto ao ângulo da base formado pelo empilhamento de pó corresponde à altura do cone (h). O cateto adjacente corresponde à metade da base do cilindro (r). A relação trigonométrica entre o cateto oposto (altura) e o cateto adjacente (raio) é a tangente do triângulo que é determinada pela função inversa da tangente, ou seja, pela arquitangente (ANSEL, 2007; PRISTA; ALVES; MORGADO, 2008).

Tabela 2 — Avaliação do ângulo de repouso (α)

Ângulo de repouso (α)	Fluxo
0 a 30°	Excelente
31 a 35°	Bom
36 a 40°	Aceitável
41 a 45°	Passável
46 a 55°	Pobre
56 a 65°	Muito pobre
> 65°	Extremamente pobre

Fonte: Adaptada de Wells, 2005.

2.2.2 Determinação da densidade aparente (D0) e da densidade após compactação (D1125)

O volume aparente de um pó é igual à soma do volume ocupado pelas suas partículas com o volume de ar intersticial. Esse volume é influenciado pela forma e dimensão das partículas constituintes do pó (PRISTA; ALVES; MORGADO, 2008).

O volume aparente e o volume após a compactação foram determinados em triplicata, considerando três estágios, segundo descrito na literatura, sendo pesada cerca de 30,0 g de amostra e transferidas para uma proveta de 100,0mL, em triplicata (WELLS, 2005).

No estágio inicial (repouso), o volume ocupado pelo pó será chamado de V0 (volume aparente antes da compactação ou volume bruto). O estágio intermediário (V500) será alcançado após 500 quedas. Para se garantir total arranjo das partículas, as

amostras foram submetidas a mais 725 batidas, representando o estágio final, chamado V1225 (volume aparente após compactação ou volume reduzido).

A diferença entre o volume ocupado no estágio V500 não deve ser maior que 1% em relação ao V1225, garantindo, assim, que não se tenha tido uma alteração significativa no volume ocupado pelo pó. O V0 foi utilizado para se calcular a densidade bruta (d0) e o V1225 foi utilizado para se calcular a densidade após a compactação (d1225). Para se calcular a densidade, foi utilizada a equação a seguir, em que a massa é medida em gramas e o volume em mL, sendo resultado expresso em g/mL (WELLS, 2005):

Onde:

d: densidade (g/mL)

m: massa (g)

v: volume (mL)

$$d = \frac{m}{v}$$

2.2.2.1 Cálculo do índice de compressibilidade

O índice de compressibilidade (IC) foi calculado a partir da densidade aparente e da densidade após a compactação, de acordo com a equação a seguir (BANKER; ANDERSON, 2001; LACHMAN; LIEBERMAN; KANIG, 2001; WELLS, 2005).

Onde:

d1225: densidade após a compactação (g/mL)

d0: densidade aparente (g/mL)

$$IC \% = \frac{d_{1225} - d_0}{d_{1225}} \times 100$$

Tabela 3 – Avaliação do Índice de compressibilidade

IC (%)	Fluxo
< 10	Excelente
11 a 15	Bom
16 a 20	Fraco
21 a 31	Pobre
16 a 31 (<i>pós coesivos</i>)	Pobre

Fonte: Adaptada de Wells, 2005.

2.2.2.2 Determinação do índice de compactabilidade

A compactabilidade (C) foi calculada através da diferença entre os volumes após 10 (V10) e 500 quedas (V500) em volume de compactação, conforme a equação abaixo, utilizando-se aproximadamente 30,0 g da amostra (WANCZINSKI *et al*, 2002), em que:

V500: volume após 500 quedas

V10: volume após 10 quedas

$$C = V_{10} - V_{500}$$

Valores médios encontrados inferiores a 20,0 mL mostram pós facilmente compressíveis e valores médios acima de 20,0 mL mostram pós de difícil compressibilidade (PRISTA; ALVES; MORGADO, 2008).

2.3 MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS

O Controle de Qualidade das amostras foi realizado através dos métodos determinação do peso, dureza, friabilidade, desintegração e doseamento, descritos na Farmacopeia Brasileira (2010).

2.3.1 Determinação do peso

Em balança analítica, foram pesados em balança Gehaka AG200, individualmente, 20 comprimidos de cada produto farmacêutico para a determinação do peso médio. Pode-se tolerar não mais que duas unidades fora dos limites especificados na Farmacopeia Brasileira. Entretanto, nenhuma unidade pode conter peso unitário acima ou abaixo do dobro das porcentagens indicadas. A variação permitida para os valores de peso em relação ao peso médio é de $\pm 7,5\%$ para comprimidos com peso médio com valores acima de 80,0mg e abaixo de 250,0mg. $\pm 7,5\%$.

2.3.2 Dureza

Utilizando um durômetro Nova Ética, foram submetidas cerca de 10 unidades de comprimidos de Captopril a uma força aplicada diametralmente (obedecendo sempre à mesma orientação), medida em Newtons (N), a fim de verificar a sua resistência ao esmagamento ou à ruptura sob pressão radial. Nenhuma unidade deve apresentar dureza inferior a 30,0 N.

2.3.3 Friabilidade

Foram pesados cerca de 20 comprimidos em balança analítica Gehaka AG200 com exatidão, e introduzidos em um friabilômetro de marca Nova ética e modelo 300/1. Após serem efetuadas cerca de 100 rotações durante 4 minutos a 25 rpm (rotações por minuto), os comprimidos foram retirados do equipamento e pesados novamente, sem nenhum resíduo ou poeira. A friabilidade foi calculada através da diferença entre o peso inicial e o peso final dos comprimidos.

São considerados aceitáveis os comprimidos com perda igual ou inferior a 1,5% do seu peso.

2.3.4 Desintegração

O teste de desintegração permite verificar se comprimidos e cápsulas se desintegram dentro do limite de tempo especificado. Seis comprimidos de Captopril foram colocados em tubos transparentes contidos em uma cesta do aparelho de

desintegração. Em seguida, foram adicionados discos de acrílico sobre os comprimidos. A cesta contendo os tubos com as respectivas amostras foi transferida para o suporte do equipamento desintegrador Nova Ética modelo 301/AC. Em seguida, essa cesta foi submetida a movimentos verticais em meio líquido (água) a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ até a completa desintegração dos comprimidos.

O limite de tempo estabelecido como critério geral de aceitação é de no máximo 30 minutos.

2.3.5 Doseamento

Foram pesados e pulverizados 20 comprimidos em balança analítica Gehaka AG200. Uma quantidade do pó equivalente a cerca de 0,15 g de captopril foi transferida para erlenmeyer de 125,0 mL e adicionados 50,0 mL de água. Foi homogeneizado por 15 minutos e agitado por 15 minutos. Posteriormente, foi realizada a titulação com iodo 0,05 M SV, determinando o ponto final, utilizando 1mL de amido SI.

Cada mL de iodo 0,05 M SV equivale a 21,729 mg de $\text{C}_9\text{H}_{15}\text{NO}_3\text{S}$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PREPARO DA FORMULAÇÃO

Após o desenvolvimento das formulações, os resultados obtidos estão descritos na tabela 4.

Tabela 4 – Composição qualitativa e quantitativa das formulações testes

COMPONENTES	FUNÇÕES	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)
Captopril	Ativo	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Celulose Microcristalina	Diluyente; Desintegrante	45,2	45,5	45,5	53,75	54,25
Manitol	Diluyente	10	44,25	44,25	30	30
Sacarina	Edulcorante	-	1	2	2	2
Aroma de Laranja	Flavorizante	2	2	2	2	2
Talco	Lubrificante	-	-	-	5	5
Dióxido de Silício Coloidal	Deslizante	-	-	-	-	0,5
Ácido Esteárico	Lubrificante	-	-	-	1	-
Estearato de Magnésio	Lubrificante	35,5	-	-	-	-
Óxido de Ferro Vermelho	Corante	1	1	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O desenvolvimento da formulação se iniciou por F1. Após o preparo da formulação, realizou-se o teste de ângulo de repouso para determinar o fluxo da

formulação. O valor médio de ângulo de repouso encontrado foi de 32,5, que consiste em um fluxo bom. Concluiu-se que seria necessária uma nova tentativa para que pudéssemos obter uma melhoria no fluxo da amostra.

A fluidez depende de vários fatores como morfologia, tamanho e distribuição das partículas, densidade, área e forças de superfície, umidade, presença de ativadores de fluxo, processo produtivo e composição química. A determinação das propriedades de fluxo de pós auxilia na projeção de equipamentos para armazenamento, transporte ou manipulação geral de sólidos (AULTON, 2005; WELLS, 2005).

O fluxo adequado permite empacotamento de partículas uniformes e uma relação de volume de massa constante, o que mantém a uniformidade de peso das formas farmacêuticas sólidas. Além disso, uma boa fluidez pode garantir o preenchimento reprodutível das câmaras de compressão na obtenção de comprimidos ou na distribuição eficiente dos pós na produção de cápsulas (AULTON, 2005; WELLS, 2005).

Foi preparada uma nova formulação chamada de F2 (tabela 4), retirando o estearato de magnésio, que estava presente na formulação 1 (F1), pois, de acordo com a literatura pesquisada, foi descoberta incompatibilidade entre o estearato e o óxido de ferro vermelho. Apesar de ter retirado um lubrificante da formulação, houve uma melhoria no fluxo da formulação, uma vez que o valor do ângulo de repouso médio foi de 29,8°, indicando fluxo excelente.

Após, realizou-se o preparo da formulação F3, em que foi retirado o óxido de ferro vermelho e aumentou-se a sacarina para fazer a adequação do sabor da amostra. A formulação F3 apresentou ângulo de repouso (26,3°) inferior em relação à F1 e F2 e o fluxo continuou sendo classificado como excelente.

Após todo esse procedimento, concluímos que a formulação F3 estava adequada para a compressão. No processo de compressão, os comprimidos produzidos estavam quebradiços e houve presença de pó aderido nas punções. Houve uma tentativa de regular a máquina para obter melhor resistência mecânica. Apesar disso, não foram obtidos comprimidos com propriedades adequadas de dureza. Realizou-se, após, o desenvolvimento de duas outras formulações para teste, F4 e F5.

Na formulação F4, foram adicionados o talco e o ácido esteárico como antiaderente e lubrificante, respectivamente, para prevenir a aderência dos componentes da formulação dos comprimidos nas punções e na matriz durante a produção e obter boas propriedades de fluxo da formulação. Além disso, aumentou-se a quantidade de celulose microcristalina e reduziu-se a de manitol, com objetivo de se obter uma melhoria no fluxo e na compressibilidade da formulação. O teste de ângulo de repouso da formulação apresentou um resultado médio de 24,4°.

Além disso, realizou-se o teste de índice de compressibilidade e de compactabilidade para se avaliar a compressibilidade da formulação. O resultado do teste de índice de compressibilidade de 21,9% e para o índice de compactabilidade foi de 16,0mL (tabela 5).

Na formulação F5, diferentemente da F4, foi adicionado o dióxido de silício coloidal que tem uma ótima função deslizante com objetivo de melhorar a fluidez do pó. Retirou-se o ácido esteárico e o talco foi mantido como antiaderente. Essa formulação obteve um ótimo ângulo de repouso de 18,6°, que revela um fluxo superior

em relação a todas as outras formulações testadas. Os testes de índice de compressibilidade e de compactabilidade foram realizados para se avaliar a compressibilidade da formulação e os valores encontrados foram comparados com F4. O resultado do teste de índice de compressibilidade foi de 19,28% e para o índice de compactabilidade foi de 10,0mL. Os resultados de F5 foram superiores do que os de F4, o que revela que essa formulação apresentou melhores propriedades de fluxo e compressibilidade.

Procedeu-se, então, à compressão da formulação F5.

3.2 ÂNGULO DE REPOUSO, ÍNDICE DE COMPRESSIBILIDADE E ÍNDICE DE COMPACTABILIDADE

Tabela 5 – Determinação do ângulo de repouso, compressibilidade e compactabilidade de comprimidos de Captopril

	F4	F5
<i>Ângulo de Repouso (α)</i>	24,4°	18,6°
<i>Índice de compressibilidade</i>	21,9%	19,28%
<i>Índice de compactabilidade</i>	16,0 mL	10,0 mL

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Segundo Wells (2005), um pó com um fluxo excelente tem um ângulo de repouso de até 30°. Como observado na tabela 5, as formulações F4 e F5 obtiveram fluxo excelente, comparado com a especificação.

O índice de compressibilidade (IC) foi calculado a partir da densidade aparente e da densidade após a compactação. Segundo Wells (2005), um pó para ser considerado excelente precisa obter um IC menor que 10,0%, bom precisa obter um IC de 11,0% a 15,0% fraco de 16,0% a 20,0% e um pó pobre de 21,0% a 31,0%. Apesar de F4 e F5 apresentarem fluxo e compressibilidade pobre e fraco, respectivamente, os resultados de F5 foram superiores que o de F4.

Segundo Prista, Alves e Morgado (2008), valores médios encontrados inferiores a 20,0 mL mostram pós facilmente compressíveis e valores médios acima de 20,0 mL mostram pós de difícil compressibilidade. Contrariando os resultados do índice de compressibilidade, os resultados do teste de índice de compactabilidade foram satisfatórios, indicando que F4 e F5 apresentaram bons valores de índice de compactabilidade. Com base nisso, optamos por realizar a compressão para verificar o comportamento do pó real na máquina de compressão. Conseguimos obter comprimidos de cor branca adequados, com excelente ejeção na máquina de compressão, boa resistência mecânica, de superfície redonda e lisa.

Segundo Tomokane (2005), a produção de comprimidos envolve muitas etapas. Entre elas, a mais importante para a qualidade do comprimido é a compressão. Esse processo controla as variáveis físicas de peso, dureza, desintegração, friabilidade e

doseamento, que, por sua vez, podem ser analisados por parâmetros estabelecidos pela Farmacopeia, servindo de meio para a avaliação da qualidade de comprimidos.

3.3 MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS

Os métodos físicos e químicos realizados foram: determinação do peso, dureza, friabilidade, desintegração e doseamento.

3.3.1 Determinação do peso

Os resultados para ensaio da determinação de peso estão representados no Gráfico 1 e Tabela 6.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Tabela 6— Resultados obtidos nos ensaios de peso médio

<i>Peso médio</i>	0,202 g
<i>Desvio padrão (DP)</i>	0,00123
<i>Coefficiente de variação (CV)</i>	0,61%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

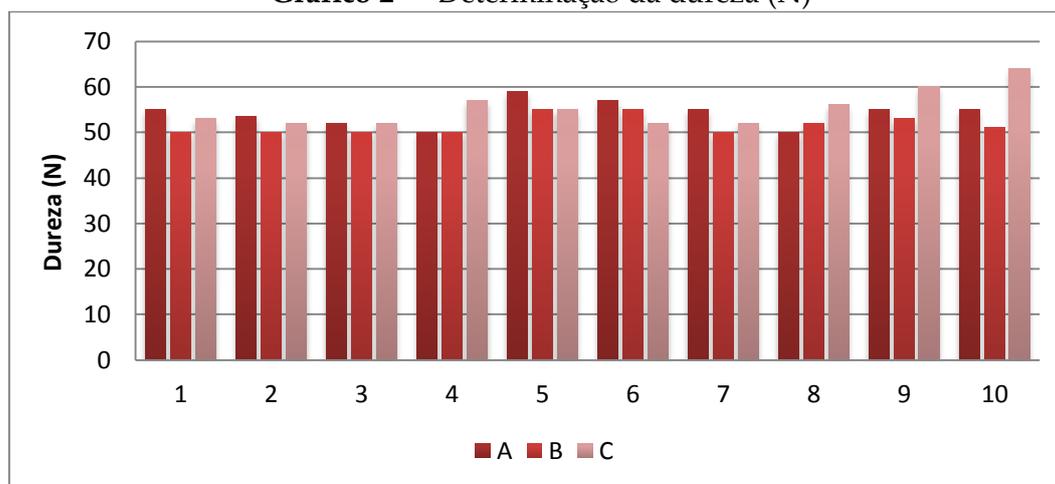
O peso médio permite verificar de maneira indireta se a dose terapêutica do comprimido está correta. Pesos em desacordo com as especificações são perigosos, pois podem gerar uma menor dosagem: e com isso o comprimido não produz a ação terapêutica esperada; ou uma maior dosagem, podendo o medicamento apresentar efeitos colaterais, superdosagem (BANKER; ANDERSON, 2001; LACHMAN; LIEBERMAN; KANIG, 2001). De acordo com a Farmacopeia Brasileira (2010), o limite de variação de peso permitido para comprimidos com valores acima de 80,0mg e abaixo de 250,0mg é de $\pm 7,5\%$.

Todos os resultados encontrados estão de acordo com a Farmacopeia Brasileira. Isso demonstra que o processo de fabricação, em relação ao peso médio, encontra-se adequado, sugerindo que houve correto preenchimento da matriz e regulagem das punções superior e inferior (MOISÉS, 2006).

3.3.2 Dureza

Os resultados obtidos no teste de dureza estão descritos no Gráfico 2 e na Tabela 7.

Gráfico 2 – Determinação da dureza (N)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Tabela 7— Dureza média (N)

<i>Amostra</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>Média (N)</i>	54,15	51,6	55,3
<i>Desvio padrão (DP)</i>	2,867	2,065	4,083
<i>Coefficiente de variação (CV)</i>	5,29%	4,00%	7,38%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A dureza de um comprimido é diretamente proporcional à força de compressão aplicada sobre ele e inversamente proporcional à sua porosidade, ou seja, quanto maior o número de poros, menor é a sua dureza, o que influencia negativamente na qualidade integral do comprimido, pois estes estão sujeitos aos choques mecânicos decorrentes da produção, embalagem, armazenamento, transporte, distribuição e manuseio pelo paciente, sendo imprescindível sua adequada dureza e consequente resistência ao esmagamento (PEIXOTO *et al.*, 2005).

Segundo a Farmacopeia Brasileira (1988), nenhuma unidade deve apresentar dureza inferior a 30N. De acordo com o gráfico 2, verifica-se que todas as amostras analisadas obtiveram um resultado satisfatório acima do especificado, o que demonstra que o processo de fabricação de acordo com a dureza do produto encontra-se adequado.

3.3.3 Friabilidade

O teste de friabilidade permite a verificação da resistência dos comprimidos à perda de peso, quando submetidos aos choques mecânicos decorrentes de processos industriais e ações do cotidiano, tais como a produção, embalagem, armazenamento, transporte e distribuição e o próprio manuseio pelo paciente (PEIXOTO *et al.*, 2005). O alto valor de friabilidade pode ocasionar um ruim aspecto provocado por quebras e rachaduras, além da perda do princípio ativo, comprometendo a eficácia terapêutica do medicamento, tendo como consequência uma não aceitabilidade pelo paciente e a interrupção do tratamento (PEIXOTO *et al.*, 2005).

Os resultados obtidos no ensaio de friabilidade estão descritos na Tabela 8. A friabilidade foi calculada em triplicata, através da diferença entre o peso inicial e o peso final dos comprimidos.

Tabela 8— Resultados obtidos nos ensaios de friabilidade

	A	B	C	Média	DP	CV
Perda de peso (%)	0,04	0,05	0,05	0,046	0,005	10,8%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Segundo a Farmacopeia Brasileira (2010), são considerados aceitáveis os comprimidos com perda igual ou inferior a 1,5% do seu peso. De acordo com a tabela 8, podemos observar que o teste realizado obteve um resultado satisfatório, dentro do especificado, demonstrando que a amostra encontra-se adequada.

3.3.4 Desintegração

O teste de desintegração permite verificar se comprimidos e cápsulas se desintegram dentro do limite de tempo especificado. A não desintegração dos comprimidos no tempo especificado pode fazer com que eles sejam eliminados da forma como foram ingeridos, não sendo absorvidos pelo organismo e não produzindo o efeito terapêutico esperado (MOISÉS, 2006).

Tabela 9— Tempo de desintegração das amostras de Captopril

Amostra	A	B	C	Média	DP	CV
Tempo (min)	2,0	2,10	2,0	2,03	0,057	2,80%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Segundo a Farmacopeia Brasileira (2010), o limite de tempo estabelecido como critério geral de aceitação é de 30 minutos. Segundo a tabela 9, o tempo de desintegração das amostras contidas nas três cestas do equipamento foi satisfatório comparado com a especificação para comprimidos, o que sugere que o processo de desintegração não irá interferir de maneira negativa na atividade farmacológica do ativo.

3.3.5 Doseamento

Por meio do teste de doseamento, é possível identificar se as formas farmacêuticas apresentam a concentração do ativo indicada na fórmula teórica. A administração de medicamentos com erros de concentração, comparando com a concentração declarada, pode representar um sério risco à saúde (PEIXOTO *et al.*, 2005).

Tabela 10 – Teor das amostras de Captopril

<i>Amostra</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>CV</i>
<i>Teor (%)</i>	99,45	100,89	99,45	99,93	0,831	0,83%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A especificação para aprovação da amostra é que a mesma deve conter, no mínimo, 90,0% e, no máximo, 110,0% da quantidade declarada de captopril. No ensaio de doseamento, obteve-se teor médio igual a 99,93%, inferior a 110,0% e superior a 90,0%, concluindo-se que o comprimido cumpre o teste de doseamento. Os resultados indicam a uniformidade da mistura que deu origem aos comprimidos.

4 CONCLUSÃO

A avaliação dos comprimidos de Captopril ao longo do estudo de estabilidade permitiu concluir que todos têm peso médio e desintegração adequados, são pouco friáveis e apresentam alta resistência a danos mecânicos.

O teste de doseamento aprova o processo de fabricação do medicamento, pois os ensaios realizados em triplicata obtiveram um teor de fármaco conforme o descrito na Farmacopeia Brasileira (2010).

Ao final do estudo e observando os resultados obtidos em todos os ensaios, pode-se concluir que o medicamento foi fabricado de forma adequada, obtendo resultados adequados de acordo com todas as especificações para o fármaco.

Posteriormente, sugere-se a realização de novos estudos, para avaliar a biodisponibilidade e bioequivalência destes comprimidos comparando-os com o medicamento de referência fornecido no mercado farmacêutico.

REFERÊNCIAS

ANSEL, H. C.; POPOVICH, N. G.; ALLEN JÚNIOR L.V. Sólidos perorais, cápsulas, comprimidos e sistemas de liberação controlada. In: ANSEL, H. C.; POPOVICH, N. G.; ALLEN JÚNIOR L.V. **Farmacotécnica: formas farmacêuticas & sistemas de liberação de fármacos**. 6. ed. São Paulo: Premier, 2000, cap.8, p. 175-250.

ANSEL, H. C. **Formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos**. 8. ed. Porto alegre: Artmed, 2007.

AULTON, M. E. **Delineamento de formas farmacêuticas**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

BALBANI, A. P. S. *et al.* Excipientes de medicamentos e as informações da bula. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 400-406, 2006.

BANKER, G. S.; ANDERSON, N. R. Comprimidos. In: LACHMAN, L.; LIEBERMAN, H.A.; KANIG, J.L. **Teoria e prática na indústria farmacêutica**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, p.509-596, 2001.

BARACAT, M. M. *et al.* Estudo comparativo de excipientes em diferentes técnicas de preparação de comprimidos de cloridrato de propranolol. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 22, p. 19-24, 2001.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 4. ed. v. 1. São Paulo: Atheneu, 1988.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

HARROLD, M. Angiotensin converting enzyme inhibitors, antagonists and calcium blockers. **Lippincott Williams & Wilkins**, Philadelphia, 05 ed, p. 533-561, 2002.

LACHMAN, L.; LIEBERMAN, H.A.; KANIG, J.L. **Teoria e prática na indústria farmacêutica**. Tradução João F. Pinto et al. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

LAMOLHA, Marco Aurélio; SERRA, Cristina Helena dos Reis. Avaliação das propriedades de fluxo dos granulados e dissolução de comprimidos de hidroclorotiazida 50 mg obtidos por granulação úmida. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, vol. 43, n. 3, 2007.

MARTE, A. P.; SANTOS, R. D. Bases fisiopatológicas da dislipidemia e hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, São Paulo, v. 14, p. 252-257, 2007.

MARTELLI, A; LONGO, M. A. T.; SERIANI, C. Aspectos clínicos e mecanismo de ação das principais classes farmacológicas usadas no tratamento da hipertensão arterial sistêmica. **Estudos de Biologia**, Paraná, jan./dez. 2008.

MOISÉS, P. R. Tecnologia de produção de comprimidos. **Fármacos e medicamentos**, São Paulo, v, 7, n.38, p.38-46, 2006.

PAULA, I. C. de; RIBEIRO, J. L. D. Problemas de Scaling-UP no desenvolvimento de produtos farmacêuticos em empresas brasileiras. **Produto & produção**, v.5, n.3, p. 17-32, out. 2001.

PEIXOTO, M. M. *et al.* Avaliação da qualidade de comprimidos de captopril dispensados em feira de Santana. **Infarma**, Feira de Santana, v.16, n. 13-14, p. 2005.

PRISTA, L. N.; ALVES, A; MORGADO, R. M. R. **Tecnologia Farmacêutica**. 5.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008, v. 3.

SANJULIANI, A. F. Fisiopatologia da hipertensão arterial: conceitos teóricos úteis para a prática clínica. **Revista da SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 4, p. 211 - 218, 2002.

SILVA, A. V. A. da *et al.* Presença de excipientes com potencial para indução de reações adversas em medicamentos comercializados no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 397-405, set. 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. **V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial**, São Paulo, v.14, p. 104- 111, 2006.

TOMOKANE, N. K. M. Tecnologia para fabricação de formas farmacêuticas secas. **Fármacos & Medicamentos**, São Paulo, v. 6, p. 18-26, 2005.

WANCZINSKI, B.J. *et al.* Desenvolvimento de comprimidos de AAS 500 mg: influência do Amido 1500® na compressão direta. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 3, p. 649-655, 2002.

WELLS, J. Pré-formulação farmacêutica. In: Aulton ME. **Delineamento de formas farmacêuticas**. Porto Alegre: Artmed, cap. 8, p.124-148, 2005.

Prospecção química do extrato alcoólico das folhas de *Antonia ovata* Pohl (Loganiaceae) e avaliação do seu efeito carcinogênico em células somáticas de *Drosophila melanogaster*

Chemical prospection of the alcoholic extract of the leaves of Antonia ovata Pohl (Loganiaceae) and evaluation of its carcinogenic effect in somatic cells of Drosophila melanogaster

Raphael Carlos Rosa Pereira

Graduando do curso de Engenharia Química (UNIPAM).

E-mail: contatoraphaelpereira@gmail.com

Maria Perpetua Oliveira Ramos

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: perpetor@unipam.edu.br

Mirley Alves Vasconcelos

Professora coorientadora (UNIPAM).

E-mail: mirleyav@unipam.edu.br

Resumo: *Antonia ovata pohl* (Loganiaceae) é uma espécie encontrada no Cerrado brasileiro, que tem ação ichtiotóxica. Objetivou-se avaliar a carcinogenicidade do extrato alcoólico das folhas da *A. ovata* em células somáticas de *Drosophila melanogaster* e fazer a sua prospecção química. Realizou-se o teste *wts* em *D. melanogaster*, provenientes do cruzamento de fêmeas *wts/TM3* com machos *mwh/mwh*, tratadas com os controles negativo (etanol - 5%), positivo (Doxorrubicina - 0,4mM) e concentrações do extrato (0,625; 1,25 e 2,5 mg/ml). A prospecção seguiu as seguintes metodologias: saponinas (espuma-agitação), flavonoides (fita de Mg), taninos (reação com FeCl₃), cumarinas (observação UV), triterpenos e esteroides (Liebermann-Burchard). Constatou-se que não houve diferenças significativas na frequência de tumores nas concentrações utilizadas, além da presença de flavonoides, saponinas, cumarinas, esteroides e taninos. Nas presentes condições, o extrato etanólico de *A. ovata* não induziu formação de tumores em *D. melanogaster* devido à ação antioxidante dos flavonoides e taninos presentes.

Palavras-chave: Antioxidante. Câncer. Gene *wts*.

Abstract: *Antonia ovata pohl* (Loganiaceae) is a species found in the Brazilian Cerrado, being relevant due to its ichthyotoxic action. The objective of this study was to evaluate the carcinogenicity of the alcohol extract of *A. ovata* leaves in *Drosophila melanogaster* somatic cells and conduct its chemical prospection. The *wts* test was performed in *D. melanogaster* from *wts/TM3* females crossbreed with *mwh/mwh* males, treated with negative controls (ethanol-5%), positive (Doxorubicin- 0,4mM) and extract concentrations (0.625, 1.25 and 2, 5 mg / ml). The prospection used the following methodologies: saponins (foam-agitation), flavonoids (Mg tape),

tannins (reaction with FeCl_3), coumarins (UV observation), triterpenes and steroids (Liebermann-Burchard). It was observed that there were no significant differences in the frequency of tumors at the concentrations used, besides the presence of flavonoids, saponins, coumarins, steroids and tannins. In these circumstances, the *A. ovata* ethanolic extract does not induce tumor formation in *D. melanogaster* due to the antioxidant action of present flavonoids and tannins.

Keywords: Antioxidant. Cancer. *wts* gene.

1 INTRODUÇÃO

Devido à sua grande biodiversidade, a flora brasileira é considerada uma das mais ricas do mundo, com mais de 56.000 espécies, sendo 4.756 de Algas, 33.297 de Angiospermas, 1.571 de Briófitas, 5.719 de fungos, 29 de Gimnospermas e 1361 de Samambaias e Licófitas (FORZZA, 2019). O conhecimento sobre plantas medicinais em muitas comunidades e em grupos étnicos brasileiros é importante. As observações populares referentes a determinadas plantas para fins medicinais são gatilho para estudos na área fitoquímica e fitoterápica, tendo em vista que pesquisadores estão cada vez mais interessados na descoberta dos constituintes químicos dessas plantas.

Sabe-se que as plantas da família *Loganiaceae* são conhecidas pelo seu conteúdo de alcaloides e iridoides. Além disso, há apenas um representante dessa família que apresenta saponinas em seu conteúdo, o gênero denominado *Antonia* (ALABDULMAGID *et al.*, 2010).

De acordo com Luitgards-Moura *et al.*, (2002), essa espécie é muito utilizada por comunidades indígenas na região de Roraima para a pesca, devido ação ictiotóxica nos peixes causada por saponinas provenientes de *Antonia ovata* Pohl. Além disso, seu estudo comprova a ação inseticida da planta em *Lutzomyia longipalpis*.

Os conhecimentos populares aliados à comprovação científica servem de estímulo para a preservação do bioma em questão, já que se aproveitam, de forma eficiente, os benefícios naturais e apoiam-se estudos relacionados à etnobotânica.

Veiga Júnior *et al* (2005) relatam que a utilização de plantas por finalidade medicinal é bastante comum para o tratamento de doenças, como processos inflamatórios e até mesmo o câncer. Algumas ervas medicinais podem atuar positivamente, aumentando os efeitos metabólicos. No entanto, eles ressaltam a importância de se avaliar o efeito toxicológico das ervas medicinais, sendo necessários estudos para que sejam ampliados os conhecimentos das plantas medicinais, como agem, quais são os seus efeitos tóxicos e colaterais.

Desta forma, analisando as propriedades desse vegetal e sua fácil aquisição, é relevante o desenvolvimento de pesquisas que avaliem o seu possível efeito carcinogênico em diferentes organismos modelos.

Sendo assim, este trabalho tem o objetivo de avaliar o efeito carcinogênico do extrato alcoólico das folhas de *A. ovata*, por meio do teste para detecção de clones de tumores epiteliais (*warts*), em células somáticas de *Drosophila melanogaster*, além de realizar a análise fitoquímica desse extrato para determinação das principais classes presentes na planta.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CÂNCER E QUIMIOPREVENÇÃO

Nas últimas décadas, ocorreu aumento expressivo da incidência de câncer em todo o mundo. Ele ocorre quando há um crescimento desordenado de células em órgãos e tecidos, podendo se espalhar por metástase. Dividindo-se rapidamente, estas células tendem a ser muito agressivas e incontroláveis, determinando a formação de tumores, que podem espalhar-se para outras regiões do corpo. (INCA, 2019).

Hábitos alimentares podem se relacionar diretamente com o surgimento de câncer. Nesse sentido, estudos estão sendo realizados com os chamados Alimentos Funcionais, que, de acordo com Padilha e Pinheiro (2004), são alimentos que, além do enfoque nutricional, promovem ações benéficas ao bom funcionamento do organismo, como exercer ação metabólica ou fisiológica que contribua para a saúde física e para a diminuição de morbidades crônicas, devido à sua composição fitoquímica.

Dessa forma, os fitoquímicos atuam potencialmente com mecanismos de ação anticarcinogênicos, como os antioxidantes, anti-inflamatórios, anti-hormonais e antiangiogênicos. (Key *et al.*, 2002). Sendo assim, o surgimento de medicamentos provenientes de produtos naturais, os fitoterápicos, auxilia no tratamento e na quimioprevenção do câncer.

Apenas os medicamentos fitoterápicos industrializados para uso humano são registrados na ANVISA. Para o registro de medicamentos fitoterápicos, existe regulamentação específica desde 1967: Portaria nº 22, seguindo até a norma vigente RDC nº 26, de 13 de maio de 2014. (ANVISA, 2015).

Vale destacar a espécie conhecida como *Antonia ovata Pohl*, muito utilizada pela medicina popular para diversas finalidades, com o propósito de trazer bem-estar.

2.2 *Antonia ovata Pohl*

Proveniente da família *Loganiaceae*, o gênero *Antonia* possui diversas espécies, mas é a *Antonia ovata Pohl* uma das mais popularmente encontradas no Brasil, no Cerrado e nas Savanas de Roraima, onde é encontrada na forma de arbusto, de acordo com o estudo de Miranda e Absy (2000).

Segundo estudo de Luitgards-Moura *et al.* (2002), *Antonia ovata Pohl* faz parte de um grupo de plantas conhecido pelo seu efeito ictiotóxico, genericamente denominado de timbó. A utilização de plantas com essa propriedade é muito comum nas tribos indígenas da Amazônia, para fins pesqueiros. Seu uso, de acordo com Alabdul Magid *et al.* (2010), é devido à presença saponinas em sua composição. Esse metabólito especial teve comprovação de seu efeito tóxico em peixes, em estudo de Tabarelli e Bonoldi (1945), manifestando-se em cinco fases sucessivas: excitação, asfixiamento, depressão inicial, depressão adiantada e morte dos peixes.

Tendo em vista as diferentes propriedades já encontradas nos extratos de *Antonia ovata Pohl*, é de grande relevância a investigação de outras propriedades como

o possível efeito carcinogênico em *D. melanogaster*, por meio do teste para detecção dos clones de tumor epitelial.

2.3 *Drosophila melanogaster*

O uso de insetos no monitoramento de danos genéticos causados por agentes químicos, especialmente *Drosophila melanogaster*, é muito utilizado. Essa mosca tem sido utilizada intensivamente para pesquisas de mutação e em testes de curto prazo para identificar carcinógenos (Vogel *et al.*, 1999).

Nepomuceno (2015) caracteriza a *D. melanogaster* como um modelo bem estabelecido para estudo genético por vários motivos: (i) ter uma geração curta de aproximadamente 10 dias a 25°C, (ii) seu caráter morfológico tem sido facilmente detectável, (iii) possui grande número de mutantes e variedades genéticas, (iv) os meios de cultura são baratos e simples e (v) é capaz de ativar efeitos de mutação e carcinogênese *in vivo*.

A referida mosca da fruta apresenta características genéticas homólogas aos mamíferos, entre elas a homologia entre o gene supressor de tumor *wts*, presente na mosca, com o gene *last1* presente em seres humanos (NISHIYAMA *et al.*, 1999). A deleção desse gene *wts* resulta no desenvolvimento de tumores por todo o corpo das moscas (ROCHA *et al.*, 2015). Nesse contexto, é de grande relevância a utilização da *D. melanogaster* na avaliação do potencial carcinogênico de compostos, por meio do teste para detecção de clones de tumores epiteliais (*warts*).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 EQUIPAMENTOS E COMPOSTOS QUÍMICOS

3.1.1 Para o teste de WARTS (WTS) - Doxorubicina (DXR)

O Cloridrato de Doxorubicina (DXR), com fórmula molecular $C_{27}H_{29}O_{11}HCl$ (CAS 25316-40-9), é um fármaco que está presente no mercado com vários nomes comerciais, entre eles Adriblastina® RD, sendo este fabricado e embalado por Activis Italy S.p – Nerviano, Milão/Itália. É registrado, importado e distribuído por Pfizer Laboratório Ltda. É apresentado sob forma de ampolas de 50mg, com os seguintes compostos em sua constituição: cloridrato de doxorubicina, manitol e lactose. Em todos os experimentos, foram utilizados 25ml de água de osmose reversa como solvente para diluir 0,03538g de DXR, resultando em uma concentração de 0,4mM, sendo a DXR o controle positivo.

3.1.2 Estudo Químico

Para estudo químico, foram utilizados balança marca AD200 – Marte Científico e instrumentação industrial LTDA; estufa Icamo, modelo 5 – qualidade Famo; liquidificador de alta rotação, dois litros Metvisa de modelo LAR2127CCS; rotavapor –

Fisatom; refratômetro Biobrix; mufla marca SP Labori (modelo SP – 1200); câmara UV SL 204; espalhador de sílica; estufa para esterilização e secagem EL 1.6.

Os reagentes utilizados foram os seguintes: clorofórmio P.A – Synth; solução Dragendorff; hidróxido de amônio - Vetec; hidróxido de sódio - Vetec; anidrido acético - Vetec; ácido sulfúrico – Êxodo; ácido clorídrico- Moderna; solução alcoólica de cloreto de ferro; difenilboriloxietilamina (NP) – Sigma aldrich; solução de polietilenoglicol; etanol - Dinâmica; solução alcoólica de cloreto de ferro; reagente Benedict; hexano P.A ACS – Êxodo científico; acetato de etila marca Vetec; metanol marca Dinâmica; acetona P.A - Êxodo; peróxido de hidrogênio - Vetec; sílica gel 60 (0,2 – 0,5 mm) – Vetec; sílica gel 60 para cromatografia em camada fina– marca Vetec.

3.2 ESTUDO QUÍMICO DAS FOLHAS DE *Antonia ovata Pohl*

O estudo químico foi realizado no Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). A obtenção do extrato alcoólico, o isolamento e purificação das substâncias, bem como a prospecção química foram realizados no Laboratório de Química Orgânica.

3.2.1 Coleta e identificação do material vegetal

O material vegetal foi coletado na região de Tabocas – MG, em março de 2018. Ramos floridos da planta em estudo foram coletados para confecção de exsiccatas e para a constituição de parte do acervo botânico do Laboratório de Ensino e Pesquisa Herbário *Mandevilla* sp. A confirmação da espécie e confecção de exsicata seguiram técnicas usuais em herborização.

3.2.2 Obtenção da matéria vegetal triturada e do extrato etanólico

O material coletado foi submetido à secagem natural por uma semana. Após esse período, as folhas secas à temperatura ambiente foram colocadas em estufa de ar circulante a uma temperatura de aproximadamente 40°C, por 48 horas, até desidratação do material e obtenção de peso constante. A seguir, o material foi triturado e submetido à extração por meio de percolação. O material foi filtrado, e o solvente foi reduzido e recuperado em rotaevaporador. O extrato obtido foi dividido em duas partes. Uma parte foi usada para realização da prospecção, fracionamento e purificação dos constituintes químicos. A outra parte foi utilizada para avaliar o seu efeito carcinogênico, por meio do teste *wts*.

3.3 WARTS (WTS) - TESTE PARA DETECÇÃO DE CLONES DE TUMOR EPITELIAL EM *Drosophila melanogaster*

Para realização do teste *wts* (*warts*), foram utilizadas duas linhagens mutantes de *D. melanogaster* (*wts* e *mwh*) portadoras dos marcadores genéticos *warts* (*wts*, 3-100) e *multiple wing hairs*, (3-03), respectivamente. A linhagem *wts* foi disponibilizada por

Bloomington *Drosophila* Stock Center, da Universidade de Indiana nos Estados Unidos (USA), registrada sob o número Bloomington/7052.

Os estoques das moscas são cultivados no Laboratório de Citogenética e Mutagênese do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, sendo mantidos em frascos de ¼ de litro contendo meio de cultura de *D. melanogaster*. Esse meio é composto por 820 mL de água, 25g de fermento (*Saccharomyces cerevisiae*), 11 g de ágar, 156 g de banana e 1g de nipagin. As linhagens são conservadas dentro de uma incubadora B.O.D. 411 D, a uma temperatura em torno de 25° C e 60% de umidade.

Para obtenção de larvas heterozigotas de 72 horas *wts+/+mwh*, foi realizado o cruzamento entre fêmeas virgens *wts/TM3,Sb¹* com machos *mwh/mwh*. As larvas descendentes desse cruzamento foram tratadas com soluções constituídas de 5mL do extrato alcoólico das folhas de *Antonia ovata Pohl*, nas concentrações de 2,5 mg/mL, 1,25 mg/mL e 0,625 mg/mL, isoladamente. Nesse experimento, foram utilizados os controles negativo (etanol 5%) e positivo (Doxorrubicina 0,4 mM). Os frascos de tratamento, além de conterem os agentes químicos mencionados, possuíam também 1,5 g de purê de batata.

Nessa etapa do tratamento, as larvas ficaram expostas aos agentes químicos testados, por um período crônico de aproximadamente 48 horas, até ocorrer a empupação. Após o tratamento, as moscas foram coletadas e armazenadas em frascos devidamente identificados, contendo etanol (C₂H₆O) 70%. Somente as moscas adultas de pelos longos e finos foram analisadas, ou seja, somente aquelas portadoras do gene *wts*, com o balanceador cromossômico (*TM3, Sb¹*) ausente.

No momento da análise, os indivíduos foram transferidos para uma placa escavada contendo glicerina (Glicerol, C₃H₈O₃), analisados em lupa estereoscópica para visualização e contagem da presença de tumores. Para registrar a frequência de tumores, foi utilizada uma planilha padrão que separa quantitativamente a ocorrência de tumores nas regiões do corpo.

As diferenças estatísticas entre as frequências de tumores das concentrações testadas e os controles (positivo e negativo) foram calculadas utilizando-se o teste *U*, não paramétrico, de Mann-Whitney, empregando-se o nível de significância $\alpha=0,05$.

3.4 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA PARA IDENTIFICAÇÃO DE METABÓLITOS ESPECIAIS

Os ensaios químicos para avaliar a presença de diferentes metabólitos especiais foram realizados por meio de métodos convencionais de identificação desses compostos, através de mudança de cor e/ou formação de precipitados: saponinas (teste de espuma-agitação), flavonoides (reação de ácido clorídrico com fita de magnésio), taninos (reação com cloreto férrico), cumarinas (extração com éter etílico, observação sob UV) e triterpenos e esteroides (reação de Liebermann-Burchard).

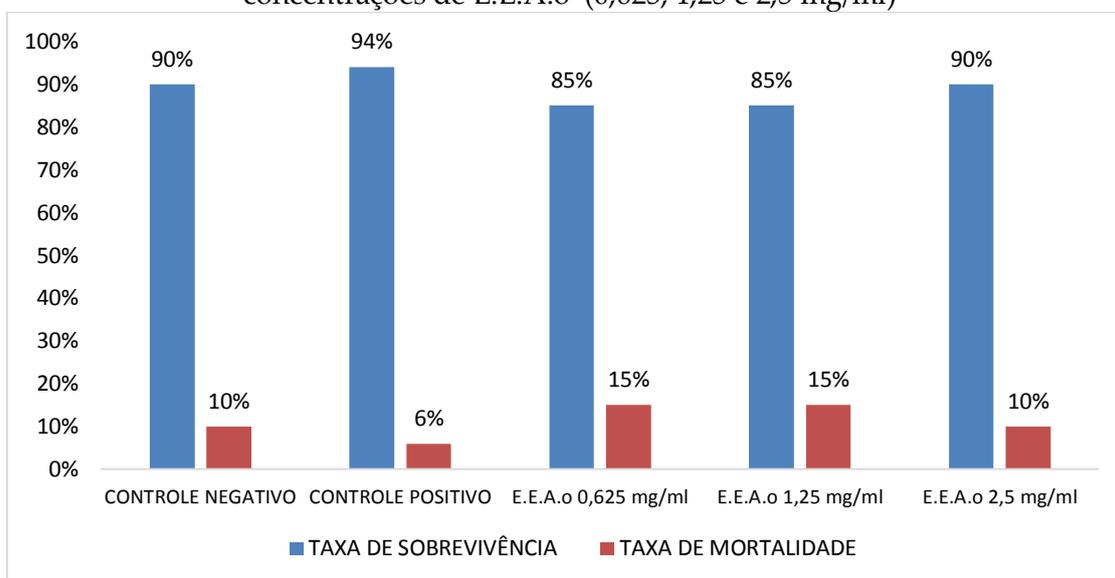
A interpretação do resultado dos testes de prospecção fitoquímica foi realizada pela observação de resultados característicos esperados, indicando-se resultados positivos ou negativos, respeitando-se as particularidades de cada substância avaliada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 WARTS (WTS) - TESTE PARA DETECÇÃO DE CLONES DE TUMOR EPITELIAL EM *Drosophila melanogaster*

Foi realizado teste de toxicidade do extrato das folhas de *A. ovata* nas concentrações de 0,625, 1,25 e 2,5 mg/mL, a fim de se assegurar a utilização dessas concentrações de forma que houvesse maior taxa de nascimento e menor taxa de mortalidade de *D. melanogaster*. O gráfico 1 mostra que a taxa de mortalidade não foi superior a 15 %. Dessa forma, o extrato alcoólico das folhas de *A. ovata* não se mostrou tóxico nas concentrações em estudo, assegurando a utilização dessas concentrações no experimento em questão.

Gráfico 1: Taxas de mortalidade e sobrevivência de *Drosophila melanogaster* expostas ao controle negativo (Etanol 5%), ao controle positivo (Doxorrubicina) e três concentrações de E.E.A.o (0,625; 1,25 e 2,5 mg/ml)



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Após a coleta das *D. melanogaster* sobreviventes, a contagem e a análise dos tumores epiteliais, foi elaborada a Tabela 1, que apresenta a frequência de tumores em cada parte do organismo analisada: olhos, cabeça, corpo, asas, pernas e halteres, além do total de tumores encontrados no controle positivo de Doxorrubicina (DXR - 0,4 mM) e no negativo de Etanol 5%.

Tabela 1: Frequência dos clones tumores epiteliais observada em *Drosophila melanogaster*, heterozigoto para o gene supressor de tumor *wts*, tratadas isoladamente com os controles negativo (Etanol 5%), positivo Doxorubicina (DXR - 0,4mM) e três diferentes concentrações do Extrato Etanólico de *Antonia ovata Pohl* (E.E.A.o – 0,625; 1,25 e 2,5 mg/ml)

Tratamentos			Nº de moscas analisadas	Número de tumores analisados						Total	Frequência (Nº de tumores/mosca)
E.E.A.o (mg/ml)	DXR (mM)	Etanol (%)		Olho	Cabeça	Asa	Corpo	Perna	Halter		
0	0	5	150	0,10(15)	0,05(7)	0,31(46)	0,43(65)	0,13(20)	0,04(6)	1,06(158)	1,06 (158)
0	0,4	0	150	0,13(20)	1,10(165)	4,97(745)	2,50(375)	1,91(286)	0,53(80)	11,14(1664)	11,14 (1664)*
0,625	0	0	150	0,17(25)	0,04(6)	0,35(52)	0,57(86)	0,15(23)	0,09(14)	1,37(204)	1,37 (204)
1,25	0	0	150	0,07(9)	0,12(20)	0,51(66)	0,60(73)	0,17(26)	0,11(16)	1,58(208)	1,58 (208)
2,5	0	0	150	0,09(14)	0,06(9)	0,33(50)	0,75(113)	0,09(14)	0,09(14)	1,43(212)	1,43 (212)

Diagnóstico estatístico de acordo com o teste de Mann-Whitney. Nível de significância $p \leq 0,05$.

* Valor considerado diferente do controle negativo ($p < 0,05$).

DXR, doxorubicina.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A Tabela 1 mostra que houve diferenças significativas na frequência de tumores encontrada no controle positivo (DXR – 0,4 mM) se comparada ao controle negativo. Tal resultado pode ser comprovado devido ao mecanismo de ação da Doxorubicina. De acordo com Kaiserová *et al.* (2006), a característica proeminente da DXR é a indução do estresse oxidativo, devido à formação de espécies reativas de oxigênio, que causam danos a células cardíacas e neoplásicas.

Além disso, Kaiserová *et al.* (2006) apontam que esses danos ocorrem devido tanto à presença de mitocôndrias, que são alvo das espécies reativas de oxigênio, quanto à fraca defesa antioxidante que as células possuem.

A referida tabela mostra ainda que não houve alteração significativa na frequência de tumores nas três concentrações do extrato alcóolico das folhas de *Antonia ovata*, se comparada ao controle negativo. Assim fica expressa ausência de atividade carcinogênica exercida por este extrato alcóolico.

Tendo em vista esses resultados expressos na tabela 1, verificou-se a necessidade da realização de testes de prospecção química do extrato em estudo, para a identificação de compostos que, possivelmente, tenham contribuído para essa ausência de carcinogenicidade.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DE METABÓLITOS ESPECIAIS

Com base nos testes de identificação de metabólitos especiais, foi elaborada a Tabela 2, que apresenta os resultados obtidos nos testes, a fim de se evidenciar a presença de flavonoides, cumarinas, triterpenos, esteroides, taninos e saponinas bem como as evidências de resultado positivo.

Tabela 2: Metabólitos especiais nas folhas de *Antonia ovata* Pohl

Metabólito	Teste	Evidência	Resultado
Flavonoides	Shinoda	Mudança de coloração (avermelhada)	++
Cumarinas	NaOH 10%	fluorescência em luz UV (λ ~365 nm)	+
Cumarinas	KOH e Metanol	fluorescência em luz UV (λ ~365 nm)	+
Triterpenos	Liebermann-Burchard	mudança de coloração (vermelho → marrom)	-
Esteroides	Liebermann-Burchard	Mudança de coloração (verde → azul)	++
Taninos hidrolisáveis	Cu(CH ₃ COO) ₂ 10%	Precipitado esbranquiçado	-
Taninos hidrolisáveis	FeCl ₃ 2%	Mudança de coloração (azul)	-
Taninos condensados	FeCl ₃ 2%	Mudança de coloração (verde)	++
Saponinas	Teste de espuma	Formação de espuma	++

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Tendo em vista os resultados apresentados na tabela 2, as folhas de *Antonia ovata Pohl* possuem flavonoides, cumarinas, esteroides, taninos condensados e saponinas. Nesse sentido, a presença de cumarinas, de acordo com Ruivo (2012), permite aplicações da planta na fitoquímica e na fitocosmética devido à sua atuação como antioxidante, inibidor de agregação plaquetária e anti-inflamatório e como estimulante da circulação venosa e protetor do tecido cutâneo.

De acordo com Queiroz (2009), os esteroides ou fitoesteróis podem ser aplicados na indústria farmacêutica no controle de colesterol, como método anticoncepcional, além de aplicações na cosmética ou uso como suplementos alimentares. Conforme Castejon (2011), as saponinas são também derivadas dos esteroides, sendo estruturas com caráter anfifílico, com parte lipofílica e parte hidrofílica. Saponinas, segundo Castejon (2011), podem se relacionar a atividades hemolíticas, molusquicidas e ictiotóxicas, o que se observa também no estudo de Alabdul Magid *et al.* (2010).

Segundo Ruivo (2012), os flavonoides são importantes para o aumento da resistência capilar. Além de possuírem propriedades antioxidantes, calmantes, desenvolvendo ação anti-inflamatória, são utilizados na cosmética, em produtos que protegem a pele do stress oxidativo, atuando como agentes antienvhecimento. Conforme Castejon (2011), os taninos estão sendo atribuídos a atividades antibacterianas, reparação de tecidos e cicatrização de feridas, estimulação de células fagocíticas e ação antioxidante.

Machado *et al.* (2008) relacionam as moléculas de radicais livres à ocorrência de tumores, fato que pode ser comprovado devido à capacidade de essas moléculas atacarem as biomoléculas como o DNA. Griffiths *et al.* (2017) mencionam a ocorrência significativa de tumores sujeitos a mutações nos genes do ciclo celular, como os genes supressores de tumor, que podem ser ocasionadas por diversos agentes, como os radicais livres.

Nesse contexto, os antioxidantes, por serem compostos que podem retardar ou inibir a oxidação de biomoléculas, como o DNA, evitam o início ou a propagação das reações de oxidação em cadeia (DEGÁSPARI; WASZCZYNSKYJ, 2004) e a ocorrência de divisões celulares descontroladas, responsáveis pelos tumores.

Tendo em vista a presença significativa de flavonoides e taninos, evidenciada na prospecção química do extrato alcoólico de *Antonia ovata Pohl*, o presente trabalho sugere que esses metabólitos podem ter sido impactantes nos resultados da ausência de carcinogenicidade em *Drosophila melanogaster*, devido à sua comprovada atuação antioxidante (DEGÁSPARI; WASZCZYNSKYJ, 2004; PESSUTO *et al.* 2009).

5 CONCLUSÃO

As folhas de *Antonia ovata Pohl* possuem características químicas e biológicas importantes, como a presença de metabólitos especiais encontrados em seu extrato alcoólico nos testes realizados. A presença de flavonoides, saponinas, cumarinas, esteroides e taninos torna-a utilizável na indústria farmacêutica, na aplicação tanto em medicamentos quanto em produtos cosméticos.

Nessas condições experimentais, não foi constatada atividade carcinogênica em *D. melanogaster* quando aplicadas as concentrações de extrato alcoólico de *Antonia ovata* Pohl de 0,625; 1,25 e 2,5 mg/ml. Esse resultado pode estar relacionado à presença dos flavonoides e taninos encontrados em maior quantidade no extrato da planta.

Como foi realizada a análise carcinogênica do extrato aplicado isoladamente, esse trabalho sugere pesquisas futuras em relação à atividade anticarcinogênica, por exemplo, com aplicação do extrato em organismos de forma associada à Doxorubicina (DXR – 0,4 mM).

REFERÊNCIAS

ALABDUL MAGID, A., BOBICHON, H., LALUN, N., LONG, C., MORETTI, C., LAVAUD, C., Cytotoxic triterpenoid saponins from the stem bark of *Antonia ovata*. *Phytochemistry*, v. 71, p. 429–434, 2010.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Consolidado de normas da COFID (Versão V)**. Brasília, jan. 2015. 737p.

CASTEJON, F.V. **Taninos e Saponinas**. 2011. 29 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Animal, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. *Visão Acadêmica*, v. 5, n. 1, p. 33-40, 2004.

FORZZA, R. C. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 1 mar. 2019.

GRIFFITHS, A. J. F.; WESSLER, S. R.; CARROL, S. B.; DOEBLEY, J. **Introdução à genética**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 737 p.

INCA: Instituto Nacional de Câncer. Ministério da Saúde. **O que é câncer?** Disponível em: <https://www.inca.gov.br/o-que-e-cancer>. Rio de Janeiro. Acesso em: 01 mar. 2019.

KAISEROVÁ, H.; HARTOG, G. J. M. den; SIMUNEK, T.; SCHRÖTEROVÁ, L.; KVASNICKOVA, E.; BAST, A. Iron is not involved in oxidative stress-mediated cytotoxicity of doxorubicin and bleomycin. *British Journal Of Pharmacology*, p. 920-930, 2006.

KEY T. J.; ALLEN, N. E.; SPENCER, E. A., TRAVIS, R.C. The effect of diet on risk of cancer. *Lancet*, v.360, p.861-8, 2002.

LUITGARDS-MOURA, J.F., BERMUDEZ, E. G. C., ROCHA, A. F. I. da; TSOURIS, P., ROSA-FREITAS, M.G. Preliminary assays indicate that *Antonia ovata* (Loganiaceae) and *Derris amazonica* (Papilionaceae), ichthyotoxic plants used for fishing in Roraima,

- Brazil, have an insecticide effect on *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.97, p.737-742, 2002.
- MACHADO, H.; NAGEM, T. J.; PETERS, V. M.; FONSECA, C. S.; OLIVEIRA, T. T. Flavonóides e seu potencial terapêutico. **Boletim do Centro de Biologia da Reprodução**, Juiz de Fora, v. 27, n. 1/2, p. 33-39, 2008.
- MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L. FISIONOMIA DAS SAVANAS DE RORAIMA, BRASIL. **Acta Amazônica, Manaus**, v. 3, n. 30, p.423-440, 2000.
- NEPOMUCENO, J. C. Using the *Drosophila melanogaster* to Assessment Carcinogenic Agents through the Test for Detection of Epithelial Tumor Clones (Warts). **Advanced Techniques In da Biology & Medicine**, v.3, 149 p. 2015.
- NISHIYAMA, Y.; HIROTA, T.; MORISAKI, T.; HARA, T.; MARUMOTO, T.; IIDA, S.; MAKINO, K.; YAMAMOTO, H.; HIRAOKA, T.; KITAMURA, N.; SAYA, H. A human homolog of *Drosophila* warts tumor suppressor, h-warts, localized to mitotic apparatus and specifically phosphorylated during mitosis. **FEBS Letters**, v. 459, n.2, p. 159-165, 1999.
- PADILHA, P. C.; PINHEIRO, R. L. O Papel dos Alimentos Funcionais na Prevenção e Controle do Câncer de Mama. **Revista Brasileira de Cancerologia – INCA**, v. 3, n. 50, p.251-260, jan. 2004.
- PESSUTO, M. B.; COSTA, I.C.; SOUZA, A.B.; NICOLI, F.M.; MELLO, J.C.P. Atividade antioxidante de extratos e taninos condensados das folhas de *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 2, p.412-416, 26 jan. 2009.
- QUEIROZ, G. S. **Análise de Esteroides em Extratos Vegetais e Estudo Fitoquímico e Biológico Preliminar de *Brunfelsia uniflora***. 2009. 56 f. Relatório de Estágio - Curso de Química, Departamento de Química, Ufsc, Florianópolis, 2009.
- ROCHA, A. A. O.; ALVES, G. C. C.; ORSOLIN, P. C. Efeito modulador do Roacutan®(isotretinoína) sobre a carcinogenicidade da doxorubicina, avaliado por meio do teste para detecção de clones de tumores epiteliais em *Drosophila melanogaster*. **Perquirere**, v. 12, n. 2, p. 201-212, 2015.
- RUIVO, J. S. P. **Fitocosmética: aplicação de extratos vegetais em cosmética e dermatologia**. 2012. 96 f. Mestrado - Curso de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012.
- TABARELLI, N. J. F.; BONOLDI, V. DA AÇÃO DA SAPONINA SOBRE PEIXES: GUARUS (*Poecilia* sp.) E ACARÁS (*Geophagus* sp.). **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária**, v. 3, n. 1, p.19-26, dez. 1945.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C.; MACIEL, M.A.M. Plantas medicinais: cura segura? **Química Nova**, v. 28, n. 3, p.519-528, 2005.

VOGEL, E. W.; GRAF, U.; FREI, H. J.; NIVARD, M. M. The results of assays in *Drosophila* as indicators of exposure to carcinogens. **IARC Sci Publ**, v.146, p.427- 470, 1999.

Qualidade microbiológica de envoltórios naturais suínos após métodos de descontaminação

Microbiological quality of natural pig wrap after decontamination methods

Letícia Faria

Graduanda do curso de Farmácia (UNIPAM).

E-mail: leticiafn@unipam.edu.br

Maria Rejane Borges Araújo

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: mariarejane@unipam.edu.br

Resumo: Não existem legislações ou protocolos que regulamentem a descontaminação de tripas para produção de embutidos. Esse trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica de envoltórios naturais suínos após métodos de descontaminação. Foram testados cinco métodos, utilizando-se lavagem, raspagem e imersão em soluções de ácidos acético 1% e cítrico 1% e solução salina 10%. Nas análises microbiológicas, efetuaram-se a contagem de bactérias totais, coliformes totais, termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Clostridium*, pesquisa de *E. coli* e *Salmonella*. Com as soluções de ácido acético e ácido cítrico, houve maior redução do número de bactérias totais e coliformes. Contudo, o tratamento de imersão em cloreto de sódio 10%, mesmo não reduzindo expressivamente a contagem de bactérias totais, eliminou a contaminação por *E. coli* e *Salmonella*. Assim, o método com maior desempenho na sanitização das tripas foi a imersão em solução salina 10%, tornando o alimento mais seguro ao consumidor.

Palavras-chave: Descontaminação microbiana. Segurança alimentar. Tripas naturais. Ácidos orgânicos.

Abstract: There are no laws or protocols regulating the decontamination of casings for sausage production. This work aimed to evaluate the microbiological quality of natural pig wrap after decontamination methods. Five methods were tested using washing, scraping and immersion in solutions of 1% acetic acid, 1% citric acid and 10% saline solution. In the microbiological analyzes, there was a count of total bacteria, total coliforms, thermotolerants, *Staphylococcus* Coagulase positive and *Clostridium*, research of *E. coli* and *Salmonella*. The solutions of acetic acid and citric acid provided a greater reduction in the number of total bacteria and coliforms. However, the immersion treatment in 10% sodium chloride did not significantly reduce the total bacterial count but it could eliminate contamination by *E. coli* and *Salmonella*. Thus, the method with the highest performance in the sanitization of intestines was immersion in 10% saline solution, making food safer to the consumer.

Keywords: Microbial decontamination. Food safety. Natural casings. Organic acids.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da população mundial e a maior demanda pela produção de alimentos, a segurança alimentar é imprescindível como medida para diminuir a quantidade e severidade de casos das doenças de origem alimentar causadas por microrganismos e/ou suas toxinas (SCANDOLARA *et al.*, 2012).

Para produzir alimentos seguros, deve-se aderir às recomendações da RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, que regulamenta as Boas Práticas para Serviços de Alimentação, estabelecendo procedimentos que garantam as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado (BRASIL, 2004).

Alimentos de má qualidade podem oferecer riscos à saúde humana. As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) são um problema para a saúde pública, já que o custo das medidas de controle é altamente significativo (WHO/FAO, 2011).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as DTAs são um dos mais graves problemas de saúde pública mundial, e a incidência de consumo de alimentos e água contaminados tem se elevado (PAULA *et al.*, 2015). A OMS aponta as toxinfecções alimentares como as principais doenças de origem alimentar, sendo que mais de 60% dos casos são causados por técnicas não adequadas de manipulação, processamento e contaminação da comida servida em restaurantes (ROSSI, 2006).

Um fator predisponente de surtos de origem alimentar é o desenvolvimento de resistência dos microrganismos aos desinfetantes mais comumente usados para sanitização nas indústrias de alimentos (MACHADO *et al.*, 2010).

Entre os alimentos que são mais propensos à contaminação, estão carnes e derivados, por sua origem conter alta carga microbiana, além de alimentos que são consumidos crus ou que contêm ovo.

O Brasil é um grande produtor e consumidor de derivados cárneos. O seguimento com maior expressividade no comércio são os embutidos, sendo a linguiça o preferido entre os brasileiros (BRASIL, 2007). A linguiça frescal é um dos derivados mais produzidos, uma vez que sua fabricação não demanda tecnologia sofisticada, e os equipamentos utilizados são acessíveis e de baixo custo (CARVALHO *et al.*, 2010). Na sua produção, existem pontos críticos, como o preparo, a trituração das carnes e a limpeza das tripas naturais, que influenciam na qualidade e na segurança do alimento, já que podem ser fontes de contaminação microbiana (MEDEIROS, 2011). Um dos fatores que pode afetar a qualidade do produto final é o fato de a tripa natural ser altamente contaminada, podendo ser portadora de microrganismos deteriorantes e patogênicos (LUCINI *et al.*, 2009).

Apesar de haver envoltórios artificiais e estes serem menos acometidos por contaminação microbiana, as tripas naturais continuam sendo utilizadas em razão de serem comestíveis, elásticas, moldáveis, permeáveis a água e a fumaça (LUCINI *et al.*, 2009). Elas devem apresentar capacidade de encolhimento, permitindo o contato direto com a superfície da carne enquanto o produto perde umidade, além da vantagem de poderem ser salgadas (SANTOS, 2006). Desse modo, é de suma importância garantir a sanidade microbiológica das tripas naturais, para que estas possam ser utilizadas como matéria prima sem oferecer contaminação do produto final (SCANDOLARA *et al.*, 2012).

Para a produção de tripas naturais, os intestinos dos animais sacrificados são extraídos com cuidado para que não haja a perfuração e a contaminação do produto. É separado o conteúdo gorduroso do mesentério, depois a tripa é lavada e escorrida e, por fim, a mucosidade do seu interior é removida. Posteriormente é realizada a salga hiperconcentrada para promover a sua conservação enquanto ela não é utilizada (SANTOS, 2006).

Alguns países, como os Estados Unidos, os integrantes da União Europeia e o Brasil, aprovam a descontaminação de carcaças de animais com a utilização sanitizantes químicos (NICOLAU, 2016). Entre as substâncias mais utilizadas, estão compostos clorados, ácido láctico, ácido ascórbico, ácido acético, ácido cítrico, solução salina e incidência de luz UV (SCANDOLARA *et al.*, 2012). A eficácia desses sanitizantes pode ser afetada por fatores como concentração de resíduos, superfície a ser descontaminada, tempo de contato com a substância e concentração de microrganismos no material avaliado (TELLES, 2011).

Não há legislação que avalie os critérios microbiológicos para envoltórios naturais. Em 1996, a ENSCA (European Natural Sausage Casings Association) aprovou algumas recomendações para tripas naturais frescas salgadas, estabelecendo a contagem de aeróbios totais, Enterobacteriaceae, *Staphylococcus aureus* e esporos de *Clostridium* sulfito redutores. Desse modo, faz-se necessário a elaboração de protocolos que viabilizem o uso desse tipo de envoltório e assegurem a sua qualidade e sanidade.

Para atender esta demanda, objetivou-se, com este trabalho, avaliar métodos de descontaminação de envoltórios naturais suínos (tripas) com diferentes agentes sanitizantes para alimentos e determinar a qualidade microbiológica destas após esses tratamentos, definindo qual o mais efetivo para a redução da carga microbiana do produto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi submetido à avaliação do Comitê de Ética de Uso de Animais do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, tendo sido aprovado para a execução, sob o número de protocolo 16/18.

Este estudo foi realizado no Laboratório de Controle de Qualidade de Medicamentos e Química Farmacêutica e Laboratório de Microbiologia, Bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

As tripas suínas, previamente esvaziadas do conteúdo intestinal e separadas da mucosa mesentérica, foram adquiridas em um matadouro do município de Coromandel – MG, região do Alto Paranaíba, e congeladas até o momento do manuseio. Para o transporte até o Laboratório de Microbiologia UNIPAM, foram armazenadas em sacos estéreis para coleta de alimentos, alocadas em caixa térmica com gelo para o transporte, e refrigeradas de 0 a 2°C até o momento da descontaminação e análise microbiológica.

2.1 DESCONTAMINAÇÃO DAS TRIPAS

As tripas foram raspadas com auxílio de espátula, apoiadas em superfície plana para a retirada da mucosidade do seu interior. Foram preparados cinco tratamentos diferentes com uma amostra e uma repetição: Tratamento 1 (tripa apenas lavada), Tratamento 2 (tripa raspada e lavada), Tratamento 3 (tripa raspada e imersa em solução de ácido acético 1%), Tratamento 4 (tripa raspada e imersa em ácido cítrico 1%) e Tratamento 5 (tripa raspada e imersa em cloreto de sódio 10%). As amostras raspadas foram imersas nas soluções onde permaneceram por 15 minutos. Posteriormente, as tripas foram, durante 15 minutos, enxaguadas sob imersão e agitação em água purificada, para a realização da análise microbiológica. Foi utilizada uma amostra para cada tratamento, sem realização de repetições.

2.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com os parâmetros propostos pela European Natural Sausage Casings Association – ENSCA (1996). Realizou-se a contagem de bactérias aeróbias totais, coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Clostridium* sulfito redutores, pesquisa de *Escherichia coli* e, adicionalmente, pesquisa de *Salmonella*.

Para a contagem das bactérias aeróbias totais, foram pesadas assepticamente 10g da amostra e transferidas para um Erlenmeyer contendo 90 mL de Água Peptonada Tamponada (APT) 0,1%. Foram preparadas diluições seriadas, 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . De cada uma das diluições, foram retiradas alíquotas de 1 mL e transferidas para placas de Petri em duplicata, onde se adicionaram 25 mL de Plate Count Agar (PCA) líquido (técnica de plaqueamento em profundidade). Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas invertidas em estufa de 36°C por 48 horas. Ao fim do prazo, as colônias foram contadas.

Para a contagem de coliformes totais e termotolerantes pelo Número Mais Provável (NMP) e para a pesquisa de *Escherichia coli*, foi utilizado 1 mL das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} , adicionadas isoladamente em três tubos de Caldo Lauril (LAU) contendo tubo de Durhan. Posteriormente, procedeu-se à incubação em estufa a 36°C, por um período 24-48 horas. Tubos com presença de bolha foram repicados para tubos com Caldo EC e com Caldo Verde Brilhante (VB), utilizando-se alça calibrada de 10 μ L, incubados, por 24 horas, respectivamente em estufas em temperatura de 42,5°C e 36°C. Os tubos com crescimento positivo foram estriados em placas com Ágar EMB para a qualificação do coliforme (presença ou ausência). Os tubos em que houve crescimento foram relacionados à tabela de NMP para a quantificação dos coliformes, com 95% de confiabilidade.

A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva ocorreu a partir da transferência de alíquotas de 0,1 mL das diluições 10^{-1} e 10^{-2} para duas placas de Ágar Baird Parker (BP) enriquecido com ovo e telurito de potássio. A amostra foi espalhada na superfície do ágar utilizando-se a alça de Drigalski estéril. Incubou-se a 36°C por 48 horas. Havendo crescimento de colônias puntiformes negras, estas foram contadas e utilizadas para os testes de catalase e coagulase para confirmação.

Para a pesquisa de *Salmonella*, o erlenmeyer com diluição 10^{-1} foi incubado em estufa de 36°C por 24 horas. Após esse período, transferiu-se 0,1 mL desse material para um tubo contendo Caldo Rappaport Vassiliadis (RAPA) e 1 mL para um tubo com Caldo Selenito Cistina, incubando-os por 24 horas, respectivamente à temperatura de 42°C e 36°C . Tubos com alteração da cor do meio foram repicados em Ágar *Salmonella/Shigella* (SS), incubando as placas a 36°C por até cinco dias. Colônias avermelhadas ou enegrecidas foram submetidas à confirmação por coloração de Gram e testes bioquímicos de confirmação.

Também foi realizada a contagem de *Clostridium* semeando-se alíquotas de 1 mL da diluição 10^{-1} em duas placas contendo Agar Triptose Sulfito Cicloserina (TSC). Espalhou-se por toda a superfície do meio utilizando-se alça de Drigalski. Adicionou-se 15 mL de TSC fundido sobre a placa, homogeneizando-as. As placas foram incubadas em jarra de anaerobiose sem inverter, em temperatura de 36°C , por 24 horas. Colônias típicas de *Clostridium* (1-3 mm de cor negra com halo) foram coradas para detecção de bacilos Gram positivos. O resultado da contagem das colônias confirmadas foi multiplicado pela diluição utilizada, obtendo-se o resultado real.

Após as análises, os resultados foram comparados com a amostra controle (Tratamento 1) por meio de estatística descritiva, para a definição do método mais adequado de descontaminação de tripas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas de cinco tratamentos de descontaminação de envoltórios naturais suínos encontram-se indicados na Tabela a seguir.

Tabela 1- Resultado das análises microbiológicas, contagem de bactérias totais, NMP de coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *E. coli*, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Clostridium* sulfito redutor e pesquisa de *Salmonella*, após cinco tratamentos de descontaminação de envoltórios naturais suínos

Tratamento	Bactérias Totais (UFC/g)	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	<i>Escherichia coli</i> (P/A)	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)	<i>Clostridium</i> (UFC/g)	<i>Salmonella</i> (P/A)
1	$4,2 \times 10^4$	1100	240	Ausência	100	$<1 \times 10$	Presença
2	$2,5 \times 10^4$	240	93	Ausência	<100	$<1 \times 10$	Ausência
3	3×10^2	7,4	3	Presença	<100	$<1 \times 10$	Presença
4	$6,8 \times 10^2$	9,2	9,2	Presença	<100	$<1 \times 10$	Presença
5	$4,4 \times 10^3$	240	240	Ausência	<100	$<1 \times 10$	Ausência

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O Tratamento 1 foi utilizado como controle. Nessa etapa, as tripas foram apenas lavadas. A contagem de bactérias desse tratamento serviu como parâmetro para verificar se os demais tratamentos com diferentes métodos de desinfecção foram

eficientes. Conforme apresentado na Tabela 1, a contagem de bactérias totais, de coliformes totais, de termotolerantes e de *Staphylococcus* coagulase positiva foi de, respectivamente, $4,2 \times 10^4$ UFC/g, 1100 NMP/g, 240 NMP/g e 100 UFC/g. Não se detectou a presença *Escherichia coli*. Isolou-se *Salmonella* da amostra. A contagem de *Clostridium* foi $<1 \times 10^1$ UFC/g.

Trigo e Fraqueza (1998) encontraram resultados semelhantes em seu estudo da microbiota de tripas naturais frescas de suíno: 7,6 UFC/g de aeróbios mesófilos, 7,5 UFC/g de Enterobacteriaceae, 4,6 UFC/g de *Streptococcus* fecais e 1,7 UFC/g de esporos de *Clostridium* sulfito redutores. Já Martins (2014), em seu estudo, obteve uma contaminação inicial das tripas naturais frescas de suíno de 5,73 UFC/g de Enterobacteriaceae, 4,25 UFC/g de *E.coli*, <1 UFC/g de *Salmonella* e 3,38 UFC/g de *Staphylococcus* coagulase negativa. Segundo a autora, a qualidade microbiológica está diretamente ligada à higiene no matadouro durante o processamento da tripa, reforçando a necessidade de um processo de eliminação dos contaminantes.

A amostra de tripa lavada e raspada (Tratamento 2), comparando-a com a Amostra 1, apresentou redução do número de bactérias totais, porém esta não foi expressiva (sem redução logarítmica). Para coliformes, reduziu-se 78,18% de coliformes totais e 61,25% de coliformes termotolerantes (equivalente a 1 ciclo logarítmico), não havendo presença de *Escherichia coli* e *Salmonella*. Não houve crescimento de *Clostridium* e *Staphylococcus* coagulase positiva, sendo os resultados expressos pelo mínimo detectado pelo método: $<1 \times 10^1$ UFC/g e <100 UFC/g.

Martins (2014) sugere que deve ser feita a raspagem para a eliminação de toda a mucosa, uma vez que há a adesão de microrganismos à parede intestinal e a inclusão destes no muco, o que contribui para a ineficácia nos processos de eliminação microbiana.

A amostra raspada e tratada com ácido acético 1% (Tratamento 3) apresentou contagem de bactérias 99,60% (2 ciclos logarítmicos) menor que a do controle. Houve uma redução de 99,33% de coliformes totais e 98,75% de coliformes termotolerantes (3 e 2 ciclos logarítmicos, respectivamente), porém confirmou-se a presença de *E. coli* e de *Salmonella*. Não houve crescimento de *Clostridium* ($<1 \times 10^1$ UFC/g), e a contagem *Staphylococcus* coagulase positiva foi <100 UFC/g.

Molineros *et al.* (1991) utilizaram o ácido acético 1% como agente antisséptico e mostraram que não houve atividade antimicrobiana contra cepas de *E. coli*, *Pseudomonas* e *Proteus*.

Silva, Soares e Costa (2001) realizaram aspersão de ácido acético 1% e 2% sobre carcaças de frango. Nas amostras aspergidas com a solução 1%, não houve a redução significativa de coliformes termotolerantes. Já com a solução a 2%, esse número reduziu pouco mais que 1 ciclo logarítmico de coliformes termotolerantes, sendo que a redução de bactérias totais foi de 1,3 ciclos logarítmicos. Para *Salmonella*, a solução do mesmo ácido a 1% não foi efetiva para a descontaminação, entretanto o aumento da concentração para 2% eliminou por completo a sua presença nas quatro carcaças em que havia sido detectada.

Além de ser usado como acidificante, o ácido acético possui ação conservante na faixa de 1-2% em carne, pescado ou vegetais, inibindo ou eliminando a maioria dos microrganismos presentes, exceto bactérias ácido-tolerantes (CARLI *et al.*, 2015).

A amostra raspada e tratada com ácido cítrico 1% (Tratamento 4) diminuiu 98,41% (2 ciclos logarítmicos) da contagem de bactérias totais. Já para coliformes totais e termotolerantes, houve uma redução de 99,16% e 96,17% das bactérias (3 e 2 ciclos logarítmicos). Entretanto, houve a presença de *E. coli* e de *Salmonella*. A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi menor que 100 UFC/g e a de *Clostridium* foi $<1 \times 10^1$ UFC/g.

De acordo com Ferrari (2000), o ácido cítrico atua como agente sanitizante, pela sua capacidade de interferir na membrana celular das bactérias, alterando seu equilíbrio hídrico. Além disso, possui efeito antioxidante por quelar íons metálicos, diminuindo o processo de rancificação.

Zabot (2016) testou diferentes concentrações de ácido cítrico e diferentes tempos de exposição na inibição de *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Heidelberg e *Salmonella* Enteritidis. As cepas de *Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* Enteritidis apresentaram sensibilidade em concentrações a partir de 1%, no tempo de 10 minutos. Já para a *Salmonella* Heidelberg, foi necessária uma concentração de 2,5% e 20 minutos de exposição ao ácido cítrico para sua eliminação.

Silva, Soares e Costa (2001) utilizaram suco de limão para aspersão na superfície de carcaças de frango. O suco integral e a solução 50% diminuíram aproximadamente 1,3 e 1,2 ciclos logarítmicos NMP de coliformes totais e termotolerantes. Já para a avaliação de *Salmonella*, os dois tratamentos foram efetivos, eliminando a bactéria de 75% das amostras positivas (uma de quatro amostras).

Ruschel al. (2015) testaram diferentes concentrações de ácido cítrico no controle de *Salmonella in vitro*, concluindo que é necessária uma concentração de 1,5% de ácido cítrico e de um período 15 minutos de exposição para a eliminação da bactéria, mostrando que o ácido cítrico pode ser uma alternativa na linha de abate de frango para o controle de *Salmonella*.

Em um estudo, Drehmer (2005) avaliou a vida de prateleira de carne suína e concluiu que a aspersão das carcaças pós-abate com mistura de ácidos orgânicos (ácido láctico 1%, ácido ascórbico 0,8%, ácido cítrico 1% e ácido acético 1%) reduziu a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, psicrófilos e coliformes totais.

Segundo Boldrin e Mesquita (2012), os ácidos orgânicos são efetivos para a descontaminação de carcaças, além de serem seguros, acessíveis e baratos, podendo ser recomendados para utilização em escala industrial.

A amostra tripa raspada e imersa em cloreto de sódio 10% (Tratamento 5) reduziu em 89,61% (1 ciclo logarítmico) a contaminação por bactérias totais, 78,18% de coliformes totais (1 ciclo logarítmico) e 0% de coliformes termotolerantes, porém não obteve presença de *E. coli* e *Salmonella*. A contagem se *Staphylococcus* coagulase positiva e *Clostridium* foi mínima, como nas amostras anteriores: <100 UFC/g e $<1 \times 10^1$ UFC/g.

Carli *et al.* (2015) utilizaram solução salina acidificada com ácido cítrico para descontaminação de cortes suínos e obtiveram redução de cerca de 2 log de bactérias aeróbias mesófilas, em relação ao controle. Esse efeito provavelmente se deve à ação dos íons de Cl⁻ associados ao ácido cítrico que confere ação antioxidante sobre os microrganismos, levando-os a morte.

Nas amostras dos Tratamentos 3 e 4, houve descontaminação mais expressiva em relação ao número de bactérias totais, coliformes totais e termotolerantes, porém os

ácidos acético e cítrico não foram capazes de eliminar bactérias como *E. coli* e *Salmonella*. Isso pode ser justificado por Gonçalves e Franco (1996), que afirmam que a presença de microbiota variada pode produzir proteases e lipases que tornam o meio adverso à sobrevivência de algumas bactérias.

Por não apresentar *Salmonella*, o Tratamento 5 (tripa raspada e imersa em cloreto de sódio 10%) foi o mais efetivo entre os processos de descontaminação, mesmo que a redução de bactérias totais e coliformes totais tenha sido inferior às amostras tratadas com ácidos (Tratamento 3 e 4). Por a *Salmonella* ser um microrganismo associado às DTA's, considera-se esse tratamento mais seguro, por não apresentar riscos à saúde do consumidor.

4 CONCLUSÃO

O tratamento com melhor desempenho na sanitização das tripas foi o realizado com solução de cloreto de sódio 10%, reduzindo em cerca de um ciclo logarítmico a contaminação por bactérias totais e coliformes totais e eliminando bactérias como *E. coli* e *Salmonella*. Diante disso, sugerem-se novos estudos para avaliar novas concentrações e misturas de ácidos e/ou o aumento do tempo de imersão das tripas nas soluções, a fim de se eliminarem as bactérias que resistirem ao processo.

REFERÊNCIAS

- BOLDRIN, M. C. F.; MESQUITA, A. J. **Uso de ácidos orgânicos na descontaminação de carcaças bovinas**. 2012, 41 f. Seminário (Doutorado em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012. Disponível em: <https://ppgca.evz.ufg.br/up/67pdf?1351769683>. Acesso em: 20 set. 2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. 2004. Disponível em: <http://anvisa.gov.br>. Acesso em: 18 jan. 2018.
- BRASIL. Ministério do Planejamento do Brasil. **Renda maior e inflação zero disparam vendas de linguiça**. 2007. Disponível em: <http://clipping.planejamento.gov.br/Noticias.asp?NOTCod=421322>. Acesso em: 18 jan. 2018.
- CARLI, E. M. *et al.* Descontaminação de cortes suínos com ácidos orgânicos, solução salina acidificada e luz ultravioleta. **Revista CSBEA**, v.1, n.1, Pinhalzinho – SC, 2015. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/revistacsbea/article/view/6769>. Acesso em: 20 set. 2018.
- CARVALHO, C. C. P. *et al.* Histórico e aspectos tecnológicos do processamento da linguiça cuiabana. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 428-33, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/122270>. Acesso: 17 jan. 2018.

DREHMER, A. M. F. **Quebra de peso das carcaças e estudo da vida de prateleira da carne suína**. 2005, 131 f. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5806/Ana%20Furtado.pdf?sequence=1&sAllowed=y>. Acesso em: 19 set. 2018.

ENSCA (European Natural Sausage Casings Association) **Community Guide to Good Practice for Hygiene and the application of the HACCP principles in the production of natural sausage casings**, 2013. Disponível em: <http://www.ensca.eu/index.php?eng/DOWNLOADS>. Acesso em: 18 jan. 2018.

FERRARI, C. K. B. Fatores bioquímicos e físico pró e antioxidantes, relacionados à oxidação lipídica dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 78, p. 37-44, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rm/v11n1/a01v11n1>. Acesso em: 20 set. 2018.

GONÇALVES, P. M. R.; FRANCO, R. M. Coliformes fecais, *Salmonella* e *Staphylococcus aureus* em queijo minas frescal. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**. Niterói, v. 3, n. 1, p. 05-09, 1996. Disponível em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbcv.2015.035>. Acesso em: 20 ser. 2018.

LUCINI, M. A. *et al.* Avaliação da qualidade tecnológica de envoltório natural suíno utilizado no processamento de linguiça toscana. **Ciências agrotécnicas**, Lavras, v. 33, n. 3, p. 831-836, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid. Acesso em: 19 jan. 2018.

MACHADO, T. R. M. *et al.* Avaliação da resistência de *Salmonella* à ação de desinfetantes ácidoperacético, quaternário de amônio e hipoclorito de sódio. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n. 4, p. 475-481, 2010. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/rialutz/article/view/6305/5999>. Acesso em: 16 jan. 2018.

MARTINS, C. F. **Efeito da tecnologia de alta pressão hidrostática nas características microbiológicas e físicas de tripa natural de suíno**. Tese (Mestrado em Engenharia Zootécnica), Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/6531>. Acesso em: 21 set. 2018.

MEDEIROS, N. X. **Exposição ao risco microbiológico pela contaminação de linguiças do tipo frescal e salsichas**. Seminário (Mestrado em Ciência Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás) 2011. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Nadielly_Xavier_2c.pdf. Acesso em: 18 jan. 2018.

MOLINEROS, J. R. *et al.* El empleo del ácido acético como antiséptico: un enfoque racional. **Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología**, Bogotá, v. 52, n.2, p.

117-124, 1991. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=221759&indexSearch=ID>. Acesso: 20 set. 2018.

NICOLAU, J. P. **Controle de *Salmonella* sp. em carcaças de frango pelo uso de descontaminantes químicos durante o processo de abate e as consequências na qualidade da carne.** 2016. 75 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) 2016. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/141505/nicolau_jp_dr_araca.pdf?sequence=3. Acesso: 21 jan. 2018.

PAULA, R. A. O. *et al.* Conhecimento dos agentes comunitários de saúde sobre a segurança alimentar e intervenção. **Revista Atenção Primária à Saúde**, Juiz de Fora, v.18, n. 1, p.16-21, 2015. Disponível em: <https://aps.ufjf.emnuvens.com.br/aps/article/view/2311>. Acesso em: 16 jan. 2018.

ROSSI, C. F. **Condições higiênico-sanitárias de restaurantes comerciais do tipo *self service* de Belo Horizonte-MG.** 2006. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/MBSA-6WGNL9>. Acesso em: 20 set. 2018.

RUSCHEL, J. *et al.* Atividade antimicrobiana de ácido cítrico para o controle de *Salmonellas* sp. V **Simpósio de bioquímica e biotecnologia.** Londrina - PR, 2015. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/atividade-antimicrobiana-de-cido-ctrico-para-o-controle-de-salmonella-ssp-21878>. Acesso em: 20 set. 2018.

SANTOS, E. **Avaliação das propriedades tecnológicas de tripas naturais submetidas ao tratamento com soluções emulsificantes.** 2006. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Florianópolis, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/103129>. Acesso em: 19 jan. 2018.

SCANDOLARA, A. *et al.* Descontaminação de carcaças suínas com ácidos orgânicos comerciais, solução salina acidificada e luz ultravioleta. **Unoesc & Ciência – Área das Ciências Exatas e da Terra**, Joaçaba, v. 3, n. 2, p. 157-166, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://editora.unoesc.edu.br/index.php/acet/article/viewFile/2113/pdf>. Acesso em: 21 jan. 2018.

SILVA, J. A.; SOARES, L. F.; COSTA, E. L. Sanitização de carcaças de frango com soluções de ácidos orgânicos comerciais e suco de limão. **Revista TEC Carnes**, Campinas, v.3, n.1, p.19-26, 2001. Disponível em: <http://www.comciencia.br/teccarnes/artigos.html>. Acesso em: 20 set. 2018.

TELLES, E.M. **A higienização na prevenção e no controle do biofilme**: uma revisão. 2011. 44 f. Monografia (Curso de Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/49297>. Acesso em: 18 jan. 2018.

TRIGO, M. J.; FRAQUEZA, M. J. Effect of gamma radiation on microbial population of natural casings. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 52, p. 125-128. 1998. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969806X98000875>. Acesso em: 17 jan. 2018.

WHO/FAO. World Health Organization / Food and Agriculture Organization of the United Nations. Codex Alimentarius: International Food Standards. **Guidelines for the control of *Campylobacter* and *Salmonella* in chicken meat**, Roma, v. 26, n. 2, p. 17-66, 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>. Acesso: 19 jan. 2018.

ZABOT, S. **Atividade antimicrobiana de ácidos orgânicos e compostos clorados sobre microrganismos patogênicos em carne de frango**. 2016. 97 f. Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina-PR, 2016. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1662/1/LD_PPGTAL_M_Zabot%2C%20Sandra_2016.pdf. Acesso em: 19 set. 2018.

Relação de vivências de situações de *Bullying* e depressão em adolescentes escolares

Relation of experiences of Bullying and depression situations in school adolescents

Josilene Renata Braga Azevedo

Graduanda do curso de Enfermagem (UNIPAM).

E-mail: josybragaazevedo@yahoo.com.br

Marilene Rivany Nunes

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: maryrivany@yahoo.com.br

Resumo: O estudo objetivou identificar situações de *bullying* e associar a vivência do *bullying* à depressão, em adolescentes matriculados em uma escola pública do município de Patos de Minas - MG. Trata-se de uma pesquisa descritiva e quantitativa. A amostra constituiu-se de 84 adolescentes escolares, de ambos os sexos, com idade entre 12 e 15 anos, matriculados no 7º ano. Utilizaram-se os instrumentos Inventário de Depressão Infantil e Escala de Violência Escolar. Notou-se que tanto os adolescentes do sexo masculino 39 (46,42%) quanto os do feminino 45 (53,57%) vivenciaram situações de *bullying*. Identificou-se depressão em 14 (16,66%) adolescentes, sendo mais prevalente em adolescentes do sexo masculino, 08 (9,52%). Todos os adolescentes que apresentaram depressão expressaram vivências de situações de *bullying*. Certificou-se de que esses adolescentes precisam de um acompanhamento da Estratégia Saúde da Família, em que o enfermeiro, juntamente com profissionais multidisciplinares do Núcleo Ampliado de Saúde da Família, poderá desenvolver o Programa de Saúde na Escola e o Programa de Combate ao *Bullying*. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas UNIPAM, sob protocolo nº2.449.436 em 20/12/2017.

Palavras-chave: *Bullying*. Depressão. Enfermagem. Saúde do adolescente. Saúde do escolar.

Abstract: The objective of the present research was to identify and associate the presence of bullying and depression in teenagers enrolled in a public school in Patos de Minas - MG. This is a descriptive and quantitative research. The sample consisted of 84 teenagers of both sexes aged 12 to 15 enrolled in the 7th grade. The Children Depression Inventory and the School Violence Scale instruments were used. It was noticed that both male 39 (46.42%) and female 45 (53.57%) experienced bullying. Depression was identified in 14 (16.66%) teenagers, being more prevalent among males, 08 (9.52%). All the teenagers who presented depression expressed experiences of bullying situations. However, it was verified that these teenagers need some monitoring of the Family Health Strategy team in which the nurse, together with multidisciplinary professionals from the Expanded Family Health Center, may develop the School Health Program and the Bullying Program. This study was approved by the Research Ethics Committee of the University Center of Patos de Minas UNIPAM, under protocol no. 2,449,436 on 12/20/2017.

Keywords: Bullying. Depression. Nursing. Teenagers' health. School health.

1 INTRODUÇÃO

A adolescência é uma fase do desenvolvimento humano compreendida como a transição da infância para a vida adulta, caracterizada por intensas transformações físicas, psicossociais, biológicas, sexuais, marcada por situações de vulnerabilidade, como o *bullying* e a depressão (OLIVEIRA *et al.*, 2018; PAJARES *et al.*, 2015). O *bullying* é uma palavra de origem inglesa usada para definir diversas formas de violência: agressão física ou verbal, discriminação, repressão entre outros (MOTA, 2017).

Para Pajares *et al.* (2015) e Silva (2015), situações de *bullying* têm sido cada vez presentes na sociedade. Estas ocorrem de forma velada, intencional e repetitiva, dentro de uma relação desigual de poder, na maioria das vezes sem motivo evidente, por um longo período de tempo, contra um mesmo adolescente. Para os autores, o *bullying* acontece, na maioria das vezes, com atitudes cruéis, humilhantes e intimidadoras, gerando consequências físicas, psíquicas e emocionais como a depressão.

Segundo estudo de Barbosa, Soares e Pereira (2017), o *bullying* é uma violência à saúde mental das vítimas, que são, na maioria, do sexo feminino, geralmente identificadas como mais frágeis, com a presença de distúrbio de autoimagem corporal. Para os autores, a maioria das agressões acontece no pátio da escola, no recreio, em corredores, em banheiros ou em sala de aula. O tipo de agressão sofrida envolve uso de linguagem depreciativa, com conotações sexuais, de ódio e ameaça, agressão verbal, física, emocional e racista.

Silva e Nunes (2017), ao realizarem um estudo descritivo sobre situações de *bullying* e depressão em adolescentes escolares, constataram que todos os adolescentes que apresentaram sinais de depressão relataram ser vítima de *bullying*. Almeida e Oliveira (2018) também afirmam que adolescentes que sofreram *bullying* no ambiente escolar estão expostas a consequências psicológicas e comportamentais.

Mota e seus colaboradores (2017) afirmam que, para os adolescentes que sofrem *bullying*, os danos psicológicos podem ser gravíssimos, contribuindo para comportamentos agressivos, problemas psiquiátricos, dificuldades de relacionamento, depressão, entre outros.

A depressão é um transtorno mental relacionado ao humor e ao afeto, geralmente caracterizada por perda de interesse, de prazer, de apetite, por sentimento de culpa, de inutilidade, por falta de energia e por pensamento de morte (SANTANA; CARVALHO; FUKUDA, 2018). Nos últimos anos, segundo pesquisa de Melo, Siebra e Moreira (2016), cada vez mais há a presença de depressão em adolescentes escolares em idade média de 16 anos.

No estudo de Horta (2018), 60 a 70% dos adolescentes brasileiros em situações de *bullying* estão consumindo álcool em quantidade não aceitável socialmente e 22,8% estão usando substâncias psicoativas.

Assim, percebe-se a necessidade urgente de intensificar ações para identificar sinais e sintomas de *bullying* e depressão em adolescentes escolares. Para Silva (2015), os profissionais da educação e os da área da saúde, especialmente o enfermeiro, podem atuar de forma significativa para a identificação de situações de *bullying* e depressão

bem como desenvolver ações de promoção da saúde na escola, com vistas a minimizar e a prevenir essas situações.

Estudar as implicações de eventos violentos em adolescentes assim como situações de *bullying* e depressão pode contribuir para melhor compreensão desses fenômenos e subsidiar medidas de prevenção.

No Brasil, foi implantado o Programa Saúde na Escola (PSE), do Ministério da Saúde e do Ministério da Educação, instituído em 2007 pelo Decreto Presidencial nº 6.286. Trata-se de uma política intersetorial para a melhoria da qualidade de vida das crianças, dos adolescentes, dos jovens e dos adultos da educação pública, com vista a promover o desenvolvimento pleno destes. Essas ações são desenvolvidas pelos profissionais da Equipe de Saúde da Família (ESF) e do Núcleo Ampliado de Saúde da Família (NASF) (BRASIL, 2015).

Este estudo propõe-se a identificar situações de *bullying* e associar a vivência do *bullying* à depressão, em adolescentes, na faixa etária de 12 a 15 anos, matriculados em uma escola da rede pública do município de Patos de Minas – Minas Gerais.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo descritiva e quantitativa, desenvolvida em uma escola da rede pública, no município de Patos de Minas – Minas Gerais, no ano de 2018. A amostra constituiu-se de adolescentes escolares, na faixa etária de 12 a 15 anos, matriculados na escola.

A escola possui um total de 90 adolescentes nessa faixa etária, matriculados no 7^a ano escolar. Destes, apenas 6 adolescentes não participaram da pesquisa devido à não autorização dos pais.

Realizou-se uma reunião com os adolescentes e os seus pais, com o propósito de explicar os objetivos da pesquisa. Também foi realizada, no momento da reunião, a solicitação da assinatura dos pais no Termo de Consentimento Livre Esclarecido e dos adolescentes no Termo de Assentimento dos adolescentes.

A coleta de dados foi realizada no mês de abril de 2018, em sala de aula, após a permissão da diretora e da professora presente no momento. As pesquisadoras leram e explicaram os instrumentos e, na sequência, orientaram os adolescentes a responderem aos questionários. Também foi determinado que, em caso de dúvida, o adolescente acionasse as pesquisadoras para orientá-lo. Os adolescentes gastaram em média 15 minutos para responder aos dois instrumentos de coleta de dados.

Foram utilizados dois instrumentos para coleta de dados, um para identificar situações de *bullying*, a Escala de Violência Escolar (EVE), e outro para avaliar os sinais de depressão o *Children's Depression Inventory* - Inventário de Depressão Infantil (CDI).

A EVE é um instrumento elaborado, em 2007, por Manga, Abelha, Barrio e Álvarez. É uma escala tipo Likert composta por 8 itens que avaliam a percepção de violência, o tipo *bullying* e a sua frequência, numa perspectiva que varia entre nunca, raras vezes, algumas vezes, frequentemente, muito frequentemente. Já o CDI foi elaborado por Kovacs em 1983, nos Estados Unidos e visa a mensurar sintomas depressivos em crianças e jovens de 7 a 17 anos (COUTINHO *et al.*, 2016).

Trata-se de uma escala de autoavaliação, constituída por vinte itens. A letra “a” corresponde a zero ponto, a letra “b” 1 ponto e a “c” 2 pontos. Tem como coeficiente de depressão uma somatória igual ou acima de 17 pontos (ARGIMON *et al.*, 2013).

Os dados da EVE e do CDI foram agrupados e armazenados em planilhas, quadro e gráfico do *Word 2013*. Em seguida, analisados pela estatística descritiva e apresentados em forma de número absoluto e relativo em tabela. Também foram realizadas associação e comparação dos dados do *bullying* com a depressão.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas UNIPAM, sob protocolo nº2.449.436 em 20/12/2017.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fizeram parte da pesquisa 84 adolescentes escolares matriculados no 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública do município de Patos de Minas – MG, no ano de 2018. Conforme é mostrado na tabela 1, percebeu-se a prevalência de adolescentes do sexo feminino 45 (53,58%); os do sexo masculino eram 39 (46,42%).

Tabela 1 – Distribuição do número de adolescentes de acordo com o sexo, idade de uma Escola Pública de Patos de Minas, MG, 2018

Sexo	Nº	%		
Masculino	39	46,42		
Feminino	45	53,58		
Total	84	100		
Idade	Masculino	%	Feminino	%
12 anos	28	33,33	40	47,63
13 anos	7	8,33	3	3,57
14 anos	3	3,57	2	2,38
15 anos	1	1,19	-	-
Total	39	46,42	45	53,58

Fonte: Dados coletados em uma escola pública no município de Patos de Minas - MG (2018).

As diversas definições do tema têm em comum a indicação de que o *bullying* é uma intimidação sistemática, caracterizada pelos seguintes elementos: atos de violência física, verbal; intencionalidade de ferir, magoar; repetição e assimetria de poder entre os agressores e as vítimas.

Para Barbosa, Soares e Pereira (2017), o *bullying* engloba uma série de tipos de violência com comportamento agressivo, ofensivo, repetitivo, tendo como consequências graves a depressão e a perda do autocontrole.

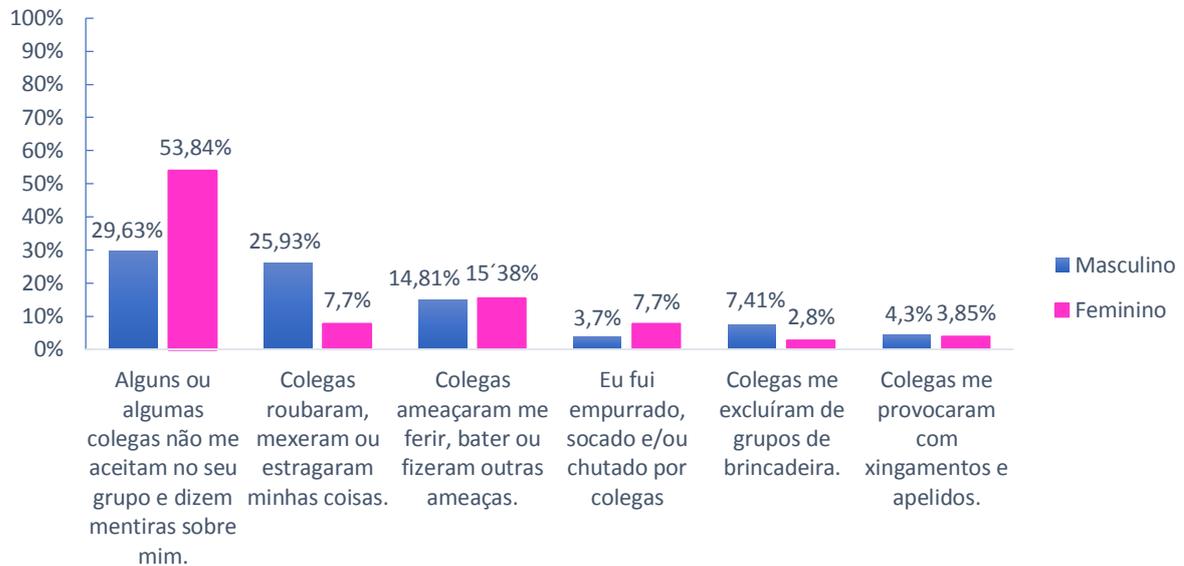
Almeida e Oliveira (2016) citam que a escola é um ambiente no qual os adolescentes desenvolvem o aprendizado, fortalecendo habilidades sociais importantes. Sendo assim, falhas trazidas pela violência desenvolvem diferentes problemas na vida do adolescente, tanto no aprendizado quanto no comportamento e na saúde emocional.

O estudo de Oliveira (2018) refere que o *bullying* é mais comum no Sudeste e no Centro-Oeste do país e que a incidência em adolescentes do Ensino Fundamental entre

idade de 11 a 15 anos tem sido cada vez mais frequente, sendo necessária uma medida de prevenção a ser aplicada nas escolas.

A partir da análise dos dados da EVE, dos 84 participantes todos tiveram alguma vivência de *bullying*. Notou-se a prevalência de situações de *bullying* como colegas não aceitam no grupo e dizem mentiras, tanto nos adolescentes do sexo masculino (29,63%) quanto nos do sexo feminino (53,84%). No gráfico 1, serão mostrados dados referentes à avaliação do EVE dos adolescentes que sofreram *bullying* frequente e muito frequentemente.

Gráfico 1 — Distribuição dos adolescentes, sexo feminino e masculino, sobre vivências relacionadas ao *bullying* na escola



Fonte: Dados coletados em uma escola pública no município de Patos de Minas - MG (2018).

Observaram-se situações de *bullying* como os colegas agridem verbalmente e fisicamente, mexem nas coisas, roubam e excluem de grupos e brincadeiras. Vítimas que sofrem de *bullying* passam a sofrer sentimentos de medo, isolam-se, o que as leva a um prejuízo no convívio social. Zequinão *et al.* (2016) dizem que os diferentes tipos de agressões tendem a diminuir quando se levam em consideração as diferenças entre os sexos. As meninas estão envolvidas em agressões indiretas e, principalmente, em agressões verbais, enquanto os meninos demonstram a força física. Contrapondo o autor acima, neste estudo as meninas sofrem 7,7% de agressões físicas enquanto os meninos sofrem 3,7%.

Conforme o estudo de Silva e seus colaboradores (2017), o *bullying* sofrido pelos meninos é praticado 29% por meninos e 6% por meninas. Já o *bullying* sofrido pelas meninas é praticado 20% por meninos e 3% por meninas, concluindo que ambos os sexos sofrem *bullying* e que os meninos praticam *bullying* em uma porcentagem relevante.

A vivência de situações de *bullying* pode gerar angústia diante da humilhação social, da manifestação de perversidade e essa angústia traz como consequências

prejuízos fisiológicos, alterações de aprendizado, comportamentais, motivacionais e quadros graves de depressão (ALMEIDA; OLIVEIRA, 2016).

A depressão acarreta problemas somáticos como interferências no aprendizado, no comportamento e em outras funções do corpo dos adolescentes, causando grandes danos físicos, sociais e familiares (SANTANA; CARVALHO; FUKUDA, 2018).

A partir dos dados coletados e analisados pelo CDI, constatou-se, entre os 84 participantes, a presença de depressão em 14 (16,66%) adolescentes, sendo 08 (9,52%) do sexo masculino e 06 (7,14%) do sexo feminino, conforme é mostrado na tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição da ocorrência de depressão em adolescentes segundo sexo e idade - Patos de Minas, MG, 2018

Depressão	N°	%		
Presença	14	16,66		
Ausência	70	83,34		
Total	84	100		
Idade	Masculino	%	Feminino	%
12 anos	4	4,76	3	3,57
13 anos	3	3,57	3	3,57
14 anos	1	1,19	-	-
Total	8	9,52	6	7,14

Fonte: Autoria própria, 2018.

De acordo com Oliveira (2018) *et al.*, os adolescentes do sexo masculino, ao amadurecerem em um ambiente de apreensão e de vulnerabilidade, podem desenvolver comportamentos agressivos e/ou defensivos e até depressão. Assinalam a presença cada vez mais significativa de adolescentes com depressão e com tentativas de suicídio.

Oliveira *et al.* (2016) pontuam que o *bullying* se baseia em atuações de grupo que hostilizam e ridicularizam a vida do adolescente, levando-o à exclusão social, a danos físicos, de aprendizagem e psicológicos. Neste estudo, os meninos apresentaram 2,38% de chances a mais de desenvolverem depressão do que as meninas.

Almeida e Oliveira (2018) citam que a escola é um ambiente no qual os adolescentes fortalecem habilidades sociais importantes. Sendo assim, falhas trazidas pela violência desenvolvem diferentes problemas na vida do adolescente tanto no aprendizado quanto no comportamento e na saúde emocional.

Ao associar os dados do CDI e EVE, constatou-se que todos os 14 adolescentes com depressão vivenciaram situações de *bullying*, assim é aceitável afirmar que existe uma associação direta entre depressão e o *bullying*, o que corrobora o estudo de Silva e Nunes (2017).

Quadro 1 - Associação de *bullying* e depressão em adolescentes na escola

Número do adolescente	Sexo	Idade	CDI	EVA
1	M	12	22	Colegas me excluíram de grupo e brincadeiras. Alguns ou algumas colegas não me aceitam no seu grupo e dizem mentiras sobre mim.
2	M	12	18	Colegas me excluíram de grupo e brincadeiras.
3	M	12	30	Colegas me provocaram com xingamentos e apelidos. Colegas me excluíram de grupo e brincadeiras.
4	M	12	20	Colegas me provocaram com xingamentos e apelidos. Colegas roubaram, mexeram ou estragaram minhas coisas. Colegas me excluíram de grupos ou brincadeiras. Alguns ou algumas colegas não me aceitam no seu grupo e dizem mentiras sobre mim.
5	M	13	24	Colegas me excluíram de grupo e brincadeiras.
6	M	13	24	Colegas me excluíram de grupo e brincadeiras. Alguns ou algumas colegas não me aceitam no seu grupo e dizem mentiras sobre mim.
7	M	13	19	Colegas me excluíram de grupo e brincadeiras. Alguns ou algumas colegas não me aceitam no seu grupo e dizem mentiras sobre mim.
8	M	14	17	Colegas me excluíram de grupo e brincadeiras. Alguns ou algumas colegas não me aceitam no seu grupo e dizem mentiras sobre mim.
9	F	12	20	Colegas me provocaram xingamentos e apelidos.
10	F	12	17	Colegas roubaram, mexeram ou estragaram minhas coisas. Colegas ameaçaram me ferir, bater ou fizeram outras ameaças.
11	F	12	32	Colegas me excluíram de grupos ou brincadeiras. Alguns ou algumas colegas não me aceitam no seu grupo e dizem mentiras sobre mim. Eu fui empurrado, socado e/ou chutado por colegas.
12	F	13	27	Colegas me excluíram de grupos ou brincadeiras.
13	F	13	22	Colegas me provocaram xingamentos e apelidos.
14	F	13	17	Eu fui empurrado, socado e/ou chutado por colegas.

Fonte: Dados coletados em uma escola pública no município de Patos de Minas - MG (2018).

Os 14 adolescentes que apresentam depressão vivenciaram situações de *bullying*, 10 adolescentes sofrem exclusão de grupos e brincadeiras, o que corrobora a pesquisa de Marcolino *et al.* (2017), que pontuam que existe uma relação direta entre a presença de depressão em adolescente e as vivências de *bullying*. O autor e seus colaboradores destacam que os adolescentes com depressão relatam sentimentos de medo, exclusão, ridicularização humilhação e isolamento social.

Para Barbosa, Soares e Pereira (2017), adolescentes entre 12 e 15 anos, cursando o 7º ano, apresentam maior probabilidade de serem agressores de *bullying*, as agressões

ocorrem nas salas de aula, no recreio, nos corredores/escadas, nos banheiros. Os autores também relatam que adolescentes que são vítimas de *bullying* são mais suscetíveis a desenvolver depressão.

Melo e seus colaboradores (2017) assinalam a presença cada vez mais relevante de sinais de depressão em adolescentes entre 12 a 16 anos, sendo a doença mais frequente nesta fase, podendo acompanhar a vida inteira.

O *bullying* é um fenômeno de extrema complexidade. A falta de conhecimento das situações vivenciadas na escola e de suas consequências propicia o aumento desordenado no número e na gravidade de novos casos, assim expondo adolescentes a situações trágicas que poderiam ser evitadas. A atuação do enfermeiro na escola visa a promover ações que podem minimizar a incidência do problema e suas consequências desastrosas em curto e em longo prazo (ZEQUINÃO *et al.* 2016).

Outra estratégia potente é a elaboração de Projeto Saúde no Território (PST). Constitui-se em um movimento de coprodução e de cogestão entre ESF e NASF, articulado com outros serviços de saúde e políticas sociais, com objetivo de configurar-se como catalisador de ações direcionadas à produção de saúde e à redução de vulnerabilidades em um determinado território (BRASIL 2009).

Cabe ressaltar que o enfermeiro, por meio de um trabalho articulado e conjugado com o NASF, é capaz de promover atividades multidisciplinares para prevenir e combater o *bullying* e suas consequências. Ele também pode realizar ações para contribuir com a formação de profissionais da educação e da saúde, intervenções específicas como a identificação de sinais e sintomas de depressão em adolescentes que vivenciam *bullying* e propor apoio e cuidado integral a estes. Assim envolve alunos, educadores, família, valoriza o protagonismo infantil e juvenil e constrói vínculos, saberes e dimensões complementares entre a ação de saúde, o pensar e o fazer cotidiano.

4 CONCLUSÃO

O estudo evidenciou a presença de depressão e vivências de *bullying* em adolescentes escolares, na faixa etária de 12 a 15 anos, de uma escola pública do município de Patos de Minas - MG. Nota-se que há associação direta entre situações de *bullying* vivenciadas por adolescentes e depressão.

O *bullying* é um ato violento que acarreta consequências graves, tanto para o indivíduo, quanto para a família e a sociedade. Neste contexto, tornou-se um problema de saúde pública e social. O enfermeiro é um profissional de saúde que é capaz de criar subsídio para uma intervenção eficaz quanto à prevenção dos agravos e à promoção à saúde.

É essencial a atuação do enfermeiro no PSE. Assumindo parceria com diretores escolares, desenvolverá programas e práticas com alunos, professores e familiares para suprir as necessidades de prevenção do fenômeno e de suas consequências.

Evidenciamos que a presença do enfermeiro no âmbito escolar é indispensável, visto que, durante este período de formação física e intelectual dos adolescentes, a falta de informações a esses indivíduos pode gerar prejuízos futuros. Assim ele pode,

juntamente com o ESF e o NASF, acompanhar os adolescentes com depressão e *bullying* no contexto escolar, com vistas à promoção da saúde.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mayra Rafaela Alves de; OLIVEIRA, Flávio Augusto Ferreira de. Consequências psicológicas e comportamentais em adolescentes que sofreram *bullying* no ambiente escolar, **Revista Uningá**, Maringa, 25(1):111-116, 2016.

ARGIMON, Irani Iracema de Lima *et al.* Intensidade de sintomas depressivos em adolescentes através da escala de depressão de Beck (BDI-II). **Bol. Acad. Paulista de Psicologia**, São Paulo, 33(85):354-372, 2013.

BARBOSA, Andra Aparecida Dionízio; SOARES, Marianne Silva; PEREIRA, Janeide Mendes. Características associadas a vítimas de *bullying* nas escolas brasileiras. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, 15(2):791-799, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde na escola**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Caderno do gestor do PSE**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

COUTINHO, Maria da Penha de Lima *et al.* Relation between depression and quality of life of adolescents in school context. **Psicologia, Saúde & Doença**, 17(3):338-351, nov. 2016.

HORTA, Cristina Lessa *et al.* *Bullying* e uso de substâncias psicoativas na adolescência: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 23(1):123-140, jan. 2018.

MARCOLINO, Emanuella de Castro *et al.* *Bullying*: prevalência e fatores associados à vitimização e à agressão no cotidiano escolar, **Texto & Contexto - Enfermagem**, Campina Grande, 27(1):140-143, mar. 2018.

MELO, Anna Karynne; SIEBRA, Adolfo Jesiel; MOREIRA, Virginia. Depressão em Adolescentes: revisão da literatura e o lugar da pesquisa fenomenológica. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Fortaleza, 37(1):18-34, jan. 2017.

MOTA, Raquel Martins Fernandes. **Estudo sobre violação dos direitos humanos e bullying no IFMT**, 2017, 14 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Grupo de Pesquisa em Humanidades e Sociedade Contemporânea, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Mato Grosso, 2017.

OLIVEIRA, Wanderlei Abadio de *et al.* Modos de explicar o *bullying*: análise dimensional das concepções de adolescentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, Ribeirão Preto, 23(3):751-761, mar. 2018.

PAJARES, Rosana Cretendio; TUCCI, Adriana Marcassa; OLIVEIRA-MONTEIRO, Nancy Ramacciotti, Comportamento prossocial em adolescentes estudantes: uso de um programa de intervenção breve. **Temas em Psicologia**, São Paulo, 23(2):507-519, 2015.

SANTOS, Aline Mayer dos. **Depressão na adolescência e o papel da escola em conjunto com a família**. 2017. 51 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pedagogia, FAPI Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba, 2017.

SANTANA, Maria Luzia da Silva; CARVALHO, Erenice Natalia Soares de; FUKUDA, Cláudia Cristina. Sintomas depressivos em adolescentes do ensino fundamental, **Revista Uniabeu**, Brasília, 11(27):12-34, 2018.

SILVA, Daniel *et al.* Vítimas e agressores: manifestações de bullying em alunos do 6º ao 9º ano de escolaridade, **Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental**, Alagoas, 5:57-62, 2017.

SILVA, Gilene Fernanda. **O fenômeno bullying em escolares do ensino fundamental**, Dissertação (Pós-Graduação) - Curso de Psicologia, Universidade Estadual Paulista 74 f., Bauru, 2015.

SILVA, Leidiane Vieira da; NUNES, Marilene Rivany. Depressão e *bullying* em adolescentes escolares: um estudo exploratório. **Revista Perquirere**, Patos de Minas, 14(3):140-150, 2017.

ZEQUINÃO, Marcela Almeida *et al.* *Bullying* escolar: um fenômeno multifacetado, **Educação e Pesquisa**, Florianópolis, 42(1):181-198, mar. 2016.

Relação entre cognição e capacidade funcional em idosos institucionalizados de São Gotardo/MG

Relationship between cognition and functional capacity of institutionalized elderly in São Gotardo/MG

Elaine Silvia Carvalho

Graduanda do curso de Educação Física (UNIPAM).

E-mail: elainecarvalho01@hotmail.com

Priscilla Rosa Queiroz Ribeiro

Professora orientadora (UNIPAM).

E-mail: priscillarqr@unipam.edu.br

Resumo: O envelhecimento é, comumente, acompanhado de déficit cognitivo e declínio funcional, o que pode ser mais evidente em idosos institucionalizados. Objetivou-se verificar a correlação entre cognição e funcionalidade de idosos residentes em uma ILPI de São Gotardo/MG. A amostra compôs-se de 38 idosos, idade média 73,61 ± 9,05 anos. Foram utilizados o teste de rastreamento da cognição Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e Índice de Katz. Os dados foram analisados por estatística descritiva e teste de correlação linear de Pearson ($p < 0,05$). De acordo com o MEEM, 35 idosos (92,11%) apresentam déficit cognitivo. O Índice de Katz apontou 16 idosos (42,11%) muito dependentes, três (07,89%) com dependência moderada e 19 (50,00%) independentes. Verificou-se correlação linear positiva moderada entre cognição e funcionalidade ($r = 0,62$; $p < 0,0001$). Concluiu-se que há alta prevalência de déficit cognitivo e elevado grau de dependência entre os idosos desta instituição, estando estas variáveis positivamente correlacionadas.

Palavras-chave: Envelhecimento. Funcionalidade. Saúde mental.

Abstract: Aging is commonly accompanied by cognitive deficit and functional decline, which may be more evident in institutionalized elderly. The aim of this study was to verify the correlation between cognition and functionality of elderly residents in São Gotardo city/MG. The sample consisted of 38 people, average age 73.61, ± 9.05 years old. The Mini Mental State Examination (MMSE) screening test and Katz Index were used. Data were analyzed by descriptive statistics and Pearson's linear correlation test ($p < 0.05$). According to the MMSE, 35 elderly (92.11%) had cognitive deficits. The Katz Index showed 16 elderly (42.11%) who very dependent, three (07.89%) presented moderately dependence and 19 (50.00%) were independent. There was a moderate positive linear correlation between cognition and functionality ($r = 0.62$, $p < 0.0001$). It was concluded that there is a high prevalence of cognitive deficit and a high degree of dependence among the elderly of this institution, being these variables positively correlated.

Keywords: Aging. Functionality. Mental health.

1 INTRODUÇÃO

Em termos populacionais, pesquisas têm demonstrado que a faixa etária de 60 anos ou mais é a que mais cresce no Brasil. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2002) define o idoso a partir da idade cronológica, portanto, idosa é aquela pessoa com 60 anos ou mais, em países em desenvolvimento; ou, com 65 anos ou mais, em países desenvolvidos.

Wong e Moreira (2000) relatam a existência de um número elevado de idosos no Brasil e no mundo, sendo atualmente mais expressivo e impactante nos países em desenvolvimento. As estimativas para 2050 apresentam números de 1,2 bilhões de idosos nos países subdesenvolvidos, enquanto nos países desenvolvidos irão representar cerca de um quarto deste valor, por volta de 300 milhões (ALMEIDA, 2008). Dados do IBGE (2012), em 2011, mostraram que, dos estimados 195,2 milhões de habitantes do Brasil, 12,1% eram de pessoas com 60 anos ou mais de idade.

O envelhecimento é conceituado de variadas formas na literatura científica. Tais conceitos englobam os campos biológico, social, psicológico e cultural. Apesar de não haver uma definição consensual acerca do envelhecimento, autores como Ferreira *et al.* (2010) o conceituam como um fenômeno do processo da vida marcado por mudanças biopsicossociais específicas associadas à passagem do tempo. Silva *et al.* (2012) afirmam ainda que abrange fatores hereditários, ação do meio ambiente, a própria idade, dieta, tipo de ocupação, estilo de vida, dentre outros, todos condicionados pelo contexto social ao qual o indivíduo pertence.

Andrade *et al.* (2017) afirmam que diversos sistemas do organismo são afetados pelo processo de envelhecimento, principalmente o Sistema Nervoso Central, acarretando em perdas na cognição e conseqüentemente na qualidade de vida dos idosos. Essas modificações e déficits podem levar o indivíduo ao declínio funcional, com diminuição e/ou perdas das habilidades para o desenvolvimento das atividades da vida diária (AVD).

Fernandes e Soares (2012) mencionam que a população idosa brasileira é contemplada pela sanção do Estatuto do Idoso, vigorado a partir do ano de 2004, o qual reconhece a necessidade de manter o idoso na comunidade junto a sua família, proporcionando, dessa maneira, uma forma digna e sustentável de promover qualidade de vida. No entanto, muitas famílias não possuem estrutura suficiente para manter o idoso fragilizado no ambiente familiar; e a solução, no entendimento dos membros familiares, é a institucionalização (AIRES; PAZ; PEROSA, 2006).

De acordo com Andrade *et al.* (2017), as perdas conseqüentes do envelhecimento natural podem ser ainda mais evidentes se tratando de idosos institucionalizados. Esse autor menciona o déficit cognitivo e a diminuição da capacidade funcional dentre essas perdas.

Alguns estudos, como o de Bertoldi, Batista e Ruzanowsky (2015), apontam que a mudança de ambiente, ou seja, a própria institucionalização, pode agravar a situação do indivíduo, podendo causar depressão, apontada na literatura como fator de risco para déficit cognitivo. O indivíduo é levado a um isolamento social, acarretando a perda da identidade, de liberdade, de autoestima, e ao estado de solidão e, muitas

vezes, é levado a renegar a própria vida, o que explica o declínio cognitivo e a alta prevalência de doenças mentais.

Outro fator agravado pela idade avançada e pela institucionalização é a perda da capacidade funcional. Andrade *et al.* (2017) relatam que o próprio declínio cognitivo é um fator que predispõe a perda da capacidade funcional. Benedetti (1999), em seus estudos, aponta a própria instituição como estimuladora deste declínio, quando afirma que as instituições de longa permanência não possuem atividades ocupacionais durante a rotina diária dos idosos, e estes, devido ao declínio biológico, preferem atividades menos exigentes e que requeiram menor esforço. Consequentemente, os idosos tornam-se menos ativos, suas capacidades físicas diminuem e aumenta a possibilidade de surgirem doenças crônico-degenerativas.

Considerando que a saúde mental do idoso tem importância na prevenção do declínio cognitivo e na manutenção da autonomia (IMAGINÁRIO *et al.*, 2017), o presente estudo teve por objetivos avaliar a cognição e capacidade funcional e verificar a correlação entre função cognitiva e funcionalidade de idosos residentes em uma Instituição de Longa Permanência da cidade de São Gotardo/MG.

2 METODOLOGIA

2.1 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas, parecer número 2.523.168, e está em acordo com os princípios éticos da resolução número 466/12 do Conselho Nacional de Ética.

2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal do tipo exploratório descritivo, em que, após conversa prévia com os 50 idosos residentes na Instituição de Longa Permanência de Idosos da cidade de São Gotardo/MG, estando presente também a equipe de funcionários desta instituição, foram aplicados os instrumentos de coleta de dados.

2.3 LOCAL DA PESQUISA E AMOSTRA

Os participantes da pesquisa foram selecionados entre os residentes em uma Instituição de Longa Permanência de Idosos da cidade de São Gotardo/MG. Propôs-se a participação de todos os idosos da instituição, de ambos os sexos, que atendessem aos critérios de inclusão e exclusão determinados. Dos cinquenta residentes na instituição de Longa Permanência, trinta e oito idosos compuseram a amostra. Os demais foram excluídos devido ao não atendimento aos critérios estabelecidos.

2.3.1 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão foram ter idade igual ou superior a 60 anos e residir na Instituição de Longa Permanência de Idosos da cidade de São Gotardo/MG, bem como, concordar com a participação em todas as etapas da pesquisa.

2.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos os residentes que não consentiram com a participação, os que não estavam em condições de responder os questionários nos dias de coleta e os que apresentavam idade inferior a 60 anos.

2.3.3 Riscos e benefícios

A aplicação do Mini Exame do Estado Mental apresenta riscos, como possíveis consequências psicológicas, tais como a ansiedade aumentada nos idosos durante a realização do teste. Para minimizar esse possível efeito, os pesquisadores fizeram a aplicação deste teste individualmente, com a presença de um funcionário da instituição, com o qual o idoso estivesse familiarizado; e, previamente à aplicação do mesmo, foi realizada uma conversa com o idoso para quaisquer esclarecimentos sobre o procedimento e sua importância.

Os benefícios traduziram-se em identificar o nível de correlação das variáveis avaliadas (cognição e funcionalidade) e, a partir disso, criar propostas de trabalho visando à melhoria dessas capacidades e/ou a prevenção de seus declínios, estimulando-as de variadas formas.

2.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados o teste de rastreamento da cognição Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e instrumento de atividades básicas de vida diária Índice de Katz.

2.5 COLETA DE DADOS

Inicialmente, foi realizada uma reunião, previamente agendada entre as pesquisadoras e a instituição, em que participaram todos os residentes, bem como a equipe profissional da Instituição de Longa Permanência de Idosos da cidade de São Gotardo/MG. Nesta reunião, foram explicados a todos os presentes, de maneira clara e inteligível, os objetivos e todos os procedimentos a serem realizados durante o desenvolvimento da pesquisa. Foi um momento de esclarecimentos sobre a importância e benefícios da realização deste estudo, bem como sobre os riscos do mesmo. Após a realização da supracitada reunião, a coleta de dados teve início pela aplicação do teste de rastreamento da cognição Mini Exame do Estado Mental. O teste foi realizado pelas pesquisadoras com todos os residentes da instituição, mediante concordância dos mesmos, em sala disponibilizada pela Instituição de Longa Permanência de Idosos da cidade de São Gotardo/MG, de maneira individual.

No teste de rastreamento da cognição Mini Exame do Estado Mental, a avaliação da cognição foi realizada de acordo com pontos de corte determinados por nível de escolaridade. Os indivíduos foram classificados em déficit cognitivo ou cognição normal.

A nota de corte adotada para analfabetos foi de 20 pontos; para indivíduos com um a quatro anos de escolaridade, de 25 pontos; para indivíduos com cinco a oito anos de escolaridade, de 26,5 pontos e para indivíduos com mais de oito anos de escolaridade, de 28 pontos.

O instrumento de atividades básicas de vida diária Índice de Katz foi aplicado aos profissionais da instituição que assistem os idosos. Esses responderam o instrumento considerando as atividades básicas da vida diária de cada um dos idosos participantes. A partir desse índice, os idosos foram classificados como dependentes ou independentes para as atividades avaliadas individualmente, bem como foram classificados em nível de dependência funcional em atividades básicas da vida diária. A idade, o sexo e a escolaridade de cada participante foram tabuladas com a finalidade de caracterizar a amostra.

A aplicação dos instrumentos de coleta foi executada na Instituição de Longa Permanência de Idosos da cidade de São Gotardo/MG, em sala disponibilizada pela instituição.

2.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram representados pelo número de participantes da amostra (n) e valores percentuais (%), ou médias \pm desvio padrão. Foi utilizada estatística descritiva, distribuição de frequência e teste de correlação linear de Pearson para análise dos resultados. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS

Os dados de caracterização da amostra (idade, sexo e escolaridade) estão apresentados na Tabela 1. O aspecto escolaridade foi adotado com esta distribuição por ser a forma utilizada como critério de avaliação do Mini Exame de Estado Mental.

Tabela 1 – Variáveis de caracterização da amostra

Variáveis	Média	DP
Idade (anos)	73.61	09.05
	Frequência absoluta (n)	Percentual (%)
Sexo		
Feminino	19	50,00
Masculino	19	50,00
Escolaridade		
Analfabeto	15	39,47
1 a 4 anos de escolaridade	13	34,21
5 a 8 anos de escolaridade	6	15,79
Mais de 8 anos de escolaridade	4	10,53

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O estado de (in)dependência dos idosos em cada atividade avaliada por meio do Índice de Katz é mostrado na Tabela 2. Esse instrumento avaliou seis atividades da vida diária, sendo: banho, vestir-se, higiene pessoal, transferência, continência e alimentação. Em cada uma dessas, o idoso foi classificado como independente ou dependente para aquela atividade, sendo atribuída determinada pontuação a cada uma. Naquela atividade em que o idoso apresentou independência, atribuiu-se um (1) ponto. Para a atividade que o idoso foi classificado como dependente, atribuiu-se zero (0) ponto. Com isso, a pontuação final poderia variar entre zero (0) e seis(6) pontos (YEDA; ANDRADE; LEBRÃO, 2007).

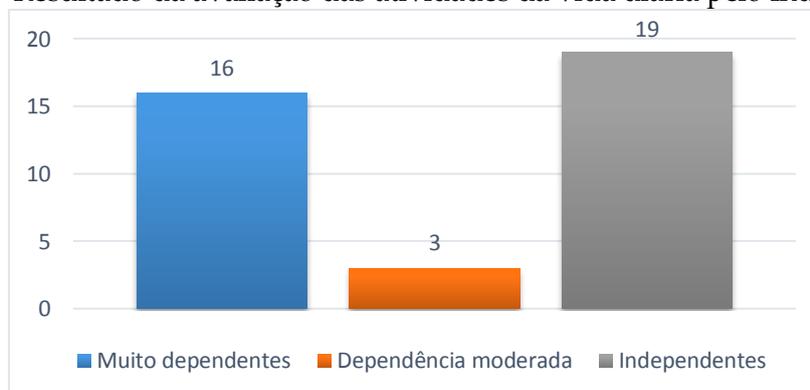
Tabela 2 - Resultado da avaliação das atividades da vida diária pela Escala de Katz por atividade

Atividade	Dependente		Independente	
	Frequência absoluta (n)	Percentual (%)	Frequência absoluta (n)	Percentual (%)
Banho	18	47,37	20	52,63
Vestir-se	15	39,47	23	60,53
Higiene pessoal	17	44,74	21	55,26
Transferência	15	39,47	23	60,53
Continência	18	47,37	20	52,63
Alimentação	16	42,11	22	57,90

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Figura 1 mostra a classificação final dos idosos de acordo com a pontuação obtida nas seis atividades mostradas na Tabela 2. Como mencionado, a pontuação poderia variar entre zero (0) e seis (6) pontos. O idoso que obteve pontuação total de zero (0), um (1) ou dois (2) pontos foi classificado como muito dependente; aquele que obteve pontuação total de três (3) ou quatro (4) pontos foi classificado como dependência moderada; e aquele que obteve pontuação total de cinco (5) ou seis (6) pontos, foi classificado como independente (YEDA; ANDRADE; LEBRÃO, 2007). Pôde-se observar que 19 idosos (50%) da amostra apresentam algum grau de dependência e 19 (50%) são independentes.

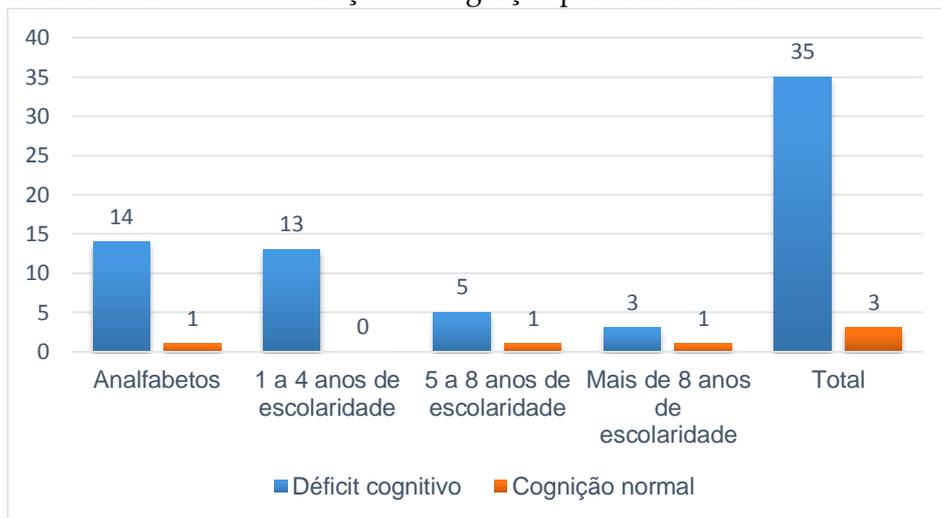
Figura 1 - Resultado da avaliação das atividades da vida diária pelo Índice de Katz



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Figura 2 mostra o resultado da avaliação da cognição pelo Mini Exame da Saúde Mental. A avaliação pelo teste de rastreamento da cognição MEEM foi realizada de acordo com pontos de corte determinados por nível de escolaridade. A pontuação do teste varia entre zero (0) e 30 pontos. Os aspectos que este instrumento avalia são: orientação temporal espacial, registros, atenção e cálculo, lembranças (memória de evocação) e linguagem. Os idosos testados foram classificados em déficit cognitivo ou cognição normal, de acordo com a pontuação obtida e com a nota de corte por escolaridade. A nota de corte adotada para analfabetos foi de 20 pontos; para um (1) a quatro (4) anos de escolaridade, de 25 pontos; para cinco (5) a oito (8) anos de escolaridade, de 26,5 pontos; e, para mais de oito (8) anos de escolaridade, de 28 pontos (BRUCKI *et al.*, 2003). Observou-se elevada prevalência de déficit cognitivo entre os idosos residentes na instituição estudada.

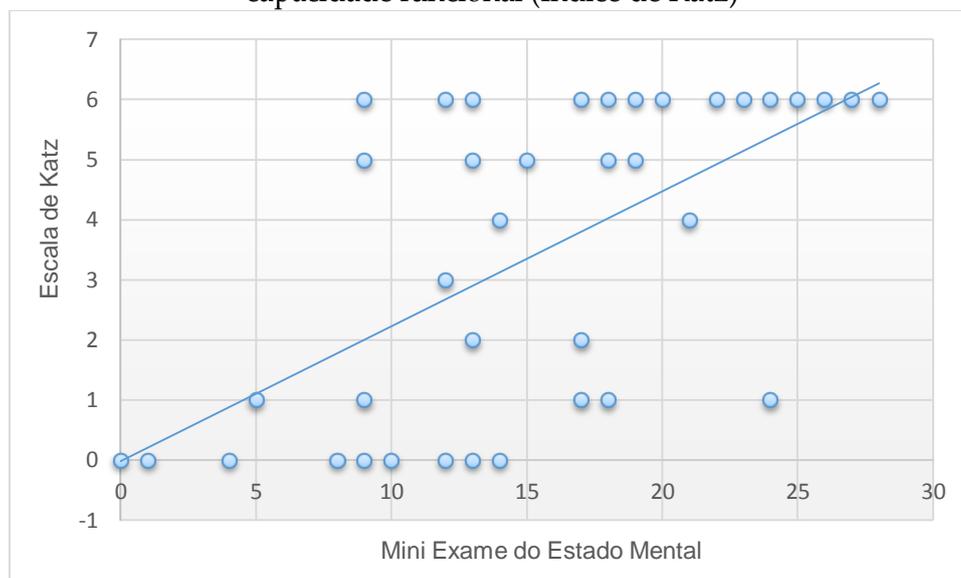
Figura 2 - Resultado da avaliação da cognição pelo Mini Exame da Saúde Mental



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A correlação entre cognição (MEEM) e capacidade funcional (Índice de Katz) está representada na Figura 3. Essa correlação foi verificada através do teste de correlação linear de Pearson. Verificou-se significativa correlação linear positiva moderada entre função cognitiva e capacidade funcional ($r = 0,62$; $p < 0,0001$), indicando que essas duas variáveis são diretamente proporcionais. Portanto, a partir deste resultado, pode-se afirmar que o aumento da prevalência de déficit cognitivo aumenta o nível de dependência do idoso e vice-versa.

Figura 3 - Resultado do teste de correlação linear de Pearson entre cognição (MEEM) e capacidade funcional (Índice de Katz)



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

4 DISCUSSÃO

Brasil *et al.* (2015) apontam o baixo nível de escolaridade e a idade avançada como fatores de risco para o comprometimento cognitivo e déficit funcional de idosos institucionalizados. Esses autores sugerem que a institucionalização é um fator preditor para esta decadência, uma vez que, em seus estudos, comparando idosos da comunidade com idosos institucionalizados, encontraram um maior declínio nestes últimos. O presente estudo não visou investigar os fatores que predispõem os respectivos declínios, porém a amostra foi constituída por indivíduos de idade avançada e baixos níveis de escolaridade, tendo sido encontradas altas prevalências de déficit cognitivo e dependência em realização de atividades de vida diária, corroborando o apontado pelos autores acima.

Em estudo relacionado à atividade física, Caixeta e Ferreira (2009) compararam o desempenho cognitivo e o equilíbrio corporal funcional em idosos institucionalizados com os que vivem na comunidade. Os resultados mostraram que os idosos institucionalizados que não participam de programas de atividades físicas apresentam menor desempenho cognitivo e comprometimento do equilíbrio funcional em relação aos idosos que vivem na comunidade e praticam atividade física, sugerindo a importância da atividade física na prevenção desses declínios. Os idosos institucionalizados da cidade de São Gotardo, alvo do presente estudo, não participam de programas de atividades físicas, o que pode ser um fator que potencializa o elevado número de idosos com déficit cognitivo e algum nível de dependência funcional.

Soares, Coelho e Carvalho (2012) realizaram estudo com objetivo de verificar a existência de possíveis correlações entre declínio cognitivo, depressão e comprometimento funcional de idosos. Considerando a variável idade, encontraram algumas diferenças em relação ao Mini Exame de Estado Mental (MEEM), instrumento

também utilizado na presente pesquisa. Por meio dos resultados encontrados concluíram que indivíduos mais escolarizados apresentaram menor desempenho funcional e melhor desempenho cognitivo. Essa relação do nível de escolaridade com a cognição e capacidade funcional não foi estabelecida no presente estudo.

O estudo supracitado ainda indicou que o desempenho cognitivo declina com o aumento da idade e que a diminuição da capacidade funcional pode estar relacionada ao declínio cognitivo e ao aparecimento de sintomatologia depressiva. A correlação positiva entre funcionalidade de cognição encontrada no presente estudo também aponta para esta diminuição da funcionalidade com o aumento do déficit cognitivo. Soares, Coelho e Carvalho (2012) apontaram ainda o maior nível de escolaridade e a autonomia para o desempenho das atividades do cotidiano como fatores protetores para os declínios cognitivos. No presente estudo, os resultados encontrados com a aplicação do MEEM apontaram apenas três idosos com cognição normal, não sendo verificado maior número de idosos com cognição normal dentre os idosos com maior escolaridade. Portanto, em alguns casos, o quesito escolaridade não protegeu os idosos das perdas cognitivas.

Soares, Coelho e Carvalho (2012) mencionam também em seus estudos alguns pesquisadores ligados ao Laboratório de Neurociência Cognitiva (LaNeC) da Universidade Estadual Paulista (Unesp), que desenvolvem, desde 2005, atividades de pesquisa e extensão com idosos institucionalizados. Os resultados dessas atividades salientam o fato de que, no contexto da institucionalização, o idoso encontra-se em evidente situação de fragilidade física, cognitiva e emocional. O que condiz com o presente estudo, uma vez que foram encontrados altos níveis de déficit cognitivo e elevado declínio funcional em grande parte da amostra estudada.

Pesquisa com idosos em situação de institucionalização, realizada na cidade de Jequié, Bahia, apontou que 71,6% dos idosos apresentaram algum comprometimento funcional (REIS; TORRES; REIS, 2008). Valor este superior ao encontrado no presente estudo para a variável funcionalidade, em que 42,1% foram classificados como muito dependentes e 07,9% com dependência moderada, de acordo com o índice de Katz. As diferenças encontradas na prevalência de dependência em diferentes estudos pode, em parte, se dever a diversidade de instrumentos utilizados para a avaliação da funcionalidade.

Estudo realizado por Mendes e Novelli (2015) buscou identificar o perfil cognitivo e funcional de idosos de uma Instituição de Longa Permanência em Santos, São Paulo, e verificar a possível correlação entre as variáveis. A análise dos resultados mostrou que houve associação entre cognição e funcionalidade. Os autores encontraram prejuízos cognitivos e funcionais nos idosos avaliados, estando os mesmos correlacionados ($r=0,57$; $p<0,05$), resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Contraopondo aos resultados da presente pesquisa e de alguns dos estudos mencionados acima, Oliveira, Goretti e Pereira (2006) realizaram estudo com objetivo de comparar o desempenho funcional de idosos institucionalizados, portadores de alterações cognitivas, selecionados através da aplicação do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) em um teste de mobilidade (TUG) a partir do Índice de Katz. Nesta pesquisa não foi identificada correlação estatisticamente significativa entre a

mobilidade avaliada pelo TUG e o desempenho no MEEM. Uma associação positiva foi detectada entre o desempenho dos idosos no TUG e a realização das tarefas banho, vestuário e transferência do Índice de Katz. Não foi encontrada associação significativa entre as alterações cognitivas detectadas pelo MEEM e o desempenho dos idosos em cinco das atividades propostas pelo Índice de Katz (banho: $p= 0,774$; vestuário: $p= 0,567$; higiene: $p= 0,857$; transferência: $p= 0,824$; continência: $p= 0,947$, ANOVA). Ou seja, as alterações cognitivas detectadas através do MEEM não tiveram associação com o desempenho dos idosos nos testes de mobilidade e de atividades da vida diária utilizados.

Trindade *et al.* (2013), em suas pesquisas, visaram analisar o declínio da cognição e o seu impacto nas habilidades funcionais em idosos institucionalizados e não institucionalizados. Os instrumentos de coleta de dados foram o MEEM para análise do aspecto cognitivo, Escala Geriátrica de Depressão de Yesavage para traçar os níveis de depressão e a Escala de Lawton para atividades instrumentais da vida diária. Os dados foram codificados e comparados entre si, permitindo verificar o índice de correlação de Pearson. Ao comparar os dois grupos, todas as escalas de avaliação obtiveram valores significativos ($p < 0,05$), exceto entre MEEM e Yesavag e para idosos institucionalizados. Pelos dados obtidos, os autores concluíram que idosos institucionalizados apresentam menor desempenho cognitivo, o que leva ao comprometimento das habilidades funcionais e aumento da depressão em relação a idosos que vivem na sociedade e participam de alguma atividade física. Os dados, portanto, sugeriram uma influência do estado cognitivo na depressão e nas atividades funcionais de vida diária. Essa influência do estado cognitivo nas atividades funcionais da vida diária também pôde ser observada na presente pesquisa.

Converso e Iartelli (2007) realizaram estudo semelhante, o qual visava caracterizar os idosos institucionalizados residentes em três instituições de longa permanência para idosos, quanto a sua capacidade funcional e seu estado mental, e verificar se existe correlação entre ambas, utilizando um formulário de identificação, o MEEM e o Índice de Barthel, este último destinado a verificar a situação funcional dos indivíduos. A partir dos resultados, verificou-se uma correlação significativa entre o Índice de Barthel e o MEEM ($r = 0,441$; $p < 0,000$), e também que as variáveis sexo e idade não influenciam nos resultados destes instrumentos. Também foi analisada uma relação estatística significativa ($p < 0,0001$) entre escolaridade e estado mental e/ou funcional do indivíduo.

Considerando o declínio cognitivo e a dependência funcional apresentados por idosos institucionalizados, torna-se necessário que instituições de longa permanência para idosos promovam ações de prevenção e combate a essas perdas. Várias evidências sugerem que pessoas que se exercitam regularmente possuem menos chance de apresentar declínio cognitivo comparado a pessoas que não são incluídas em programas de exercício ou que não se exercitam regularmente. Estudos revelam que atividades físicas são eficazes em prevenir, retardar ou reverter a incapacidade funcional e melhorar o aspecto cognitivo dos idosos (CAIXETA e FERREIRA, 2009)

Dessa forma, às equipes profissionais das instituições de longa permanência para idosos, especialmente aos profissionais de Educação Física, cabe a responsabilidade da criação de programas de atividade física e incentivo à sua prática,

uma vez que, idosos asilados, geralmente, apresentam resistência à atividade física. Esses profissionais devem mostrar a importância da criação de programas de incentivo e motivação a este público, de modo a amenizar esses efeitos deletérios do envelhecimento.

Como Kirchner (2010) afirma, tem-se um enorme desafio, que é não ver a terceira idade como uma fase da vida carregada de problemas, mas sim aproveitar cada minuto da vida do idoso com coisas que lhe satisfaçam, produzindo felicidade e trazendo saúde a ele, pois, de acordo com Gonçalves e Vilarta (2004), saúde é sempre possível e viável em todas as idades.

5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitem concluir que há alta prevalência de déficit cognitivo e considerável grau de dependência entre os idosos da Instituição de Longa Permanência de São Gotardo/MG, estando os fatores cognição e funcionalidade positivamente correlacionados.

Diversos fatores são apontados pela literatura como preditores destes declínios, sendo a própria institucionalização um deles. Nota-se que, quando o indivíduo, mesmo independente, é institucionalizado, ele pode desenvolver diferentes graus de dependência devido a não aceitação e à dificuldade de se adaptar àquele ambiente, estando predisposto a desenvolver doenças mentais e depressão, fatores de risco para o déficit cognitivo. O déficit cognitivo, por sua vez, pode levar ao declínio funcional e incapacidade de realização das atividades básicas da vida diária.

Sendo assim, cabe aos profissionais da saúde identificar as demandas de cada idoso, a fim de criarem programas, individualizados e coletivos, visando superar essas carências, promovendo um envelhecimento saudável, ativo, e, conseqüentemente, melhorando a qualidade de vida desse público.

REFERÊNCIAS

AIRES, M.; PAZ, A. A.; PEROSA, C. T. O grau de dependência e características de pessoas idosas institucionalizadas. **RBCEH - Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, Passo Fundo, p. 79-91, 2006.

ALMEIDA, A. J. P. dos S. **A pessoa idosa institucionalizada em lares: aspectos e contextos da qualidade de vida**. 2008. 275 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biomédicas) – Universidade do Porto, Porto, 2008.

ANDRADE, F. L. J. P. de; LIMA, J. M. R. de; FIDELIS, K. do N. M.; JEREZ-ROIG, J.; LIMA, K. C. de. Incapacidade cognitiva e fatores associados em idosos institucionalizados em Natal, RN, Brasil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 186 -197, 2017.

BENEDETTI, T. R. B. **Idosos asilados e a prática de atividade física**. 1999. 145 f. Tese (Mestrado em Educação Física) - Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, 1999.

BERTOLDI, Josiane Teresinha; BATISTA, Ana Camila; RUZANOWSKY, Samanta. Declínio cognitivo em idosos institucionalizados: revisão de literatura. **Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul / Unisc**, Rio Grande do Sul, v. 16, n. 2, p.152-156, jun. 2015.

BRASIL, M. R.; OLIVEIRA, V. M. de; CHUMLHAK, Z.; ESTEVÃO, B. J.; SILVA, T. R. da; SILVA, S. R. da. Associação entre (in) satisfação com a imagem corporal, estado nutricional e nível de coordenação motora em crianças e adolescentes de projetos esportivos. **Cinergis**, [s.l.], v. 16, n. 2, p.82-86, 2015.

BRUCKI, S. M. D.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P. BERTOLUCCI, P. H. F.; OKAMOTO, I. H. Sugestões para o uso do Mini Exame do Estado Mental no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 61, n. 3-B, p. 777-781, 2003.

CAIXETA, G. C. dos S.; FERREIRA, A. Desempenho cognitivo e equilíbrio funcional em idosos. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 3, n. 17, p.202-208, 2009.

CONVERSO, M. E. R.; IARTELLI, I. Caracterização e análise do estado mental e funcional de idosos institucionalizados em instituições públicas de longa permanência. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, São Paulo, p. 267-272, 2007.

FERNANDES, M. T. de O.; SOARES, S. M. O desenvolvimento de políticas públicas de atenção ao idoso no Brasil. **Revista da Escola de Enfermagem da Usp**, Belo Horizonte, v. 46, n. 6, p. 1494-1502, 2012.

FERREIRA, O. G. L.; MACIEL, S. C.; SILVA, A. O.; SÁ, R. C. da N.; MOREIRA, M. A. S. P. Significados atribuídos ao envelhecimento: idoso, velho e idoso ativo. **Psico-usf**, João Pessoa, v. 15, n. 3, p.357-364, 2010.

GONÇALVES, A.; VILARTA, R. **Qualidade de vida e atividade física**. Barueri, SP: Manole, 2004.

IMAGINÁRIO, C.; MACHADO, P.; ROCHA, M.; ANTUNES, C.; MARTINS, T. Atividades de vida diária como preditores do estado cognitivo em idosos institucionalizados. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental**, Porto, n. 18, p. 37-43, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. 2012. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/pppts/00000010135709212012572220530659.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2018.

KIRCHNER, P. P. **Qualidade de vida na terceira idade**. 2010. 70 f. TCC (Graduação) - Curso de Psicologia, Universidade do Extremo Sul Catarinense – Unesc, Criciúma, 2010.

MENDES, R. S.; NOVELLI, M. M. P. C. Perfil cognitivo e funcional de idosos moradores de uma instituição de longa permanência para idosos. **Cadernos de Terapia Ocupacional da Ufscar**, [s.l.], v. 23, n. 4, p.723-731, 2015.

OLIVEIRA, D. L. C.; GORETTI, L. C; PEREIRA, L. S. M. O desempenho de idosos institucionalizados com alterações cognitivas em atividades de vida diária e mobilidade: estudo piloto. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.91-96, 2006.

OMS (Organização Mundial de Saúde) – **Salud e envejecimiento**: un documento para del debate. Madrid: OMS, 2002.

REIS, L. A.; TORRES, G. V.; REIS, L. A. Características sociodemográficas e de saúde de idosos de uma instituição do município de Jequié/BA. **Revista Espaço Saúde**, Londrina, v. 9, n. 2, p. 39-46, 2008.

SILVA, E. R.; SOUZA, A. R. P.; FERREIRA, L. B.; PEIXOTO, H. M. Prevalência e fatores associados à depressão entre idosos institucionalizados: ao cuidado de enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 6, n. 46, 2012.

SOARES, E.; COELHO, M.de O.; CARVALHO, S.M.R.de. Capacidade funcional, declínio cognitivo e depressão em idosos institucionalizados: possibilidade de relações e correlações. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 15, n. 5, p. 117-139, 2012.

TRINDADE, A. P. N.T.; BARBOZA, M. A.; OLIVEIRA, F. B. de; BORGES, A. P. O. Repercussão do declínio cognitivo na capacidade funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 26, n. 2, p.281-289, 2013.

WONG, L. R.; MOREIRA, M. M. Envelhecimento e desenvolvimento humano: as transformações demográficas anunciadas na América Latina (1950-2050). In: **VI Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México**, 2000.

YEDA, A. de O. D.; ANDRADE, C. L de; LEBRÃO, M. L. O Índice de Katz na avaliação da funcionalidade dos idosos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 41, n. 2, p. 317-325, 2007.