



**Christiane Trevisan Slivinski**  
(Organizadora)

# **Análise Crítica das Ciências da Saúde**

## **4**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A532	Análise crítica das ciências da saúde 4 [recurso eletrônico] / Organizadora Christiane Trevisan Slivinski. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências da Saúde; v.4)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-679-9 DOI 10.22533/at.ed.799190710  1. Farmacologia – Pesquisa – Brasil. 2. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Slivinski, Christiane Trevisan. II. Série.  <p style="text-align: right;">CDD 615.1</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Após o sucesso dos dois primeiros volumes da coleção “Análise Crítica das Ciências da Saúde” venho com muita satisfação apresentar o terceiro volume, composto de 43 capítulos organizados e distribuídos nas seguintes áreas de conhecimento: Enfermagem, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Farmácia, Fisioterapia e Educação Física.

São apresentados aspectos que vão desde revisões bibliográficas relacionadas a aspectos epidemiológicos de doenças como dengue e hanseníase até questões que envolvem as dificuldades no atendimento das equipes multiprofissionais na atenção primária à saúde. Este volume também apresenta um foco laboratorial, onde os pesquisadores mostram as relações de compostos químicos e marcadores bioquímicos na prevenção à saúde e tratamentos de diversas patologias.

Outra discussão relevante se faz sobre implicações psiquiátricas em usuários de drogas, bem como a visão do adolescente sobre o sentido da vida trazendo uma visão clara da importância de se dar atenção especial na transição entre a adolescência e a vida adulta.

É de extrema importância a discussão entre estudantes de graduação e pós-graduação na área da saúde acerca de todos os aspectos que possam estar envolvidos com a sua atuação profissional. Somente uma análise crítica e responsável pode assegurar a integralidade da atenção e a qualidade e humanização do atendimento prestado.

Assim, este volume vem em complementação aos demais trazendo reflexões nas diversas vertentes da saúde, envolvendo profissionais pesquisadores de todo o país. Somente após a compreensão de como todo o processo ocorre em sua plenitude é que se podem traçar estratégias para a melhoria no atendimento à população. Convido aos leitores a fazer uma boa leitura e uma reflexão crítica que possa auxiliar no processo de construção do conhecimento e desta forma mudar a realidade da saúde no Brasil.

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Christiane Trevisan Slivinski

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

#### **METABÓLITOS SECUNDÁRIOS COM AÇÃO HIPOGLICEMIANTE**

Maria Ágda Correia Lemos  
Jonathan Augusto da Silva  
Renata Tamandra Silva Barros  
Líliam Rafaela de Oliveira Santos  
Karulyne Silva Dias  
Marília Lays Alves da Costa  
Anderson Soares de Almeida  
Mayara Andrade Souza  
Thiago José Matos Rocha  
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão  
Joao Gomes da Costa  
Aldenir Feitosa dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.7991907101**

### **CAPÍTULO 2 ..... 9**

#### **NUTRIENTES ANTIOXIDANTES: CORRELAÇÃO ENTRE O ESTRESSE OXIDATIVO E INFLAMAÇÃO EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

Paulo Sérgio da Paz Silva Filho  
Rafael Everton Assunção Ribeiro da Costa  
Ramires dos Santos Moraes  
Daniel Ximenes de Aguiar  
Rute Emanuela da Rocha  
Allyne Kelly Carvalho Farias  
Ana Marcia da Costa Cabral  
Lígia Lages Sampaio  
Kauan Gustavo de Carvalho  
Even Herlany Pereira Alves  
Cláudia Lorena Ribeiro Lopes  
Víctor Lucas Ribeiro Lopes  
Nanielle Silva Barbosa  
Inglytty Francisca Oliveira  
Valéria Moura de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.7991907102**

### **CAPÍTULO 3 ..... 15**

#### **SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA EM PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS**

Givanildo de Oliveira Santo  
Weriky Amorim Costa  
Gleison Dias Silva

**DOI 10.22533/at.ed.7991907103**

### **CAPÍTULO 4 ..... 21**

#### **AValiação Nutricional e Dietoterapia de Portadores de Doenças Inflamatórias Intestinais**

Nayane Regina Araujo Pierote  
Josué Junior Araujo Pierote

**DOI 10.22533/at.ed.7991907104**

**CAPÍTULO 5 ..... 34**

**A INFLUÊNCIA DO LEITE MATERNO NA MICROBIOTA INTESTINAL DO LACTENTE**

Daiane Costa dos Santos  
Isabelle Bueno Lamas  
Ariane Soares Alves  
Mariana Buranelo Egea

**DOI 10.22533/at.ed.7991907105**

**CAPÍTULO 6 ..... 46**

**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA PATÓGENOS ALIMENTARES**

Giuliana Martina Castorani  
Luana Amaral de Figueiredo  
Juliana Borges Reis  
Sandra Maria Oliveira Morais Veiga

**DOI 10.22533/at.ed.7991907106**

**CAPÍTULO 7 ..... 60**

**FERRITINA: BIOMARCADOR DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES EM PACIENTES DIABÉTICOS**

Amanda Justi  
Pamela Tatsch  
Luciano Oliveira Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.7991907107**

**CAPÍTULO 8 ..... 71**

**FITOQUÍMICA E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DOS EXTRATOS HIDROETANÓLICOS OBTIDOS DAS FOLHAS, FLORES, FRUTOS E CASCAS DO CAULE DE *Eugenia sonderiana* O. BERG (MYRTACEAE)**

Renan Gomes Bastos  
Aline Cristina dos Santos Moreira  
Jordana da Costa Souza  
Letícia Doné Pagani  
Maria Clara Pereira Menezes  
Roseane Lima Reis  
Josidel Conceição Oliver  
Amanda Latércia Tranches Dias  
Marcos Eduardo Guerra Sobral  
Geraldo Alves da Silva  
Marcelo Aparecido da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.7991907108**

**CAPÍTULO 9 ..... 84**

**OS ACHADOS VENTILATÓRIOS ACERCA DA UTILIZAÇÃO DE MIDAZOLAM EM PACIENTES CRÍTICOS SOB ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA MECÂNICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Igor de Oliveira Melo  
Felipe Xavier Camargo  
Livia Maria Mendes de Lima  
Caio Alberto Garcia Demes  
Lucas Villar de Melo  
Victor de Lima Lacerda

Luana Córdula dos Santos Xavier  
Roberto Botura Costa  
Mariana Cysne Frota Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.7991907109**

**CAPÍTULO 10 ..... 90**

**PERFIL FARMACOTERAPÊUTICO DE USUÁRIOS CADASTRADOS EM COMPONENTE ESPECIALIZADO DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA EM UMA CIDADE NO INTERIOR DO CEARÁ**

Renan Rhonalty Rocha  
Maria Vitória Laurindo  
Sannia Martins Sampaio  
Robson Ciochetta Rodrigues Filho  
Camilla Rodrigues Pinho  
Gleudson Rogério Peixoto  
Sílvia Helena Tomás  
Antonio Erivelton Passos Fontenele

**DOI 10.22533/at.ed.79919071010**

**CAPÍTULO 11 ..... 100**

**PLANTAS PARA O TRATAMENTO DO HIV/AIDS**

Héllen Glécia Gomes Silva  
Valdirene dos Santos Tavares  
Marília Lays Alves da Costa  
Julielle dos Santos Martins  
Simone Paes Bastos Franco  
Saskya Araújo Fonseca  
Antônio Euzébio Goulart Sant'Ana  
Thiago José Matos Rocha  
Mayara Andrade Souza  
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão  
João Gomes da Costa  
Aldenir Feitosa dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.79919071011**

**CAPÍTULO 12 ..... 113**

**CARACTERIZAÇÃO DAS INTOXICAÇÕES EXÓGENAS EM ALAGOAS ENTRE 2013 E 2015**

Bruna Brandão dos Santos  
Alexandre Wendell Araújo Moura  
Glicya Monaly Claudino dos Santos  
Hidyanara Luiza de Paula  
Elaine Virgínia Martins de Souza Figueiredo  
Heloisa Antunes Araujo  
Karla Cavalcante Brandão dos Santos  
Mayara Priscilla Santos Silva  
Nádia Larissa Henrique de Lima  
Ótamis Ferreira Alves  
Ririslâyne Barbosa da Silva  
Chrisllaine Rodrigues Maciel

**DOI 10.22533/at.ed.79919071012**

**CAPÍTULO 13 ..... 122**

**A OSTEOPOROSE SOB A PERSPECTIVA DE MULHERES COM E SEM DIAGNÓSTICO DA DOENÇA**

Eli Ávila Souza Júnior  
Nicolas Franco Ferreira  
Paulo Emmanuel Caires Lopes  
Maíra Soares Torres  
Daniel Soares Baumfeld  
Marco Antônio Percope de Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.79919071013**

**CAPÍTULO 14 ..... 132**

**AVALIAÇÃO DO ESTADO GERAL DE SAÚDE QUANTO A AQUISIÇÃO DE DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES RELACIONADOS AO TRABALHO AUTORREFERIDOS POR PROFISSIONAIS DE UM HOSPITAL**

Patrick Leonardo Nogueira da Silva  
Mabson José Dias Monção  
Fabio Batista Miranda  
Isabelle Ramalho Ferreira  
Vanessa Ferreira da Silva  
Cláudio Luís de Souza Santos  
Ana Izabel de Oliveira Neta  
Valdira Vieira de Oliveira  
Carolina dos Reis Alves  
Tarcísio Viana Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.79919071014**

**CAPÍTULO 15 ..... 143**

**UTILIZAÇÃO DO RECURSO DE COMUNICAÇÃO SUPLEMENTAR E ALTERNATIVA POR FISIOTERAPEUTAS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Maria Clara Morábito Alves  
Regina Keiko Kato Miura

**DOI 10.22533/at.ed.79919071015**

**CAPÍTULO 16 ..... 151**

**DANÇA CIRCULAR SAGRADA: PERCEPÇÕES DE PARTICIPANTES DO GRUPO DE APOIO INTERDISCIPLINAR AO CÂNCER DE MAMA (GAICAM) DE SÃO CARLOS**

Lidiana Moraes Brasi  
Yara Aparecida Couto

**DOI 10.22533/at.ed.79919071016**

**CAPÍTULO 17 ..... 161**

**EXERCÍCIOS FÍSICOS E OS BENEFÍCIOS EM ADULTOS**

Givanildo de Oliveira Santos  
Vandréia Ceolin  
Juniur Aparecido Dias

**DOI 10.22533/at.ed.79919071017**

**CAPÍTULO 18 ..... 168**

**O EFEITO DE DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE TREINAMENTO DE FORÇA E SUAS INFLUÊNCIAS NAS ADAPTAÇÕES DE FORÇA E ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSA MUSCULAR**

Lucas Marcelino Eder dos Santos  
Cintia Aparecida de Oliveira Barcelos  
Cleiton Augusto Libardi

**DOI 10.22533/at.ed.79919071018**

**CAPÍTULO 19 ..... 180**

**EFEITOS DO POTENCIAL EVOCADO MIOGÊNICO VESTIBULAR EM CRIANÇAS E ADULTOS JOVENS**

Fernanda Calheiros Peixoto Tenório  
Kelly Cristina Lira de Andrade  
Andréa Rose de Albuquerque Sarmiento-Omena  
Cristhiane Nathália Pontes de Oliveira  
Silvio Leonardo Nunes de Oliveira  
Aline Tenório Lins Carnaúba  
Klinger Wagner Teixeira da Costa  
Luciana Castelo Branco Camurça Fernandes  
Renata da Rocha Soares Leão  
Juillianne Magalhães Galvão e Silva  
Luis Gustavo Gomes da Silva  
Pedro de Lemos Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.79919071019**

**CAPÍTULO 20 ..... 186**

**INDICADORES DE RISCO PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA: UMA REVISÃO**

Thais Abijaude Souza Rego  
Hugo Demesio Maia Torquato Paredes  
Juliana Silva Pontes  
Vivian de Oliveira Sousa Corrêa  
Maria Fernanda Larcher de Almeida  
Juliana Montani Raimundo  
Luciana Aguiar Velasco Lima  
Inês Leoneza de Souza  
Uliana Pontes Vieira  
Angelica Nakamura  
Jane de Carlos Santana Capelli

**DOI 10.22533/at.ed.79919071020**

**CAPÍTULO 21 ..... 201**

**LOCALIZAÇÃO SONORA EM INDIVÍDUOS COM PERDA AUDITIVA UNILATERAL OU ASSIMÉTRICA: UMA RESENHA CRÍTICA**

Tayná Rocha dos Santos Carvalho  
Luciana Castelo Branco Camurça Fernandes  
Ilka do Amaral Soares  
Paulo Cesar do Nascimento Cunha  
Klinger Wagner Teixeira da Costa  
Fernanda Calheiros Peixoto Tenório  
Ranilde Cristiane Cavalcante Costa  
Thaís Nobre Uchôa Souza  
Kelly Cristina Lira de Andrade

Katianne Wanderley Rocha  
Ana Amália Gomes de Barros Torres Faria  
Pedro de Lemos Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.79919071021**

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>206</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>207</b>

## METABÓLITOS SECUNDÁRIOS COM AÇÃO HIPOGLICEMIANTE

### **Maria Ágda Correia Lemos**

Centro Universitário CESMAC, Curso de  
Graduação em Farmácia  
Maceió – Alagoas

### **Jonathan Augusto da Silva**

Instituto Federal de Alagoas – IFAL, Curso de  
Licenciatura em Química  
Centro Universitário Cesmac  
Maceió - AL

### **Renata Tamandra Silva Barros**

Universidade Estadual de Alagoas, Curso de  
Licenciatura em Química  
Arapiraca - Alagoas

### **Líliam Rafaela de Oliveira Santos**

Universidade Estadual de Alagoas, Curso de  
Licenciatura em Química  
Arapiraca - Alagoas

### **Karulyne Silva Dias**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado  
Pesquisa em Saúde  
Maceió – Alagoas

### **Marília Lays Alves da Costa**

Universidade Federal de Alagoas, Mestrado em  
Agricultura e Meio Ambiente  
Arapiraca - Alagoas

### **Anderson Soares de Almeida**

Universidade Federal de Sergipe, Ciência  
Farmacêuticas  
São Cristovão - Sergipe

### **Mayara Andrade Souza**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise

de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas

### **Thiago José Matos Rocha**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise  
de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas

### **Jessé Marques da Silva Júnior Pavão**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise  
de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas

### **Joao Gomes da Costa**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise  
de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas

### **Aldenir Feitosa dos Santos**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise  
de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas

Universidade estadual de Alagoas – Curso de  
Licenciatura em química  
Arapiraca - Alagoas

**RESUMO:** Propriedades bioativas presentes em extratos vegetais, produzidos pelas plantas, como uma consequência do metabolismo secundário, mostraram-se eficientes no controle da diabetes mellitus, o que evidencia o potencial das plantas no combate a essa doença crônica. O objetivo deste trabalho é apresentar os metabólitos secundários presentes em plantas

medicinais com ação terapêutica contra a diabetes mellitus, através de uma revisão bibliográfica de artigos científicos. O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura de artigos científicos, com uma análise dos metabólitos secundários com ação hipoglicemiante. Diante da pesquisa realizada foi possível identificar quais metabólitos secundários possuem atividade hipoglicemiante, notando-se que as plantas através dessas substâncias de defesa apresentam um papel importante no desenvolvimento de novas classes terapêuticas a exemplo para o tratamento da diabetes mellitus, evidenciando a importância do estudo de extratos vegetais para identificação de substâncias bioativas e suas possíveis aplicações em tratamentos terapêuticos.

**PALAVRAS-CHAVE:** substâncias ativas, tratamento, diabetes mellitus.

## SECONDARY METABOLITES WITH HYPOGLYCAEMIC ACTION

**ABSTRACT:** Bioactive properties present in plant extracts, produced by plants as a consequence of secondary metabolism, have proved to be efficient in the control of diabetes mellitus, which demonstrates the potential of plants in the fight against this chronic disease. The objective of this work is to present the derived metabolites present in medicinal plants with the therapeutic action for diabetes mellitus, through a bibliographical review of scientific articles. The present work deals with a literature review of scientific articles, with an analysis of the secondary metabolites with hypoglycemic action. In view of the research, it was possible to identify which secondary metabolites have hypoglycemic activity, noting that the plants through these defense substances play an important role in the development of new therapeutic classes, for example for the treatment of diabetes mellitus, evidencing the importance of the study of extracts to identify bioactive substances and their possible applications in therapeutic treatments.

**KEYWORDS:** active substances, treatment, diabetes mellitus.

## 1 | INTRODUÇÃO

O uso de plantas para o tratamento de doenças foi documentado em todas as sociedades humanas, sendo parte da cultura de cada povo, o que posteriormente foi caracterizado como etnomedicina. Com o decorrer do desenvolvimento da medicina moderna o conhecimento tradicional ou empírico foi deixado de lado, por não possuir qualquer base farmacológica comprovada, sendo caracterizado como ineficiente. Hoje, inúmeras pesquisas têm demonstrado a eficiência e confiabilidade de preparações à base de plantas medicinais, promovendo a reversão do processo (SIMÕES, 2015).

Partes da planta como raiz, caule, folhas podem fornecer substâncias ativas que podem ser empregadas na obtenção de um medicamento. Propriedades bioativas presentes em extratos vegetais, produzidos pelas plantas, como uma consequência do metabolismo secundário, mostraram-se eficientes no controle da diabetes mellitus, o que evidencia o potencial das plantas no combate a essa doença crônica. O potencial ativo das plantas se deve a presença dos constituintes

tais como flavonoides, alcaloides, triterpenos, sesquiterpenos, taninos, carotenoides e compostos fenólicos. Os metabólitos secundários destacam-se da farmacologia devido aos seus efeitos biológico sobre a saúde da espécie humana. Muitos também são de importância comercial não apenas na área farmacêutica, mais também na área alimentar, agrônômica e perfumaria e outras (BARBOSA et al., 2017).

A diabetes mellitus é resultado de uma série de disfunções relacionadas à ação e/ou secreção da insulina. Essas disfunções podem envolver desde a destruição das células beta do pâncreas e resistência à ação aos distúrbios da secreção da insulina, entre outros. Todos estes mecanismos resultam no acúmulo da glicose no sangue, o que desencadeia o quadro característico da doença, a hiperglicemia, além de afetar o funcionamento dos principais órgãos, tais como: rins, cérebro, coração. Nesse contexto, destaca-se o uso de hipoglicemiantes que são agentes terapêuticos capazes de manter as concentrações plasmáticas de glicose dentro dos limites normais durante o maior tempo possível. Um dos principais problemas relacionados ao controle da diabetes mellitus consiste na adaptabilidade dos pacientes ao tratamento (PONTES et al., 2017).

O número de diabéticos tem crescido cada vez mais no decorrer dos anos, onde surge uma grande preocupação também com as gerações futuras. Vejamos uma tabela com os países que mais possuem pessoas diabéticas, na faixa etária de 20-79 anos – ranking de 2015:

		2013	2015	2040 (projeção)
1	China	98,4	109,6	150,7
2	Índia	65,1	69,2	123,5
3	Estados Unidos	24,4	29,2	35,1
4	Brasil	11,9	14,3	23,3
5	Rússia	10,9	12,1	12,4
6	México	8,7	11,5	20,6
7	Indonésia	8,5	10	16,2
8	Egito (9º em 2013)	7,5	7,8	15,1
9	Japão (10º em 2013)	7,2	7,2	(não divulgado)
10	Bangladesh (não estava na lista em 2013)	—	7,1	13,6

Fonte: International Diabetes Federation, 2015.

As plantas medicinais usadas em tratamentos de doenças crônicas, que estejam de acordo com as orientações médicas, podem curar ou remediar as patologias pelo fato de ter nos chás maior consistência de constituintes químicos que agem rapidamente no organismo humano. Mas é preciso diferenciar a fitoterapia de fitoterápico, pois a fitoterapia é o uso de plantas na forma natural, ou seja, sem adição de substâncias industriais (XAVIER, 2018).

Por conseguinte, as plantas medicinais com seus constituintes químicos entram como uma alternativa viável para resolução desta problemática, já que são amplamente aceitas por grande parte da população e poderiam facilmente diminuir os gastos com o tratamento (PONTES et al., 2017).

Este trabalho tem como objetivo apresentar os metabólitos secundários presentes em plantas medicinais com ação terapêutica contra a diabetes mellitus.

## 2 | PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura narrativa de artigos científicos, com uma análise dos metabólitos secundários com ação hipoglicemiante, a qual o estudo apresenta como finalidade integrar os conhecimentos já existentes sobre os aspectos das propriedades presente nas plantas medicinais.

O material aproveitado para a realização do estudo foi constituído de artigos em português, que atenderam aos requisitos do tema abordado, expondo informações confiáveis e publicados em bases de dados seguros. Foram priorizados os trabalhos com uma faixa anual de 2014 a 2018, com exceção de artigos clássicos, como o de NEGRI, 2005, que se expôs imprescindível ao presente estudo, nos idiomas português e inglês, disponíveis nas bases de dados Google acadêmico, Scielo e Pub Med. Para a busca dos artigos foram utilizados os seguintes descritores, diabetes, plantas, compostos e hipoglicemiantes, foram encontrados 100 artigos. A leitura dos títulos e resumos possibilitou a seleção de nove artigos que foram incluídos na pesquisa e lidos em sua totalidade.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de plantas medicinais como auxílio para o tratamento e controle da Diabetes é muito comum, essa atividade é realizada principalmente por idosos portadores da doença. Essas plantas são conhecidas como plantas hipoglicemiantes são plantas usadas para diminuir a quantidade de glicose (açúcar) no sangue (glicemia), proporcionando a normalidade das funções fisiológicas do organismo, dessa forma o uso se torna cada vez mais freqüente. Por esse motivo é necessário incentivo de estudos aprofundados no uso de plantas com atividades hipoglicemiantes como auxiliaadoras nesse processo (FEIJÓ et al., 2012).

As substâncias biologicamente ativas extraídas das plantas são os chamados metabólitos secundários, os quais desempenham papel importante no mecanismo de defesa química da planta. A importância dessas substâncias para o ser humano é de total relevância já que elas podem atuar na ação terapêutica em diversas doenças (CONIC, 2015).

Há muitas substâncias extraídas de plantas que reduzem o nível de glicose no sangue. Algumas destas substâncias podem ter potencial terapêutico, enquanto outras podem produzir hipoglicemia como efeito colateral devido à sua toxicidade, especialmente hepatotoxicidade (NEGRI, 2005).

Diante da pesquisa realizada foi possível identificar quais classes de metabólitos

secundários possuem atividade hipoglicemiante (Quadro I).

Classe Química	Número de constituintes ativos
Alcalóides	38
Cumarinas	4
Flavonóides	7
Iridóides	4
Fenólicos	4
Terpenóides	17
Vitaminas	2

Quadro I – Classes de metabólitos secundários hipoglicemiantes

Fonte: Adaptado de Marles, Farnsworth, 1995

Segundo Leite (2017) os principais grupos de metabólitos secundários são os compostos fenólicos (flavonoides, taninos, cumarinas), terpenos e alcaloides.

De acordo com o Quadro 1, a classe química que mais se destaca presente nas plantas com atividade hipoglicemiante são os alcalóides, onde existem 38 constituintes ativos promovendo tal atividade. Segundo Calado (2016), os alcalóides são capazes de aumentar a secreção de insulina, ajudando na metabolização da glicose.

Além dos alcaloides, outras classes químicas destacam-se com atividade hipoglicemiante, são eles os terpenóides e flavonoides. Os triterpenos funcionam como agentes insulíntrópicos, na medida em que estimulam a libertação de insulina pelo pâncreas e também contribuem para a melhoria do stress oxidativo, constituindo, portanto, uma abordagem de interesse, no que toca ao controlo de DM e das suas complicações. Já o mecanismo de ação dos flavonoides consiste, maioritariamente, em inibir a formação de radicais livres e impedir a propagação de reações desencadeadas pelos radicais livres (SILVA, 2016).

As propriedades biológicas são dependentes do tamanho, natureza e posição dos substituintes e do número e da posição dos grupos hidroxílicos na molécula. Os metabólitos secundários podem ser encontrados em folhas, flores, galhos, raízes e frutos e cada órgão vegetal determina diferentes estruturas e concentrações para essas substâncias (LEITE, 2017).

Segundo as pesquisas realizadas para este trabalho, foram localizadas 8 espécies, onde já foram estudados e isolados constituintes hipoglicemiantes, conforme mostra na tabela 1.

Partindo do pressuposto de que as plantas medicinais são eficazes para tratamentos de doenças crônicas, ainda há a necessidade de mais investimento e incentivo para que os profissionais possam desempenhar estudos científicos sobre as plantas hipoglicemiantes, para que haja uma melhor análise e identificação dos seus componentes ativos passando segurança para aqueles que irão se beneficiar com o uso.

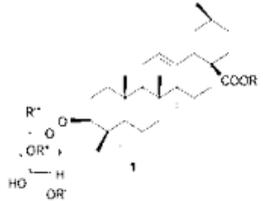
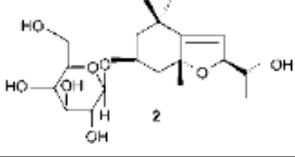
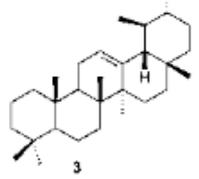
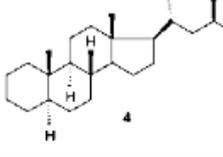
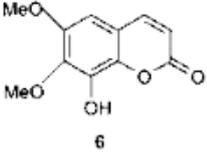
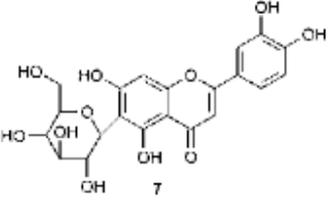
Plantas	Compostos hipoglicemiantes	Estrutura química
<i>Calêndula officinalis</i>	Calendasaponinas	
<i>Calêndula officinalis</i>	Sesquiterpeno oligoglicosídeo	
Cimicifuga dahurica Maxim. (Ranunculaceae)	Ácido isoferúlico	—
<i>Agarista mexicana</i>	Ácidos oleanólico	
<i>Agarista mexicana</i>	Ácido ursólico	
<i>Croton cajucara</i> Benth (Euphorbiaceae)	Trans-desidroscrotonina	—
<i>Teramnus labialis</i> (Roxb.) Benth. (Fabaceae)	Fraxidina	
<i>Brickellia veronicaefolia</i> Gray (Asteraceae)	5,7,3'- triidroxi-3,6,4'- trimetoxiflavona	—
<i>Phyllanthus sellowianus</i> L. (Euphorbiaceae)	Rutina e isoquercetina	—
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol (Cecropiaceae)	Flavona isoorientina; ácido 3-cafeoilquínico	
<i>Urtica pilulifera</i> L. (Urticaceae)	Lecitinas; glicoproteínas	—

Tabela 1 – Plantas e compostos com ação hipoglicemiante

Fonte: Adaptado pelo autor de NEGRI, 2005.

A maioria das plantas que são utilizadas no tratamento do diabetes, ao serem farmacologicamente avaliadas, apresenta atividade hipoglicemiante. Há uma grande diversidade de classes químicas encontradas nesses vegetais, entre elas os

triterpenóides, alcalóides, cumarinas e flavonóides, esses indicam que uma variedade de mecanismos de ação deve estar envolvida na redução do nível de glicose no sangue (MAURO, 2014). Os mecanismos de ação estão atrelados à prevenção e restauração da integridade e função das células  $\beta$ pancreáticas, a atividade estimulante da liberação de insulina, a melhora da captação e utilização da glicose e suas propriedades antioxidantes, fazendo das plantas um excelente alvo para o desenvolvimento de novos modelos terapêuticos. As substâncias naturais antioxidantes com atividade hipoglicemiante são agentes terapêuticos em potencial na prevenção e no tratamento das complicações do diabetes (MAURO, 2014; MEDEIROS, 2014).

## 4 | CONCLUSÃO

Os estudos dos produtos vegetais têm sido de grande relevância, especificamente para a química e a medicina. É notável que atualmente os pesquisadores estejam em busca de novas substâncias que tenham propriedade farmacológica que diminuam o risco de doenças crônicas não transmissíveis, como por exemplo, a diabetes mellitus.

A partir da pesquisa realizada foi possível notar que as plantas através de suas substâncias de defesa (metabólitos secundários) têm um papel importante no desenvolvimento de novas classes terapêuticas. Esse desenvolvimento possibilita a criação de novos fármacos, através de estudos pré-clínicos e clínicos, onde através dele será possível lançar um novo medicamento.

Ainda existem dificuldades em encontrar muitos indícios de pesquisa sobre os metabólitos secundários e sua ação no organismo humano. Pesquisas corroboram a importância dos metabólitos secundários, destacando sua ação hipoglicemiante; antioxidante e inibitória de doenças cardiovasculares. Deste modo, é evidente o quanto importante é o estudo de extratos vegetais para identificação de substâncias bioativas e suas possíveis aplicações em tratamentos terapêuticos.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Helenildo Mesquita et al. **ABORDAGEM FITOQUÍMICA DE METABÓLITOS SECUNDÁRIOS EM *Solanum acanthodes* (SOLANACEAE) HOOK.** South American Journal Of Basic Education, Technical And Technological. Porto Velho. jun. 2017.

CALADO, Anita Sofia Cruz. **Plantas medicinais: uso popular e evidência científica.** 2016.

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, III., 2018, Campina Grande. **ESPÉCIES VEGETAIS UTILIZADAS COMO COADJUVANTES NO TRATAMENTO DO Diabetes mellitus: UMA REVISÃO.** Campina Grande: Realize, 2018.

CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., 2015, Unaerp. **A utilização de Plantas Medicinais no auxílio do tratamento do Diabetes tipo 2.** Ribeirão Preto: Semesp, 2015.

CUNHA, Amanda Lima et al. **Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo.** *Diversitas Journal*, v. 1, n. 2, p. 175-181, 2016.

FEIJO, A.M. et al . **Plantas medicinais utilizadas por idosos com diagnóstico de Diabetes mellitus no tratamento dos sintomas da doença.** *Rev. bras. plantas med.*, Botucatu , v. 14, n. 1, p. 50-56, 2012 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-05722012000100008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722012000100008&lng=en&nrm=iso)>. access on 25 June 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S151605722012000100008>.

LEITE, Monica Regina Vieira. **O gênero Bauhinia L. na região de Bauru e seus metabólitos secundários: contribuições para estudos de plantas medicinais.** 2017.

MAURO, A. L. Q. S. **Estudo da atividade hipoglicemiante do chá do lenho da Quássia-do-Brasil, Picrasma crenata (Vell.) Engl. em camundongos e ratos.** *Vigilância Sanitária em Debate*, [s.l.], *Vigilancia Sanitaria em Debate: Sociedade, Ciencia y Tecnologia*. p.116-122, 27 nov. 2014.

MEDEIROS, B. J. L. **Estudo pré-clínico do extrato hidroetanólico de Calophyllum brasiliense Cambess.: atividades hipoglicemiante e toxicidade.** 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2014.

NEGRI, Giuseppina. **Diabetes melito: plantas e princípios ativos naturais hipoglicemiantes.** *Rev. Bras. Cienc. Farm.*, São Paulo , v. 41, n. 2, p. 121-142, June 2005. Available from. access on 29 Aug. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-93322005000200002>.

PONTES, Maria Alana Neres de et al. **Bauhinia forficata L. e sua ação hipoglicemiante.** *Archives Of Health Investigation*, Campina Grande, v. 6, n. 11,. 2017. Disponível em: <<http://archhealthinvestigation.emnuvens.com.br/ArcHI/article/view/2244/pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

SILVA, Marcos José Inácio. **Diabetes mellitus: terapêutica convencional versus Fitoterapia.** 2016. Tese de Doutorado.

SIMÕES, Rangel Carvalho; ALMEIDA, Sheylla Susan Moreira da Silva de. **ESTUDO FITOQUÍMICO DE Bauhinia forficata (FABACEAE).** *Biota Amazônia* (Biote Amazonie, Biota Amazônia, Amazonian Biota), [S.l.], v. 5, n. 1, p. 27-31, mar. 2015. ISSN 2179-5746. Disponível em: . Acesso em: 29 ago. 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n1p27-31>.

XAVIER, Adriana Tosta; DA SILVA NUNES, Jucélia. **TRATAMENTO DE DIABETES MELLITUS COM PLANTAS MEDICINAIS.** *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, v. 9, n. edesp, p. 603-609, 2018.

# CAPÍTULO 2

## NUTRIENTES ANTIOXIDANTES: CORRELAÇÃO ENTRE O ESTRESSE OXIDATIVO E INFLAMAÇÃO EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

### **Paulo Sérgio da Paz Silva Filho**

Pós-Graduando em Hematologia Clínica e Banco de Sangue pelo INCURSOS  
Teresina, Piauí;

### **Rafael Everton Assunção Ribeiro da Costa**

Graduando em Medicina pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI)  
Teresina, Piauí;

### **Ramires dos Santos Moraes**

Graduanda em Fisioterapia pela Facid  
Teresina, Piauí;

### **Daniel Ximenes de Aguiar**

Graduando em Medicina pelo ITPAC (Instituto Tocantinense Presidente Antonio Carlos)  
Porto Nacional – TO;

### **Rute Emanuela da Rocha**

Graduanda em Nutrição pela UFPI  
Picos, Piauí;

### **Allyne Kelly Carvalho Farias**

Biomedica pela UNINOVAFAPÍ  
Teresina, Piauí;

### **Ana Marcia da Costa Cabral**

Graduanda de Biomedicina pela Facid-Wyden  
Teresina, Piauí;

### **Lígia Lages Sampaio**

Graduanda de Biomedicina pela Facid-Wyden  
Teresina, Piauí;

### **Kauan Gustavo de Carvalho**

Enfermeiro pela Uespi; Pós-graduando em Saúde Pública, Saúde da Família e Docência do ensino superior pela IESM  
Teresina, Piauí;

### **Even Herlany Pereira Alves**

Mestranda em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí  
Parnaíba, Piauí;

### **Cláudia Lorena Ribeiro Lopes**

Mestranda em Ciências Biomédicas pela Universidade Federal do Piauí  
Parnaíba, Piauí;

### **Víctor Lucas Ribeiro Lopes**

Mestrando em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí  
Parnaíba, Piauí;

### **Nanielle Silva Barbosa**

Enfermeira pela Universidade Estadual do Piauí;  
Pós-graduanda em Saúde Pública, Saúde da Família e Docência do Ensino Superior pela IESM  
Teresina, Piauí;

### **Inglytty Francisca Oliveira**

Pós-graduada em Enfermagem em Terapia Intensiva-Unipós; Residente de Enfermagem de Saúde da Criança - HDM/IMIP  
Governador Acher, Maranhão;

### **Valéria Moura de Carvalho**

Biomedica Residente- Residência Multiprofissional na Área de Infectologia- HDT/LACEN- GO

**RESUMO: Introdução:** A insuficiência cardíaca é uma condição em que o coração é incapaz de bombear sangue na corrente sanguínea em quantidade suficiente para dar resposta às necessidades do corpo. O tratamento a base de

nutrientes antioxidantes eleva o quadro de melhora desses pacientes. **Objetivo:** A presente pesquisa objetivou em descrever por meio da revisão de literatura sobre o papel dos nutrientes antioxidantes correlacionando o estresse oxidativo e inflamação em pacientes com insuficiência cardíaca. **Metodologia:** O presente estudo trata-se do tipo revisão de literatura. Utilizou-se as bases de dados Scielo, ScienceDirect e PubMed com o recorte temporal de 2013 a 2018. **Resultado E Discussão:** Sabe-se hoje que um adequado suporte nutricional, com modulação dos micronutrientes com atividade antioxidante ou que funcionem como cofatores para elementos antioxidantes, é capaz de reduzir o estresse oxidativo e o processo inflamatório, principalmente por modular fatores de transcrição gênica responsáveis pela geração de resposta a estímulos extracelulares ou de modificação do meio interno da célula. **Conclusão:** É de grande importância que a restauração de uma ingestão adequada de antioxidantes seja considerada como estratégia terapêutica na IC.

**PALAVRAS-CHAVE:** Antioxidante; Nutrientes e Inflamação;

## ANTIOXIDANT NUTRIENTS: CORRELATION BETWEEN OXIDATIVE STRESS AND INFLAMMATION IN PATIENTS WITH CONGESTIVE HEART

**ABSTRACT: Introduction:** Heart failure is a condition in which the heart is unable to pump blood into the bloodstream in sufficient quantity to meet the needs of the body. The treatment the basis of antioxidant nutrients raises the instrument of improvement of these patients. **Objective:** The present study aimed to describe through a review of the literature on the role of antioxidant nutrients correlating the oxidative stress and inflammation in patients with congestive heart failure. **Methodology:** The present study it is of type A review of the literature. We used the databases PubMed and Scielo, ScienceDirect with temporal clipping from 2013 to 2018. **Results and Discussion:** today it is known that an adequate nutritional support, with modulation of micronutrients with antioxidant activity or which act as cofactors for antioxidant elements, is able to reduce the oxidative and inflammatory process, mainly by modulating gene transcription factors responsible for generating response to extracellular stimuli or modification of the internal environment of the cell. **Conclusion:** It is of great importance that the restoration of an adequate intake of antioxidants is considered as a therapeutic strategy in HF.

**KEYWORDS:** Antioxidant; Nutrients and Inflammation;

## 1 | INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma doença na qual o coração não consegue mais bombear sangue suficiente para o resto do corpo, não conseguindo suprir as suas necessidades (PERCÁRIO, 2012). Representa importante problema de saúde pública, considerando-se a prevalência crescente e os índices de hospitalização associados à alta morbimortalidade (TEIXEIRA et al., 2014; MICHELS, 2014).

É importante considerar o papel do suporte nutricional como um coadjuvante no

tratamento de pacientes com IC visto que esses pacientes são propensos a problemas nutricionais, pois são usualmente idosos; mostram redução da ingestão de alimentos em função de alterações orgânicas que levam à anorexia (PERCÁRIO, 2012; DIONÍSIO et al., 2018). Devido conhecimentos sobre os mecanismos imunológicos e inflamatórios, bem como do estresse oxidativo e fisiopatologia da doença, o tratamento tem sido focado em terapias, principalmente medicamentosas (MICHELS, 2014).

Contudo, sabe-se hoje que um adequado suporte nutricional, com modulação dos micronutrientes com atividade antioxidante ou que funcionem como cofatores para elementos antioxidantes, é capaz de reduzir o estresse oxidativo e o processo inflamatório, por modular fatores de transcrição gênica responsáveis pela geração de resposta a estímulos extracelulares ou de modificação do meio interno da célula (BARBOSA, 2014).

A presente pesquisa objetivou em descrever por meio da revisão de literatura sobre o papel dos nutrientes antioxidantes correlacionando o estresse oxidativo e inflamação em pacientes com insuficiência cardíaca.

## **2 | MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo tratar-se de uma pesquisa exploratória do tipo revisão de literatura. A pesquisa exploratória visa a proporcionar ao pesquisador uma maior familiaridade com o problema em estudo. Este tipo de pesquisa tem como meta tornar um problema complexo mais explícito ou mesmo construir hipóteses mais adequadas. A realização das buscas consistiu entre abril a junho de 2018, utilizou-se as bases de dados Scielo, ScienceDirect e PubMed com o recorte temporal de 2012 a 2018, onde ocorreu uma seleção criteriosa no que diz respeito a obras utilizadas para o desenvolvimento desta revisão. Com os descritores utilizados de modo associado e isolados foram “nutrientes”; “Antioxidantes”; “Estresse oxidativo”; “Inflamação” e “Insuficiência cardíaca”, em inglês e português.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dentro dessas buscas foram encontrados 205 artigos, porém, após a exclusão de achados duplicados e incompletos, 6 artigos foram incluídos na revisão, onde possuíam os descritores inclusos no tema e/ou resumo e foram incluídos porque melhor se enquadraram no objetivo proposto.

A insuficiência cardíaca é uma doença crônica de longo prazo, embora possa, às vezes, se desenvolver repentinamente. Ela pode afetar apenas um dos lados do coração, sendo chamada, dependendo do caso, de insuficiência cardíaca direita ou insuficiência cardíaca esquerda. Mesmo que ela se desenvolva em somente um lado do coração, ambos os lados acabam sendo afetados conforme o tempo vai passando

(TEIXEIRA et al., 2014; MICHELS, 2014).

A ativação do sistema imune na IC pode ser decorrente da ativação direta por estímulo antigênico (vírus, endotoxinas) ou ativação secundária à injúria cardíaca, associada principalmente à isquemia, EROS e ERN, neurohormônios e estímulo mecânico por dilatação ventricular (MICHELS, 2014).

Junto à ativação do sistema imune ocorre a ativação do sistema inflamatório como resultado da produção e liberação de citocinas, ativação do sistema complemento, produção de auto-anticorpo, superexpressão de moléculas classe II do complexo maior de histocompatibilidade, assim como de moléculas de adesão (BARBOSA, 2014; MICHELS, 2014). Além disso, estes pacientes apresentam elevado estresse oxidativo (caracterizado pelo aumento na liberação de espécies reativas de oxigênio - EROS - e nitrogênio - ERN - em detrimento da capacidade orgânica de ação antioxidante) e uma amplificação das atividades pró-inflamatórias, o que favorece um estado hipercatabólico, aumentando o risco da dieta não suprir suas demandas metabólicas (BARBOSA, 2014).

O estresse oxidativo gera efeitos sobre a estrutura e a função do miocárdio, dentre eles: estimula a hipertrofia cardíaca e a apoptose de miócitos, contribuindo assim para a remodelação cardíaca; contribui para alterações nas concentrações intracelulares de cálcio iônico e para a expressão e/ ou atividade de proteínas carreadoras de cálcio, favorecendo a ocorrência de disfunções contráteis na IC; altera a expressão gênica para a síntese de colágeno pelos fibroblastos cardíacos e a expressão gênica e a atividade das metaloproteinases de matrix, enzimas que promovem a degradação do colágeno (DIONÍSIO et al., 2018; TEIXEIRA et al., 2014).

Em nossas células existem fatores de transcrição (FT) gênicas sensíveis a sinais extracelulares e/ou modificações no meio interno capazes de regular a expressão dos genes, gerando respostas aos estímulos. Dentre estes FT estão o NFκB (fator nuclear KappaB) e a AP- 1 (proteína ativadora 1). Os FT podem ser modulados por estresse oxidativo, estados redox (processos de redução/oxidação) e agentes inflamatórios e anti-inflamatórios (DIONÍSIO et al., 2018).

O estresse oxidativo, via sinalização dos FT e lesão celular, gera modificações gênicas no núcleo das células, agindo como um potente indutor da resposta inflamatória, por alterar a síntese de citocinas, prostaglandinas, tromboxano, leucotrienos, moléculas de adesão e quimiocinas. Já foi demonstrado que uma gama de antioxidantes capazes de detoxificar EROS e ERN podem bloquear a ativação de NFκB, reforçando a hipótese que os oxidantes apresentam papelchave na regulação de FT (DIONÍSIO et al., 2018; PERCÁRIO, 2012).

Visto isso, o sistema de defesa antioxidante tem como principal função inibir ou reduzir os danos causados às células pelas EROS/ERN. Alguns antioxidantes desse sistema vêm ganhando destaque em estudos que avaliam a importância dos micronutrientes na IC. Chamam-se antioxidantes às substâncias capazes de desarmar os radicais livres. Algumas são nutrientes essenciais conhecidos, como a vitamina A e

o betacaroteno, e as vitaminas C e E (MICHELS, 2014; DIONÍSIO et al., 2018).

Em recentes estudos, nos pacientes suplementados, houve um declínio do volume sistólico e diastólico final do VE e uma melhora da fração de ejeção, indicando uma melhora da função ventricular e um aumento do escore de qualidade de vida, o que foi associado à melhora da função ventricular. Em relação à capacidade física e níveis séricos de citocinas, as diferenças entre os dois grupos não foram significantes (DIONÍSIO et al., 2018).

Para conseguir obter os antioxidantes importantes para pacientes com IC e em doses adequadas, é preciso que o nutricionista tenha o conhecimento das fontes alimentares desses nutrientes, buscando introduzi-las na dieta (FERNANDES et al., 2012). Em estudo realizado observaram os efeitos da CoQ10 em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva (ICC) sobre parâmetros cardíacos hemodinâmicos, percebendo que 73% dos pacientes melhoraram a função cardíaca; 87% melhoraram o índice cardíaco; 88% melhoraram o índice de volume diastólico final e 92% melhoraram a fração de ejeção de sangue, concluindo que a CoQ10 pode atuar como adjuvante no tratamento da ICC (PERCÁRIO, 2012).

## 4 | CONCLUSÕES

É de grande importância que a restauração de uma ingestão adequada de antioxidantes seja considerada como estratégia terapêutica na IC. É necessário citar que, ao decidir pela suplementação, o profissional deve se preocupar com: as doses de antioxidantes utilizadas nos estudos e consideradas efetivas na IC; as doses seguras de utilização dos antioxidantes; a existência dos co-antioxidantes; a interação entre os antioxidantes e as individualidades dietéticas e bioquímicas de cada paciente.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, N. B. H. **Influência do treinamento resistido no estresse oxidativo em indivíduos com insuficiência cardíaca**. 2014.

DIONÍSIO, L. M., LUVIZOTO, M. J., GRIBNER, C., CARNEIRO, D., CARVALHO, **Biomarkers of cardio-renal syndrome in uremic myocardiopathy animal model**. Brazilian Journal of Nephrology, n. AHEAD, p. 0-0, 2018.

FERNANDES, M., PAES, C., NOGUEIRA, C., SOUZA, G., AQUINO, L., BORGES, F., **Perfil de consumo de nutrientes antioxidantes em pacientes com síndrome metabólica**. Revista de Ciências Médicas, v. 16, n. 4/6, 2012.

MICHELS, M. **Interação entre o receptor de membrana CD40 e o seu ligante CD40L sobre mecanismos neuroinflamatórios e comportamentais associados à sepse**. 2014.

PERCÁRIO, S. **Prevenção do estresse oxidativo na síndrome de isquemia e reperfusão renal em ratos com suplementação nutricional com antioxidantes**. Revista de Nutrição, 2012.

TEIXEIRA, M. G. **Associação Entre Consumo de Antioxidantes e Risco de Doenças Coronarianas em Participantes do Elsa-brasil**. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo.

## SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA EM PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

### **Givanildo de Oliveira Santo**

Docente do Curso de Educação Física  
Bacharelado da Faculdade de Piracanjuba GO -  
(FAP).

### **Weriky Amorim Costa**

Graduado em Educação Física Bacharelado pela  
Faculdade de Piracanjuba GO - (FAP).

### **Gleison Dias Silva**

Graduado em Educação Física Bacharelado pela  
Faculdade de Piracanjuba GO - (FAP).

**RESUMO:** A creatina é um aminoácido encontrado tanto nos alimentos de origem animal quanto no organismo humano. A maior reserva de creatina do organismo está nos músculos esqueléticos, tanto na forma livre como na forma de creatina-fosfato o qual tem por função regenerar o ATP (trifosfato de adenosina) no citoplasma celular. O suplemento de creatina pode ser consumido na forma de pó ou cápsula. O consumo deverá ocorrer com orientação de um médico ou nutricionista, o consumo deverá respeitar as recomendações do profissional. A suplementação com creatina se torna essencial para o desempenho físico, melhora a performance durante exercícios de alta intensidade e curta duração, ganho de massa muscular e recuperação rápida.

**PALAVRA-CHAVE:** Creatina; treinamento de força; ATP; Suplementação.

### SUPPLEMENTATION OF CREATINE IN PRACTICERS OF PHYSICAL EXERCISES

**ABSTRACT:** Creatine is an amino acid found both in foods of animal origin and in the human body. The body's largest reserve of creatine is in the skeletal muscles, both in free form and in the form of creatine-phosphate which has the function of regenerating ATP (adenosine triphosphate) in the cell cytoplasm. The creatine supplement can be consumed in the form of powder or capsule. Consumption should occur with the advice of a doctor or nutritionist, consumption should respect the recommendations of the professional. Creatine supplementation becomes essential for physical performance, improves performance during high-intensity, short-term exercise, muscle mass gain, and rapid recovery.

**KEYWORDS:** Creatine, Strength Training, ATP, Supplementation.

### INTRODUÇÃO

O treinamento de força tornou-se um componente popular e importante dentro de programas de condicionamento físico (KRAEMER et al., 2004). O termo treinamento de força, treinamento com pesos, treinamento resistido são utilizados para descrever um tipo de exercício que exige esforço físico corporal e

postural contra uma força oposta (FLECK; KRAEMER, 2017).

A creatina foi descoberta em 1832 pelo cientista francês Michel Eugene Chevreul que extraiu da carne um novo constituinte orgânico e assim o nomeou (WILLIAMS; KREIDER; BRANCH, 2000).

É considerada uma substância natural a mais de 150 anos, mas só em meados da década de 90 tem sido estudada extensivamente para se avaliar seu potencial como auxílio ergo gênico para o exercício e o rendimento no esporte (WILLIAMS; KREIDER; BRANCH, 2000).

A creatina pode ser encontrada em pequenas proporções nas carnes vermelhas e nos peixes. É uma quantidade bem pequena, já que seria necessário o consumo de 1kg de carne para obter a dose diária recomendada de 5g (CARBONE; REIS, 2015).

Segundo CARBONE e REIS (2015) conforme o músculo se contrai, é gerada energia denominada Trifosfato de Adenosina (ATP). Desta forma o ATP fornece energia liberando uma de suas moléculas, passando a ser Trifosfato de Adenosina (ADP). O fosfato de creatina se integra ao ADP reformulando o ATP, no qual pode ser reutilizado como energia muscular.

Diante disso, um fator que permanece em evidência é a necessidade do uso da creatina para praticantes de exercícios resistidos, embora seja sintetizado pelo próprio organismo através dos aminoácidos glicina, metionina, e arginina, a ingestão do fosfato de creatina pode aumentar em até cinco vezes a eficiência energética.

## TREINAMENTO DE FORÇA

O treinamento resistido, também conhecido como treinamento de força ou com pesos tornou-se uma das formas mais populares de exercício para melhorar a aptidão física e condicionamento de atletas (FLECK & KRAEMER, 2017).

O treinamento de força pode ser utilizado com o intuito de atingir diferentes objetivos, podendo promover alterações hormonais e estruturais no músculo esquelético, potencializando a força e hipertrofia que podem ser alcançados através da manipulação e prescrição das variáveis agudas do treinamento (CLARKSON, 2002).

O crescente número de salas de treino resistido em academia, escolas de ensino médio e universidades, atesta a popularidade desta forma de condicionamento físico (FLECK & KRAEMER, 2017).

Os indivíduos que participam de programas de treinamento resistido esperam que ele produza determinados benefícios a saúde e a aptidão física, tais como: o aumento de força, aumento de massa magra, diminuição da gordura corporal. Um treinamento resistido bem elaborado e executado de forma coerente pode produzir todos esses benefícios, ao mesmo tempo enfatizando um ou todos eles (FLECK; KRAEMER, 2017).

Muitas variáveis devem ser consideradas na montagem do programa de

treinamento resistido como o número de séries, número de repetições, intervalo entre séries e exercício, velocidade de execução e ordem dos exercícios (WILLARDSON; BURKETT, 2006).

É atribuído ao treinamento resistido de elevado volume e baixa intensidade o aumento da capacidade de endurance muscular. Por outro lado, o treinamento de baixo volume e elevada intensidade a principal adaptação desejada é o aumento da força e hipertrofia muscular (STONE; COULTER, 1994).

A prática do treinamento de força tornou-se um instrumento considerável para fins estéticos, aumentando com isso a ingestão de suplementos nutricionais. A escolha do treinamento envolve grandes decisões, como ação muscular e escolha do tipo de equipamento a ser utilizado. O equilíbrio entre a musculatura agonista e antagonista é importante para a menor incidência de lesões articulares e dos tecidos muscular (CHARRO et al., 2013).

## **CREATINA E EXERCÍCIO FÍSICO**

A creatina é um aminoácido não essencial podendo ser adquirido por meio da alimentação ou substanciado pelo pâncreas, rins e fígados (COSTALLAT et al., 2007). O fosfato de creatina é encontrado principalmente em carne de origem animal. A suplementação deste fosfato tem grandes avanços na prática de exercício físico (MELVIN; BRANCH, 1998). É sintetizada de maneira endógena a partir de alguns aminoácidos (glicina, arginina, metionina) (TORRES-LEAL; MARREIRO, 2008).

Em meados da década de 80 alguns estudos mostraram que a ingestão de creatina aumentou o número de contrações musculares da fosfocreatina (TERJUNG, 2000).

Para a obtenção de força e resultados imediatos, atletas e praticantes de exercícios físicos usam tal suplementação para esses benefícios (BEMBEN; LAMONT, 2005).

O consumo da creatina não afeta na fadiga e na força de atletas e praticantes de exercícios físicos, da mesma forma não tendo variação em exercícios de pequena duração e de extensa duração, deste modo sendo indicada uma dosagem de 5g diárias, quatro vezes por dia, pelo período de cinco dias (SILVA; BRACHT, 2001). Pelo fato de que, a creatina tem capacidade de regenerar o ATP, transformando o ADP em um novo ATP, o suplemento tem sido usado com o intuito de aumentar a capacidade de força e conseqüentemente aumento do desempenho nas repetições de contração (TORRES LEAL; MARREIRO, 2008).

Inúmeras experiências e estudos resultaram que a ingestão de creatina de forma intensa pode aumentar o volume da massa muscular corporal, devido a aumento da capacidade de água dentro das células (CRUZAT; ROGERO; TIRAPEGUI, 2007). Estudos mostram benefícios significativos durante corrida de curta duração, onde o foco é a explosão, mostraram também resultados no rendimento de exercícios de

pico de força (TORRES-LEAL; MARREIRO, 2008).

A creatina tem resultados gratificantes como o aumento da massa magra, o suplemento sendo combinado com o treinamento de força e hipertrofia tem melhores resultados em relação ao uso da creatina separadamente ao exercício (GUALANO et al., 2010).

Kilduff et al. (2003) estudaram os efeitos da suplementação de creatina na força muscular em conjunto com treinamento de força em homens destreinados. Dezenove homens destreinados foram submetidos a 4 semanas de treinamento de força sendo realizados 3 vezes na semana. O grupo suplementado com creatina recebeu 20g por dia de creatina associado com 140g de glicose por sete dias no período de carga seguido por 5g por dia de creatina com 35 g por dia de glicose durante 21 dias no período de manutenção já o grupo placebo foi suplementado com 160g de glicose no período de carga seguido por 40g na fase de manutenção. O grupo suplementado com creatina demonstrou uma correlação positiva por apresentar um aumento significativo da força aliada com 4 semanas de treinamento de força. Estes autores sugerem que este aumento pode ser resultado do estímulo da suplementação de creatina no aumento da síntese protéica ocasionando uma hipertrofia e conseqüentemente o aumento da força.

## DISCUSSÕES

As unidades observacionais constituíram-se de 10 indivíduos do gênero masculino integrados num programa de exercícios físicos com o acompanhamento de um professor de Educação Física. Os participantes foram escolhidos aleatoriamente, tendo como critérios de inclusão idade entre 18 e 25 anos; tivessem experiência com treinamento de força por pelos menos um ano, frequência semanal mínima de quatro dias e não fizessem uso de qualquer tipo de substância ergo gênica (suplementos alimentares ou farmacológicos). Todos os participantes preencheram e entregaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

1RM - PRÉ (Kg)	1RM - PRÉ (Kg)
85,9±18,2	93,3±19,6

**TABELA 1.** Valores gerais do teste de 1RM pré e pós-suplementação aguda de creatina.

Os valores são expressos em Média±E.P.M. \* = (p<0,05)

Quando avaliados de uma forma geral, os resultados demonstraram aumentos na produção de força, na ordem de aproximadamente 8%, mas não foram encontradas diferenças estatísticas significantes, conforme a tabela (DONATTO et al., 2007).

Neste experimento foram utilizados trinta ratos com o peso em media 350g, esses animais foram separados em quatro grupos, onde foram definidos como sedentário sem creatina, sedentário com creatina, exercícios sem creatina e exercícios com

creatina, porem todos os animais foi colocado separadamente em gaiolas, no qual receberam ração e agua.

O programa de exercício foi composto por saltos verticais, conseqüentemente os resultados foram satisfatórios, a ingestão de creatina mostrou aumento na síntese proteica e diminuição do percentual de gordura corporal (FREDERICO et al., 2007).

## CONCLUSÃO

O uso da creatina é essencial para atletas durante o exercício, aumentando o desempenho, sendo mais eficaz o uso da suplementação, conforme visto que para a absorção a quantidade diária recomendada seria necessário a ingestão de 1kg de carne por dia. A ingestão de creatina usada de forma adequada trás benefícios plausíveis, dentre eles o aumento da massa magra, diminuição da gordura corporal, melhora no desempenho de exercícios de curta e longa duração.

A quantidade mínima de creatina necessária é de 5g ao dia, estudos apresentaram o uso de 20g por dia durante quatro semanas, e 5g no período de manutenção, aliado com o treinamento de força, no qual os indivíduos apresentaram aumento de força, aumento de síntese proteica e conseqüentemente o aumento de massa muscular.

A suplementação tem maiores benefícios, se associado ao treinamento de força, visto que o fosfato de creatina ajuda na contração muscular, integrando sua molécula de fosfato junto ao difosfato de adenosina, transformando em trifosfato, no qual será utilizado na contração da atina e miosina.

## REFERÊNCIAS

BEMBEN, M.J. LAMONT, HUGH S. Creatine Supplementation and Exercise Performance: Recent Findings. Sports Med, Vol. 35, Num. 2, 2005. p. 107-125.

CARBONE, P. O; REIS, J.C. de. Educação Física: Ideal para trainers. I ed. Editora Mundial. São Paulo, 2015.

CHARRO, M.A; BACURAU, R.F.P; NAVARRO, F; PONTES F.L. Manual de musculação: Uma abordagem teórico-prático do treinamento de força VII Ed. Editora: Phorte. São Paulo, 2013.

CLARKSON PM, HUBAL MJ. Exercise-induce Muscle Damage in Humans. Am J Phys Rehabil 2002; 81:S52- S69.

COSTALLAT, B.L.; MIGLIOLI L.; SILVA, P.A.C.; NOVO, N.F.; DUARTE, J.L.G. Resistencia à insulina com a suplementação de creatina em animais de experimentação. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói. V.13 n.1. jan/fev 2007.p22-26.

CRUZAT, V.F.; ROGERO, M.M.; BORGES, M.C.; Tirapegui, Julio. Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercícios físicos e suplementação. Rev Bras Med Esporte, Niterói, RJ, Vol. 13, Num.5, 2007. p. 336-342.

DONATTO, F; PRESTES, J; SILVA, F. G; CAPRA, E; NAVARRO, F. efeito da suplementação aguda de creatina sobre os parâmetros de força e composição corporal de praticantes de musculação. Revista

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular IV Ed. Editora eletrônica: Formato artes gráficas, 2017.

FREDERICO S.C.; ANTÔNIO J.; NEUZA M.B.; LUNZ, W.; GILTON J.; MIGUEL, A. C.; TÂNIA, T. O. Efeitos da suplementação de creatina e do treinamento de potência sobre a performance e a massa corporal magra de ratos. Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 13, Nº 5 – Set /Out, 2007.

GUALANO, B.; ACQUESTA, F.M.; UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V.; SERRÃO, J.C.; LANCHÁ JUNIOR, A.H. Efeitos da suplementação de creatina sobre força e hipertrofia: atualizações. Rev Bras Med Esporte, Niterói, RJ, Vol. 16, Num. 3, 2010. p. 219-223.

KILDUFF, L.P.; PITSILADIS, Y.P.; TASKER, L.; ATTWOOD, J.; HYSLOP, P.; DAILLY, A.; DICKSON, I.; GRANT, S. Effects of Creatine on Body Composition and Strength Gains After 4 weeks of Resistance Training in Previously Nonresistance-Trained Humans. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 13. 2003. 504-520

KRAEMER, W.J.; NINDL, B.C.; RATAMESS, N.A.; GOTSHALK, L.A.; VOLEK, J.S.; FLECK, S.J.; E COLABORADORES. Changes in muscle hypertrophy in women with periodized resistance training. Med Sci Sports Exerc. 2004;36(4):697-708.

SILVA, E.G.B.; BRACHT, A.M.K. Creatina, função energética, metabolismo e suplementação no esporte. Revista da Educação Física Vol.12, Num.1, 2001. p.27-33

STONE, W. J.; COULTER, S. Strength/endurance effects from three Resistance training protocols with women. J Strength Cond Res, v. 8, n. 4, p.231-234, 1994.

TERJUNG, RL; CLARKSON, P.; EICHNER, ER; GREENHAFF, PL; HESPEL, PJ; ISRAEL, RG; KRAEMER, WJ; MEYER, RA; SPRIET, LL; TARNOPOLSKY, MA; WAGENMAKERS, AJM; WILLIAMS, MH Mesa redonda da medicina do Colégio Americano de Esportes sobre o efeito fisiológico e saudável da suplementação oral de creatina. Med. Sci. Sports Exerc., V.32, p.706-717, 2000

TORRES-LEAL, F.L.; MARREIRO, D.N. Considerações sobre a participação da creatina no desempenho físico. Revista Brasileira de Cine antropometria & Desempenho Humano, Florianópolis, SC, Vol.10, Num. 3, 2008. p. 294-300.

WILLIAMS, M.H.; BRANCH, D.J. Creatine Supplementation and Exercise Performance: An Update. Journal of the American College of Nutrition, Vol 17, Num. 3, 1998. p. 216-234.

WILLIAMS, M.H.; KREIDER, R.B.; BRANCH, J.D. Creatina: The Power Supplement I Ed. Editora eletrônica: AVIT'S Estúdio Gráfico Ltda, 2000.

WILLARDSON, J. M.; BURKETT, L. N. The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs. light loads. J Strength Cond Res, v. 20, n. 2, p. 396-399, 2006.

## AVALIAÇÃO NUTRICIONAL E DIETOTERAPIA DE PORTADORES DE DOENÇAS INFLAMATÓRIAS INTESTINAIS

**Nayane Regina Araujo Pierote**

Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI

**Josué Junior Araujo Pierote**

Universidade de Santo Amaro – UNISA, São Paulo, SP

**PALAVRAS-CHAVE:** Doenças Inflamatórias Intestinais. Estado Nutricional. Dietoterapia.

### NUTRITIONAL ASSESSMENT AND DIET THERAPY OF PATIENTS WITH INFLAMMATORY BOWEL DISEASE

**RESUMO:** As doenças inflamatórias intestinais (DII) conhecidas como retocolite ulcerativa idiopática (RCUI) e a doença de Crohn (DC), possuem em comum uma mesma sintomatologia: a inflamação. As manifestações clínicas são decorrentes tanto do acometimento do trato gastrointestinal (TGI), como pelo surgimento de manifestações extra-intestinais. Diante desse quadro, desponta como extrema importância realizar uma revisão bibliográfica com estudos que focalizem esse segmento a fim de caracterizar o estado nutricional e a dietoterapia direcionando estratégias de intervenção preventivas para amenizar o impacto que as DII provocam na qualidade de vida e melhorar o prognóstico de seus portadores. O estado nutricional debilitado pode levar a um quadro de desnutrição com perda de peso, deficiências energéticas-protéica e de micronutrientes. A dietoterapia tem como objetivo reduzir a atividade destas doenças, manter e/ou recuperar o estado nutricional, reduzir interferências cirúrgicas e complicações pós-operatórias.

**ABSTRACT:** Inflammatory bowel disease (IBD) known as ulcerative colitis (UC) and Crohn's disease (CD) have in common the same symptoms: inflammation. The clinical manifestations are due to both the involvement of the gastrointestinal tract (GIT), such as the emergence of extra-intestinal manifestations. Given this situation, emerging as extremely important to carry out a literature review of studies that focus on this segment in order to characterize the nutritional status and diet therapy targeting preventive intervention strategies to mitigate the impact of IBD cause the quality of life and improve the prognosis of their carriers. The impaired nutritional status may lead to malnutrition frame with weight loss, energy, protein and micronutrient deficiencies. The dietary treatment aims to reduce the activity of these diseases, maintain and / or restore the nutritional status, reducing surgical interference and postoperative complications.

**KEYWORDS:** Inflammatory bowel diseases. Nutritional status. Diet therapy.

## INTRODUÇÃO

A retocolite ulcerativa idiopática (RCUI) e a doença de Crohn (DC), também chamadas de doenças inflamatórias intestinais (DII), compõem um grupo heterogêneo de doenças cuja manifestação final comum é a inflamação, em cuja patogênese estão envolvidos diferentes fatores genéticos, imunológicos e ambientais (FORCIONE et al., 2003). As manifestações clínicas são decorrentes tanto do acometimento do trato gastrointestinal (TGI) pela doença, como pelo surgimento de manifestações extra-intestinais, que ocorrem em cerca de 35% dos pacientes (FORCIONE et al., 2003; SU et al., 2002). Na retocolite ulcerativa, apenas o colo é acometido; na doença de Crohn qualquer parte do trato digestivo pode ser acometido. A colite indeterminada é a situação de acometimento do colo por um processo inflamatório de difícil caracterização entre RCUI e DC.

Embora de etiologia multifatorial, muitos pacientes internados com exacerbação aguda de sua doença apresentam desnutrição protéico-calórica (FISHER et al., 1999; GEERLING et al. 1998), hipoalbuminemia (ELIA et al., 2002) e anemia (FORCIONE et al., 2003; GASCHE et al., 2004; SU et al., 2002). Leucocitose, trombocitose, aumento nos níveis séricos de proteína C reativa e de velocidade de hemossedimentação (VHS) podem ser decorrentes de inflamação crônica (FORCIONE et al., 2003; SU et al., 2002). O aumento da incidência das DII tem sido associado ao maior grau de industrialização das regiões e à ocidentalização no estilo de vida, incluindo hábitos alimentares e tabagismo (SAMPAIO et al., 2002; LOFTUS et al., 2000). Comparação genética feita entre pacientes são quase idênticas ao longo algumas gerações, não podendo ser a genética responsabilizada pelo aumento da incidência DII em países com um estilo de vida ocidental, claramente aponta para uma modificação do estilo de vida como principal controlador do desenvolvimento de DII (RUEMMELE, 2010).

O acometimento de pacientes jovens e economicamente ativos representa grande custo econômico para os indivíduos e para a saúde pública devido ao uso prolongado de medicamentos, necessidade de inúmeros e complexos exames diagnósticos, freqüentes internações hospitalares e, muitas vezes, realização de cirurgias (ELIA et al., 2007). Estas doenças acometem pessoas de diferentes classes socioeconômicas, idade, sexo e nacionalidade, são relativamente freqüentes, afetando aproximadamente 1,4 milhões de pessoas nos Estados Unidos (LOFTUS et al., 2007), 2,2 milhões na Europa (NEUMAN, 2007) e cerca de 150 mil pessoas (0,5%) da população canadense (RUSSEL, 2000). Existe uma predominância das DII em pessoas da raça branca, na faixa etária entre 20 e 40 anos, e um segundo pico a partir dos 55 anos, e distribuição semelhante em ambos os sexos, exceto para a DC que atinge mais a população feminina. Prevalece, ainda, em moradores de áreas urbanas, pessoas de classes econômicas mais altas, fumantes e parentes de primeiro grau de indivíduos acometidos (SALVIANO et al., 2007).

O Brasil ainda é considerado área de baixa prevalência de DII, apesar do aumento

significativo da incidência destas doenças nos registros da literatura nacional. Em nosso meio, estas doenças não são consideradas de notificação compulsória, o que nos leva a pensar que as DII podem não estar sendo diagnosticadas. Uma vez que os prontuários médicos registram altas taxas de diarreias de etiologia bacteriana ou parasitária (SOUZA et al., 2008).

Diante desse quadro, desponta como de extrema importância realizar uma revisão bibliográfica com estudos que focalizem esse segmento a fim caracterizar o estado nutricional e a dietoterapia direcionando estratégias de intervenção preventivas para amenizar o impacto que as DII provocam na qualidade de vida e melhorar o prognóstico de seus portadores.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa a cerca do tema. Sendo a revisão integrativa definida como método de pesquisa de dados secundários, na qual os estudos relacionados a um determinado assunto são sumarizados, permitindo-se obter conclusões gerais devido à reunião de vários estudos (GALVÃO; MENDES; SILVEIRA, 2010).

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados MEDLINE/BVS (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online/Biblioteca Virtual em Saúde), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) SCIELO. Encontrou-se 1347 artigos, mas após a análise dos critérios de inclusão e exclusão obteve-se 14 artigos os quais foram utilizados para análise.

Para a busca dos estudos, nas bases de dados selecionadas foram utilizados os seguintes descritores e suas combinações: Doenças Inflamatórias Intestinais, Estado Nutricional e Dietoterapia. Utilizou-se como referência artigos publicados até o ano de 2016. Foram utilizados como critérios de inclusão: artigos publicados em português e inglês; trabalhos na íntegra; Como critérios de exclusão: artigos em idioma diferente dos mencionados, artigos que não se enquadravam no tema, trabalhos incompletos e artigos científicos sem disponibilidade do conteúdo na íntegra.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO DE DADOS**

### **Estado Nutricional e as Características da Doença**

Os pacientes com doença inflamatória intestinal (DII), tanto a doença de Crohn (DC) e retocolite ulcerativa (RU), têm sintomas abdominais que ambos podem afetar o consumo e absorção dos nutrientes (GOYAL et al., 2014). Após diagnóstico de DII o processo da doença pode levar a muitos desafios nutricionais, tanto na remissão como nas recidivas. A diminuição da ingestão da dieta, má absorção de macro e micronutrientes, perda de peso e osteoporose são alguns dos desafios nutricionais que essas pessoas têm de enfrentar. Não é incomum que os pacientes associem

certos alimentos ou grupos de alimentos com exacerbação dos sintomas em seu trato digestivo e, portanto, evitar certos tipos de alimentos e bebidas. Como consequência, estudos têm sido realizados para descobrir que tipos de alimentos estão relacionados com o aumento dos sintomas em pacientes (MACDERMOTT, 2007). No entanto, tem sido difícil de generalizar os resultados, pois alguns itens alimentares relatados podem ser benéficos para um paciente e prejudicial para outro (MACDERMOTT, 2007). Assim, é raramente possível identificar um grupo específico de itens alimentares que devem ser evitados por todos os pacientes, dessa forma, uma dieta personalizada é de grande importância para cada indivíduo (TRIGGS et al., 2001).

A restrição dos produtos lácteos parece ser bastante comum entre os pacientes com DII ou até 65% (BRASIL FILHO et al., 2014). Assim como uma consequência possível, a ingestão inadequada de cálcio tem sido relatada em um terço dos pacientes, juntamente com a ingestão insuficiente de vitamina D (36%) e baixos níveis séricos de vitamina D (VERNIA et al., 2014). Isso pode ser clinicamente relevante com a ocorrência de osteoporose relatada entre esses pacientes, além da ocorrência de fratura entre pacientes com DII ser 40% maior do que na população geral (TERZOUDIS et al., 2013).

Em resultados obtidos por estudo realizado por VIDARSDOTTIR et al. (2016), com o objetivo de investigar ingestão dietética, preferências alimentares e estado nutricional. Os grupos de alimentos mais comuns associados com a piora dos sintomas foram produtos lácteos, carne processada, *fast food*, refrigerantes, bebidas alcoólicas, mas também frutas cítricas e repolho. Curiosamente, a prevalência de desnutrição de acordo o IMC tem diminuído ao longo dos anos, como indicado pelos estudos recentes que mostram menores taxas de prevalência em pacientes com DII (BRASIL LOPES et al., 2014). O que pode ser relacionada com a melhoria da terapia, podendo induzir a remissão da doença e manter os pacientes em remissão. No estudo realizado por VIDARSDOTTIR et al., (2016), a maioria dos pacientes da pesquisa teve IMC na faixa de sobrepeso. Na composição corporal de mamíferos, o tecido adiposo não é considerado somente reservatório de excesso de nutrientes, mas também influencia na regulação da imunidade e da inflamação, sendo esse tecido uma importante fonte de citocinas e produz cerca de 30% da interleucina-6 (IL-6) circulante. Avaliações cirúrgicas do intestino na DC revelaram que o mesentério é com frequência espessado e endurecido, com supercrescimento de gordura. Sendo que o acúmulo de gordura intra-abdominal observado nestes pacientes possivelmente está relacionado ao desenvolvimento e progressão da doença (TRIGGS et al., 2001).

Com relação à ingestão de macronutrientes, a média de ingestão de foi comparável aos resultados encontrados por outros estudos (DICHI et al., 1996; GRIFFITHS, 2003), com as exceções de carboidratos, encontraram-se menos de 45% de energia, e fibras. Aos carboidratos além da sua baixa ingestão, pode ocorrer a má absorção, que pode ser determinada pela absorção de D-xilose alterada (DICHI et al., 1996; GRIFFITHS, 2003). Embora a ingestão de energia da maioria dos pacientes parecesse

ser satisfatória, tanto em termos de IMC e consumo estimado de macronutrientes, no estudo de HARTMANN et al., 2009, quase metade dos participantes (46%) foram diagnosticados com alguma deficiência nutricional, durante a sua história de doença inflamatória intestinal. Na prática clínica, a deficiência de micronutrientes em DII é comum, mas na maioria dos casos, não tendem a ter qualquer manifestação clínica, exceto no que diz respeito ao ferro, ácido fólico e vitamina B12. VIDARSDOTTIR et al., (2016), observou que 40% dos participantes de seu estudo utilizaram suplementos de vitamina D e estes indivíduos tiveram concentrações significativamente maiores de 25OHD do que aqueles que não tomam suplementos. A utilização de suplementos dietéticos tem sido discutida ou sugerida para pacientes com DII, a fim de compensar uma deficiência ou para evitar que uma deficiência ocorra. No entanto, diversos problemas têm de ser considerados, pois suplementos de vitaminas e minerais podem causar sintomas gastrointestinais por conterem lactose, corantes artificiais, açúcar, álcool e conservantes, podendo ocasionar alguma reação nos pacientes com DII. É, assim, indicado discutir o uso de suplementos com todos os membros da equipe de cuidados de saúde (GRIFFITHS, 2003).

Na fase de remissão, o estado nutricional é aparentemente normal. Na RCUI ativa foi descrita a condição de desnutrição global com deficiências específicas, como anemia e deficiências de ferro ou folato, que também foram encontradas na remissão (SILVA et al., 2010). Portanto, o cuidado nutricional é importante nas DII tanto na prevenção como no tratamento da desnutrição e deficiências específicas de nutrientes. No entanto, estudos recentes mostraram que muitos pacientes em remissão estão em bom estado nutricional, alguns com sobrepeso e anormalidades na composição corporal (HARTMANN, et al., 2009).

Além da ingestão inadequada por medo do surgimento ou exacerbação dos sintomas o estado nutricional pode o estado nutricional também ser afetado pelo aumento das necessidades nutricionais em resposta à febre, infecção, formação de abscesso e fistula que poderiam aumentar o gasto energético. A atividade da doença parece ser o fator determinante para o aparecimento de hipermetabolismo energético e protéico. Em geral, o gasto de energia em repouso (GER) não difere do normal em pacientes com doença inativa, mas pode exceder as taxas previstas na presença de febre e sepse. Por outro lado, os ácidos biliares são absorvidos no íleo terminal, sendo que sua ressecção ou lesão pode resultar em má absorção destes, e consequentemente má absorção de gorduras e vitaminas lipossolúveis. A deficiência de vitamina B12 devido à ressecção do íleo terminal e a proliferação bacteriana são comuns assim como as perdas de magnésio, zinco e cálcio, este último devido a esteatorréia. Alguns medicamentos comumente utilizados no tratamento, podem ocasionar alteração na absorção de cálcio, vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e folato. O cálcio tem a absorção intestinal inibida pela utilização de corticóides, o folato pela utilização de sulfassalazina e as vitaminas lipossolúveis pela colestiramina. Perdas entéricas de proteínas, sangue, minerais, eletrólitos, elementos-traço do intestino

durante períodos de inflamação ativa tanto na RCUI quanto na DC. Na DC há uma predominância de hipoalbuminemia, perda protéica intestinal e balanço nitrogenado negativo, enquanto na RCUI observa-se uma maior ocorrência de anemia, devido às perdas sanguíneas, que são usuais (DICHI et al., 1996; GRIFFITHS, 2003).

Nos doentes com DII, o impacto das várias deficiências nutricionais na densidade mineral óssea, na carcinogênese e na trombofilia (TSIOLAKIDOU et al., 2008) apresenta especial relevância (SANTOS, 2009). A Osteopenia e a Osteoporose são cada vez mais reconhecidas como morbidades extra-intestinais líderes na DII (SANTOS, 2009). O estado nutricional de pacientes acompanhados em ambulatório tende a ser preservado, porém, existem poucas referências que relacionam dados antropométricos com atividade da doença. Observou-se que a relação entre a circunferência do braço (CB), circunferência muscular do braço (CMB) e % gordura corporal (GC) de pacientes com o índice de atividade da doença foi contrária aos resultados encontrados na literatura para pacientes ambulatoriais, na maioria em remissão. Os que usaram corticosteróides apresentaram menor percentual de gordura corporal que aqueles que não usaram nos últimos seis meses. É importante ressaltar que os pacientes com e sem uso corticosteróides apresentaram valores médios de PCR superiores a 0,5 mg/gL, sem diferença significativa entre os grupos, e que não foi realizado o cálculo da média de corticosteróides utilizados nesse período. A influência do uso de corticosteróides em pacientes com DII ainda não está esclarecida (SILVA; SCHIEFERDECKER, 2010).

A anemia na DC é resultado de vários fatores como: deficiência de ferro, folato e vitamina B12, enquanto na retocolite a causa primária é a deficiência de ferro. A diarreia produz distúrbio hidroeletrolítico, alterando a concentração de todos os minerais, dentre eles o zinco, que suplementado tem importante efeito sobre o sistema imunitário (JUNIOR et al., 2001). Atualmente, não existe consenso sobre o quanto se encontra aumentada a taxa metabólica basal na DII. Na DC, o aumento do dispêndio energético em repouso, o aumento de peroxidação lipídica, a redução da oxidação de glicose e a diminuição da termogênese induzida pelos alimentos têm sido relatados quer na fase ativa quer na fase inativa da doença (GOH et al., 2003). Os doentes com DC ativa manifestavam alterações no substrato de oxidação similares àqueles que eram observados durante jejum prolongado (menor oxidação de proteínas e glicose, e maior metabolismo de gorduras), sem alteração da taxa metabólica basal. Estes dados indicam que a perda de peso nestes doentes poderá surgir como resultado da anorexia, má absorção intestinal e perdas, ao invés de hipermetabolismo (CAMPOS et al., 2002; SANTOS et al., 2009).

### **Dietoterapia na Doença Inflamatória Intestinal**

De fato as DII são doenças inflamatórias crônicas com tendência para causar dano intestinal, especialmente quando a doença se inicia cedo na vida, ou seja, na infância ou adolescência. Assim, estratégias de tratamento visam controlar o processo

inflamatório crônico e baseiam-se principalmente em agentes imunossupressores. No entanto, existem indicadores claros de que intervenções nutricionais também podem desempenhar um importante papel no controlo da DII (JOSTINS et al., 2012). Dessa forma, a terapia nutricional tem se mostrado como recurso terapêutico auxiliar extremamente útil e pode ser iniciada em todos os pacientes com estado nutricional comprometido, também indicada, independente do estado nutricional, como medida terapêutica nos casos de má evolução clínica e nas fases de atividade da doença (BURGOS et al., 2007).

Os objetivos da dietoterapia na D.I.I. são aplicar a dietoterapia adequada de acordo com o tipo de doença e sua atividade; utilizar dietas que diminuam a atividade da doença; manter e/ou recuperar o estado nutricional do paciente, aumentar o tempo de remissão da doença, reduzir as indicações cirúrgicas e complicações pós-operatórias. Embora sejam vários os aspectos compartilhados pela DC e RCUI, é fundamental considerá-las duas enfermidades distintas, no que tange à dietoterapia (CAMPOS et al., 2002).

Ao longo dos últimos anos, tornou-se claro que a homeostase intestinal requer uma interação equilibrada entre o sistema imune do intestino (com respostas inata e adaptativas) e a barreira epitelial intestinal garantindo uma intacta superfície bacteriana normal é fundamental para garantia da esta homeostasia. Quaisquer fatores que afetam a função do epitélio da barreira direta ou indiretamente podem ter impacto sobre esse homeostase, assim como quaisquer alterações na composição da microbiota intestinal. E é intrigante saber que alguns componentes alimentares usados com frequência tem impacto sobre a barreira intestinal, bem como na composição do microbioma intestinal. Isso destaca as interações entre as condições de vida, higiene, hábitos alimentares e qualidade dos alimentos com a composição bacteriana da microbiota intestinal e o estado de ativação do intestino e sistema imunológico (RUEMMELE, 2013).

O tratamento consagrado da DC é inicialmente clínico. Instituem-se medidas gerais como estas: dieta leve, individualizada, rica em fibras e sintomáticos para cólica e diarreia. As dietas enteral, parenteral parcial ou total são indicadas na DC grave e/ou complicada, principalmente com fístulas, podendo causar remissão da inflamação aguda e melhora da condição nutricional. Os antiinflamatórios mais utilizados na fase aguda são os corticosteróides, podendo levar à remissão da crise e, com menos eficiência, a sulfassalazina. Estudos sobre a eficácia dessas drogas em prevenir recidivas após ressecção intestinal são conflitantes; no entanto o uso da sulfassalazina como droga de primeira escolha pode reduzir o uso de corticosteróides, quando necessários. O uso de imunossupressores, especialmente a longo-prazo, é controverso. O tratamento cirúrgico é reservado para as complicações da DC, ou quando sintomas graves persistem, mesmo após tratamento intensivo com drogas antiinflamatórias ou imunossupressoras (BIONDO-SIMÕES et al., 2003). Esta terapia é planejada individualmente, de acordo com a fase da doença, idade e estado

nutricional do paciente. As calorias (Kcal) devem ser iniciadas lentamente para evitar superalimentação e, com isso, o agravamento da DPE. Quando for utilizado algum produto nutricional, é necessário observar a sua composição e a biodisponibilidade de seus nutrientes para eficácia do tratamento (BURGOS et al., 2007).

Uma ingestão calórica diária de 35 a 40 kcal / Kg de peso ideal e 1 a 1,5g / kg do peso ideal de proteína/dia satisfará as demandas de proteína e energia da maioria dos pacientes adultos com doença intestinal inflamatória ativa. As recomendações para as crianças devem ser feitas de acordo com a sua altura, idade e necessidade de recuperação de crescimento (FLORA et al., 2006). Assim, não há evidências sólidas para apoiar a suplementação energética sobre a necessidade metabólica prevista pela fórmula de Harris-Benedict, exceto nos doentes com menos de 90% do peso de referência durante a fase ativa da doença. Portanto a estimativa adequada das necessidades situar-se-á nas 25 a 35 kcal / kg / dia para a maioria dos adultos com DII (CAMPOS et al., 2002). No que diz respeito às proteínas, as suas necessidades parecem estar de fato aumentadas. As perdas causadas pela inflamação do trato intestinal, o catabolismo que ocorre na presença de infecção e possivelmente a maior necessidade para a cicatrização no caso dos doentes pós-cirurgia justificam este aumento das necessidades. Assim, estudos apontam para adequar a estimativa das necessidades protéicas a 1,0-1,5 g / kg / dia para adultos, e a 2,0 g / kg / dia para doentes desnutridos ou com sepse (CAMPOS et al., 2002; SANTOS, 2009).

As deficiências de fluidos e eletrólitos são comuns e associam-se à presença de diarreia. Os doentes submetidos a recesso cirúrgico e que desenvolveram no pós-operatório, síndrome do intestino curto (SIC) encontram-se muito susceptíveis a este tipo de deficiências (JEEJEEBHOY, 2002). A correção pode ser feita com a utilização de soluções de reidratação oral (SRO) que foram primeiramente descritas por Harrison para tratamento de diarreia infantil. Desde então, a sua composição evoluiu e atualmente a sua composição aproximada consiste em: 90mmol/l glicose, 45mmol/l cloreto de sódio, 45mmol/l citrato de sódio, 20mmol/l cloreto de potássio. As concentrações de compostos de sódio não devem ser inferiores a 90 mmol/l. As bebidas desportivas são muitas vezes inapropriadamente prescritas como substitutos das SROs. Estas bebidas apresentam uma baixa concentração de sódio, são ricas em açúcares simples e têm alta osmolaridade, características que poderão provocar um aumento do volume e do número de dejeções diarreicas (SANTOS, 2009).

A dieta oral deve ser a mais liberal possível nos períodos de remissão da doença. Durante as crises, deve-se evitar apenas o que, sabidamente, faz mal ao paciente. Entretanto, algumas restrições são obrigatórias. Na literatura recomenda-se o uso de dietas de exclusão, especialmente para os pacientes que estão constantemente com a doença em atividade (FLORA et al., 2006). A dieta de exclusão consiste em identificar e excluir alimentos que afetam a atividade da doença ou exacerbam os sintomas, promovendo menos surtos de ativação da doença que a dieta normal, aumento da albumina sérica, e diminuição do VHS (JUNIOR et al., 2001). Os principais produtos

aos quais os pacientes podem apresentar intolerância são: leite e derivados e trigo e seus derivados. Assim, algumas restrições devem ser realizadas para benefício desses pacientes, auxiliando na diminuição da ocorrência de flatulência, diarreia e estenose intestinal, desde que haja intensa cooperação do paciente (CAMPOS et al., 2002).

Algumas das deficiências nutricionais da DII estão relacionadas com a interação Fármaco-Nutriente (MOORTHY et al., 2008). Alguns dos medicamentos comumente utilizados podem ocasionar alteração da absorção de cálcio, das vitaminas lipossolúveis (A,D,E e K) e do folato. A homeostasia do cálcio pode ver-se alterada pela utilização de corticóides (tal como referido anteriormente); o folato pela utilização de sulfassalazina, e as vitaminas lipossolúveis pela colestiramina (FLORA et al., 2006; CAMPOS et al., 2002; GOH et al., 2003). Existem três principais indicações para suporte nutricional intensivo em pacientes com DII: a primeira corresponde à terapia auxiliar para corrigir ou evitar desnutrição e favorecer o crescimento; a segunda refere-se ao tratamento primário da inflamação intestinal aguda na DC mas não na RCUI.; a terceira inclui uma pequena proporção de pacientes com D.C. que podem exigir suporte nutricional de longa duração devido à síndrome do intestino curto ou doença ativa extensiva (GRIFFITHS, 2003). A terapia nutricional oral, enteral e parenteral são necessárias durante diferentes fases da DII. Quando o paciente consegue uma ingestão calórico-protéica adequada por via oral, esta se torna a via de eleição. Porém, se o paciente for incapaz de atingir as suas necessidades nutricionais diárias, caminhando para a desnutrição, estas poderão ser complementadas com produtos industrializados ou introdução de nutrição enteral ou parenteral como vias de administração, sendo necessário o tratamento nutricional (FLORA et al., 2006).

A nutrição enteral além de fornecer os nutrientes para a recuperação e manutenção do estado nutricional oferece algumas vantagens como a melhoria dos mecanismos de defesa imunológica e preservação da mucosa intestinal, prevenindo a translocação bacteriana. A translocação bacteriana é um dos riscos à administração de nutrição parenteral, pois após uma semana sem nutrientes no lúmen, ocorre atrofia intestinal com conseqüente aumento da permeabilidade intestinal, permitindo a passagem de bactérias da parede intestinal para a circulação sanguínea. O custo e potenciais complicações da nutrição parenteral total aliada à evidência de inutilidade do repouso intestinal para se alcançar a remissão clínica (GREENBERG et al., 1988), deixa o seu uso reservado à pacientes que não toleram a nutrição enteral (CAMPOS et al., 2002). Em ensaios clínicos que se comparou a utilização de nutrição enteral exclusiva e esteroides, tanto em pacientes adultos como pediátricos, observou-se uma taxa total de remissão da doença de 75% com o uso de nutrição enteral (GROGAN et al., 2012). No entanto, é difícil resumir a eficácia da utilização da nutrição enteral, tendo em vista que existem diferenças na forma de como ela é realizada, como o tempo de duração bem como o tipo de alimentação.

Em adição às suas propriedades nutricionais, um número crescente de

aminoácidos (AA) e peptídeos são reconhecidos por exercerem efeitos benéficos à saúde. Esta atividade antioxidante pode ser benéfico na DII desde que aumento do estresse oxidativo e diminuição das defesas antioxidantes foram identificados em biópsias de mucosas do cólon de pacientes (LIH-BORDY et al., 1996). Isolados esses aminoácidos podem reduzir o estresse oxidativo intestinal, em especial aqueles que contém o grupo tiol (cisteína, metionina, taurina) ou uma cadeia lateral aromática (triptofano, tirosina, fenilalanina). As suas propriedades antioxidantes têm sido demonstrada utilizando in vitro e in vivo em modelos de DII (ZHANG et al., 2015 e MAJUMDER, 2016).

O uso de probióticos (*Lactobacillus casei* ; *Bifidobacterium breve*) que microrganismos vivos que conferem benefícios à saúde das pessoas quando administrados em quantidades adequadas nos portadores da Doença de Crohn, mostrou-se eficiente no controle da diarreia, sintoma freqüente nestes pacientes, assim como a melhoria do estado nutricional (GIORDANO, 2010). O uso de *Lactobacillus casei* inibiu a aceleração da colite ulcerativa e estabilizou a diversidade de espécies existentes na microbiota intestinal de ratos. Sendo um estudo relevante, pois sabe-se que a manutenção da microbiota intestinal é de grande importância no tratamento das DII (GIORDANO, 2010). Os probióticos produzem efeito benéfico na imunidade intestinal, produzem AGCC, amenizam a intolerância à lactose, controlam a diarreia aguda, melhoram a atividade clínica da doença e previnem as recidivas da DII. Estudos mostram uma disbiose na microbiota dos pacientes com DII, com níveis mais baixos de bactérias benéficas como Bifidobacteria e maior número de bactérias prejudiciais a saúde (GUSLANDI, 2000). A utilização de probióticos na DII tem resultado no prolongamento do tempo de remissão tanto em pacientes com RCUI quanto em pacientes com DC (GUSLANDI, 2000).

## CONCLUSÃO

Uma dieta adequada e balanceada as necessidade de cada indivíduo leva a melhoria e manutenção do estado nutricional e evolução do tratamento da DII. A dietoterapia adotada nestas patologias são difíceis de serem compreendidas e alcançadas, já que o aporte calórico-protéica se torna incompleto, em virtude, do quadro de anorexia e desconfortos gastrointestinais. Em virtude, dos efeitos citados acima utiliza-se outras vias de administração que não seja a oral. A nutrição enteral é preferida em detrimento à nutrição parenteral devido à preservação da mucosa intestinal e prevenção contra a translocação bacteriana.

Há uma superioridade dos corticosteróides sobre a dieta enteral na diminuição de atividade inflamatória na doença de Crohn, apesar de ensaios clínicos indicarem benefícios isolados na nutrição enteral. Porém, recomenda-se a união destes dois fatores, pois além de funcionar como terapia primária adjuvante no tratamento de doenças intestinais, ameniza o efeito catabólico dos corticosteróides. Em longo prazo

a alternativa de maior relevância no tratamento coadjuvante destas patologias seja o uso de probióticos. No entanto, vários outros alimentos funcionais tem sido propostos no auxílio do tratamento da doença necessitando de mais estudos para definir o efeito dos fatores dietéticos, isolados ou combinados no curso das DII.

Mas sabe-se que um plano alimentar caracterizado de acordo com o estado nutricional do paciente, tipo de doença, sintomatologia e sua gravidade é necessário para que as deficiências nutricionais sejam observadas e corrigidas o mais cedo possível. Assim, as complicações oriundas destas patologias serão abrandadas, proporcionando a recuperação e/ou manutenção do estado nutricional do paciente e melhorando a sua qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

BIONDO-SIMÕES, M.L.P; MANDELLI, K.K; PEREIRA, M.A.C; FATURI, J.L. **Opções terapêuticas para as doenças inflamatórias intestinais: revisão.** Rev bras Coloproct. V.23, n.3, p.172-182, 2003.

BRASIL LOPES, M; ROCHA R; CASTRO LYRA, A; ROSA OLIVEIRA, V; GOMES COQUEIRO, F; SILVEIRA ALMEIDA, N; SANTOS VALOIS S; OLIVEIRA SANTANA G. **Restriction of dairy products; a reality in inflammatory bowel disease patients.** Nutr Hosp. V. 29, n. 3, p. 575-81, 2014.

CAMPOS, F.G; WAITZBERG, D.L; TEIXEIRA, M.G; MUCERINO, D.R; HABR-GAMA, A; KISS. D.R. **Inflammatory bowel diseases: principles of nutritional therapy.** Rev Hosp Clin Fac Med, v. 57, p.187-98, 2002.

DICHI, I; BURIN, I.R.C. **Desnutrição protéico-energética na doença inflamatória intestinal.** Rev Bras Nut Clin. V.21, n.2, p.131-7, 1996.

ELIA, P.P.; VARGENS, R.W.; LUCIANO, A.R.; BARROS, R.R.; ELIA, C. ZALTMAN, C.; LUKASHOK, H.P.; FOGAÇA, H.S. **Perfil clínico, laboratorial e social dos pacientes com doença inflamatória intestinal (DII) internados em um hospital universitário na cidade do Rio de Janeiro.** In: Anais do XXVIII Congresso Pan-Americano de Enfermidades Digestivas. Punta del Leste, Uruguai: 2007.

FLORA, A.P.L; DICHI I. **Aspectos actuais na terapia nutricional da Doença Inflamatória Intestinal.** Revista Brasileira de Nutrição Clínica. V.21, n.2, p.131-7, 2006.

FORCIONE, D.G; FRIEDMAN, L.S. **Extraintestinal manifestations of inflammatory bowel disease.** In: Lichtenstein GR, editor. The clinician's guide to inflammatory bowel disease. Thorofare: Slack; 2003.

GALVÃO, C. M; MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. C. P. Revisão integrativa: método de revisão para sintetizar as evidências disponíveis na literatura. **Texto & contexto – enferm.** V.17, n.4, p.758-64, out./dez. 2008.

GASCHE, C; LOMER, M.C; CAVILL, I; WEISS, G. **Iron, anemia and inflammatory bowel diseases.** Gut. V.53, n.8, p 1190-7, 2004.

GEERLING, B; BADART-SMOOK, A; STOCKBRÜGGER, R.W; BRUMMER, R.J. **Comprehensive nutritional status in patients with long-stading Crohn disease currently in remission.** Am J Clin Nutr. V.67, n.5, p.919-26, 1998.

GIORDANO, R. S. **Ingestão de probióticos é benéfica para portador de doença intestinal.** Jornal da UNICAMP, Campinas, 2010.

- GOYAL, N; RANA, A; AHLAWAT, A; BIJJEM, K.R.V; KUMAR, P. **Animal models of inflammatory bowel disease: a review.** *Inflammopharmacology.* V. 22, n. 4, p.219-233, 2014.
- GOH, J; O'MORAIN, C.A. **Review article: nutrition and adult inflammatory bowel disease.** *Aliment Pharmacol Ther.* V.17, n.3, p.307-20, 2003.
- GREENBERG, G.R; FLEMING, C.R; JEEJEEBHOY, K.N; ROSENBERG, I.H; SALES, D; TREMAINE, W.J. **Controlled trial of bowel rest and nutritional support in the management of Crohn's disease.** *Gut.* V.29, n.10, p.1309-1315, 1988.
- GRIFFITHS, A.M. **Doença intestinal inflamatória.** In: Shils, ME, Olson JÁ, Shike M, Ross AC. *Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença.* 9. Ed. São Paulo, Manole; 2003.
- GROGAN, J.L; CASSON, D.H; TERRY, A; BURDGE, G.C; EL-MATARY W, DALZELL, A.M. **Enteral feeding therapy for newly diagnosed pediatric Crohn's disease: a double-blind randomized controlled trial with two years follow-up.** *Inflamm Bowel Dis.* V.18, n. 2, p. 246-53, 2012.
- GUSLANDI, M; MEZZI, G; SORGI, M. TESTONI, P.A. **Saccharomyces boulardii in maintenance treatment of Crohn's disease.** *Dig Dis Sci.* V.45, n.7, p.1462-4, 2000.
- HARTMANN, C; ELIAKIM, R; SHAMIR, R. Nutritional status and nutritional therapy in inflammatory bowel diseases. **World J Gastroenterol.** V.15, n.21, p.2570-78, 2009.
- JEEJEEBHOY, K.N. **Clinical nutrition: 6. Management of nutritional problems of patients with Crohn's disease.** *CMAJ.* V.166, n.7, p.913-918, 2002.
- JOSTINS, L; RIPKE, S; WEERSMA, R.K; DUERR, R.H; MCGOVERN, D.P; HUI KY, et al: **Host-microbe interactions have shaped the genetic architecture of inflammatory bowel disease.** *Nature.* V. 491, n. 7422, p.119-24, 2012.
- JÚNIOR, P.E.P.; HABR-GAMA, A.; TEIXEIRA, M.G.; FERRINI, M.T.; RODRIGUES, J.J.G . **Moléstia inflamatória intestinal.** In: Waitzberg DL. *Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica.* 3. Ed. São Paulo, Atheneu; 2001.
- LIH-BORDY, L; POWELL, S.R; COLLIER, K.P; REDDY, G.M. et al. **Increased oxidative stress and decreased antioxidant defenses in mucosa of inflammatory bowel disease.** *Dig Dis Sci.* V. 41, n. 10, p.2078-86, 1996.
- LOFTUS, E.V.J.R; SILVERSTEIN, M.D; SANDBORN, W.J; TREMAINE, W.J; HARMSEN. W; ZINSMEITER, A.R. **Ulcerative colitis in Olmsted County, Minnesota, 1940-1993: incidence, prevalence and survival.** *Gut.* V. 46, n.3, p. 336-43, 2000.
- MACDERMOTT, R.P. **Treatment of irritable bowel syndrome in outpatients with inflammatory bowel disease using a food and beverage intolerance, food and beverage avoidance diet.** *Inflamm Bowel Dis.* V.13, n. 1, p.91-6, 2007.
- MAJUMDER, K; MINE, Y; WU, J. **The potential of food-protein derived antiinflammatory peptides against various chronic inflammatory diseases.** *J Sci Food Agric.* V.96, n.7, p.2303-11, 2016.
- MOORTHY, D; CAPPELLANO, K.L; ROSENBERG, I.H. **Nutrition and Crohn's disease: an update of print and Web-based guidance.** *Nutr Rev.* V.66, n.7, p.387-97, 2008.
- NEUMAN, M.G. **Immune dysfunction in inflammatory bowel disease.** *Transl Res.*V.149, n.4, p.173-86, 2007.

- RUEMMELE, F.M. **Pediatric inflammatory bowel diseases: coming of age.** Curr Opin Gastroenterol. V. 26, n. 4, p.332-6, 2010.
- RUSSEL, M.G. **Changes in the incidence of inflammatory bowel disease: what does it mean.** Eur J Intern Med. V.11, n.4, p.191-196, 2000.
- SALVIANO, F.N; BURGOS M.G.P.A, SANTOS E.C. **Perfil socioeconômico e nutricional de pacientes com doença inflamatória intestinal internados em um hospital universitário.** Arq. Gastroenterol. V.44, n.2, p.99-106, 2007.
- SAMPAIO, A.R.D; MANNARINO, I.C. **Medidas bioquímicas de avaliação do estado nutricional.** In: Duarte AC, Castellani FR, editores. Semiologia nutricional. Rio de Janeiro: Axcel; 2002.
- SANTOS, J.P.S. **Terapia nutricional na doença inflamatória intestinal:monografia: nutritional therapy in inflammatory bowel diseases.** 2009. 35f. Monografia da Faculdade de Ciências da nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. 2009.
- SILVA, A. F; SCHIEFERDECKER, M. E. M; ROCCO, C.S; AMARANTE, HMBS. **Relação entre estado nutricional e atividade inflamatória em pacientes com doença inflamatória intestinal.** ABCD Arq. Bras. Cir. dig. V.23, n.3 , p.154-158, 2010.
- SOUZA, M.H; TRONCON, L.E; RODRIGUES, C.M; VIANA, C.F.G; ONOFRE, P.H.C; MONTEIRO, R.A. et al. **Evolução da ocorrência (1980-1999) da doença de Crohn e da retocolite ulcerativa idiopática e análise das suas características clínicas em um hospital universitário do sudeste do Brasil.** Arq Gastroenterol. V.39, n. 2, p.98-105, 2002.
- SOUZA, M.M; BELASCO, A.G.S; AGUILAR-NASCIMENTO, J.E. **Perfil Epidemiológico dos Pacientes Portadores de Doença Inflamatória Intestinal do Estado de Mato Grosso.** Rev bras Coloproct. V.28, n.3, p.324-328, 2008.
- SU, C; LICHTENSTEIN, G.R. **Recent developments in inflammatory bowel disease.** Med Clin North Am. V.86, n.6, p.1497-523, 2002.
- TERZOUDIS, S; ZAVOS, C; DAMILAKIS, J; NERATZOULAKIS, J; DIMITRIADI, D.A; ROUSSOMOUSTAKAKI, M; KOUROUMALIS, E.A, KOUTROUBAKIS, I.E. **Increased fracture risk assessed by fracture risk assessment tool in Greek patients with Crohn's disease.** Dig Dis Sci. V. 58, n.1, p.216-21, 2013.
- TRIGGS, C.M; MUNDAY, K; HU, R; FRASER, A.G; GEARRY, R.B; BARCLAY, M; FERGUSON, L.R. **Dietary factors in chronic inflammation: food tolerances and intolerances of a New Zealand Caucasian Crohn's disease population.** Mutat Res. V. 690, n.1/2, p.123-38, 2010.
- TSIOLAKIDOU, G.; KOUTROUBAKIS, I.E. **Thrombosis and inflammatory bowel disease-the role of genetic risk factors.** World J Gastroenterol. V.14, n.28, p.4440-4, 2008.
- VERNIA, P; LOIZOS, P; DI GIUSEPPANTONIO, I; AMORE, B; CHIAPPINI, A; CANNIZZARO, S. **Dietary calcium intake in patients with inflammatory bowel disease.** J Crohns Colitis. V. 8, n. 4, p.312-7, 2014.
- VIDARSDOTTIR, J. B; JOHANNSDOTTIR, S. E; THORSDDOTTIR, I; BJORNSSON, E ; Ramel, A. **A cross-sectional study on nutrient intake and -status in inflammatory bowel disease patients.** Nutrition Journal. V. 15, n. 61, p.1-6, 2016.
- ZHANG, H; HU, C.A; KOVACS-NOLAN, J; MINE, Y. **Bioactive dietary peptides and amino acids in inflammatory bowel disease.** Amino Acids. V.47, n.10, p.2127-41, 2015.

## A INFLUÊNCIA DO LEITE MATERNO NA MICROBIOTA INTESTINAL DO LACTENTE

### **Daiane Costa dos Santos**

Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, Goiás.

### **Isabelle Bueno Lamas**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, Goiás.

### **Arianne Soares Alves**

Universidade de Rio Verde, UniRV, Rio Verde, Goiás

### **Mariana Buranelo Egea**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, Goiás.

**RESUMO:** A microbiota intestinal tornou-se uma fonte de estudo extremamente importante para o conhecimento e tratamento de determinadas patologias já que ela tem sido ressaltada como importante para a saúde humana. Durante a gestação, e imediatamente após o nascimento, bactérias pioneiras são introduzidas no corpo do bebê e um novo ecossistema microbiano começa a ser estabelecido no intestino. A alimentação exclusiva com leite materno é, reconhecidamente, a melhor forma de proteger o recém-nascido das enfermidades infecciosas. Parte dessa proteção, provavelmente, se deve à influência que o leite materno tem sobre a composição da microbiota intestinal do recém-

nascido. O objetivo deste capítulo foi discutir os aspectos imunológicos e nutricionais associados ao uso de probióticos durante as fases intrauterina e pós-parto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nascimento, bactérias probióticas, aleitamento materno, lactante.

### **INFLUENCE OF BREAST MILK ON THE INTESTINAL MICROBIOTA OF INFANT**

**ABSTRACT:** The intestinal microbiota has become an extremely important source of study for the knowledge and treatment of certain pathologies since it has been highlighted as important for human health. During pregnancy, and immediately after birth, pioneering bacteria are introduced into the baby's body and a new microbial ecosystem begins to be established in the gut. Feeding exclusively with breast milk is recognized as the best way to protect the newborn from infectious diseases. Part of this protection is probably due to the influence that breast milk has on the composition of the intestinal microbiota of the newborn. The purpose of this chapter was to discuss the immunological and nutritional aspects associated with the use of probiotics during the intrauterine and postpartum phases.

**KEYWORDS:** Birth, probiotic bacteria, breastfeeding, lactating.

## 1 | INTRODUÇÃO

A gravidez é um processo biológico que envolve várias alterações fisiológicas e hormonais necessárias para garantir ganho de peso adequado e crescimento fetal. Durante este período, o suprimento nutricional adequado exerce um papel fundamental na manutenção da saúde materno-fetal (COUNCIL, 2012). No entanto, distúrbios cardiometabólicos também associados à dieta inadequada, como obesidade, diabetes Mellitus gestacional, dislipidemias experimentadas no útero ou durante a lactação podem estar envolvidas com resultados adversos para a mãe e para a prole (DUNLOP et al., 2015, SEYMOUR; BECK; CONLON, 2019).

Os primeiros mil dias, o qual corresponde desde o início da concepção (280 dias da gestação a termo mais os 730 dias dos primeiros dois anos de idade), compreendem uma importante oportunidade de influenciar no desenvolvimento da criança. Neste período, intervenções devem ser realizadas para assegurar adequados cuidados e nutrição à gestante e nutriz, como a correta oferta de macro e micronutrientes ao lactente e para aqueles em risco de subnutrição, promover o acesso a nutrientes indispensáveis à manutenção da saúde e crescimento (VICTORIA et al., 2008). Com isso, o aleitamento materno é ferramenta essencial para garantir uma transição satisfatória nesse período de muita vulnerabilidade (PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010).

É indiscutível a importância do aleitamento materno na saúde do recém-nascido e durante a fase do lactente. No lactente, ou no período denominado de primeira infância classificado a partir dos 28 dias, ocorrem as maiores e mais rápidas modificações no desenvolvimento da criança, principalmente no tocante ao domínio neuropsicomotor. O leite materno apresenta nutrientes que modulam a microbiota intestinal em dois estágios: do nascimento ao desmame e do desmame até a idade adulta (WOPEREIS et al., 2014; XIMENEZ; TORRES, 2017).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Ministério da Saúde recomendam o aleitamento materno exclusivo até os seis meses e complementado de dois a três anos. A introdução de alimentos antes dos seis meses pode causar prejuízos a saúde do lactente e esta introdução precoce está associada a baixa absorção de nutrientes do leite materno como o ferro e o zinco, risco de desnutrição, como por exemplo os alimentos muito diluídos que são nutricionalmente inferiores ao leite materno, menor duração do aleitamento materno e maior risco de diarreia entre outros (BRASIL, 2015). Além disso, os bebês alimentados com leite materno têm uma microbiota dominante de bifidobactérias, enquanto os alimentados com fórmula apresentam uma microbiota diversificada (WOPEREIS et al., 2014).

O microbioma humano é composto por uma comunidade de micro-organismos (fungos, protozoários, bactérias, archaea e vírus) que constituem mais de 100 trilhões de células, em número superam em dez vezes as células humanas e coletivamente contêm 27 vezes mais genes do que o genoma humano. O microbioma é marcado

por características funcionais e de composição distintas em diferentes períodos da vida e em diferentes partes do corpo (ZHU; WANG, 2010). Os estudos indicam que os probióticos podem exercer seus efeitos competindo com patógenos; modificando o ambiente intestinal pela redução do pH, em consequência dos produtos da fermentação; interagindo e modulando a resposta inflamatória e imunológica local e sistêmica, entre outros. Ensaio clínicos e meta-análises mostram que os probióticos parecem contribuir para a prevenção da diarreia aguda e da diarreia associada ao uso de antibióticos (MORAIS; JACOB, 2006). Sendo assim, microbiota intestinal refere-se a uma variedade de micro-organismos vivos principalmente bactérias anaeróbias, que colonizam o intestino logo após o nascimento. É constituído por microbiota nativa e de transição temporária, sendo considerado como um dos ecossistemas mais complexos, com cerca de 1.000 bactérias distintas (LOPES; SANTOS; COELHO, 2017).

Neste sentido, o objetivo deste capítulo foi discutir os aspectos imunológicos e nutricionais associados ao uso de probióticos durante as fases intrauterina e pós-parto.

## 2 | FATORES QUE AFETAM A MICROBIOTA DO LACTENTE

A composição da microbiota intestinal do recém-nascido é influenciada por uma complexa variedade de fatores fisiológicos, culturais e ambientais, que por sua vez, influencia na saúde futura do lactente. As principais bactérias compostas na microbiota entérica do lactente são benéficas como as probióticas temos as Bifidobactérias e Lactobacilos (*Bacteroides spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Lactobacillus spp.*, e como nocivas a *Enterobacteriaceae* e *Clostridium spp.* Também são encontrados a *Eubacterium spp.*, *Fusobacterium spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Ruminococcus* (SANTOS; VARAVALHO, 2011).

O termo disbiose pode ser definido como qualquer alteração nos componentes da comunidade residente em relação à comunidade encontrada em indivíduos saudáveis (MAHARSHAK et al., 2013). As alterações no padrão do microbiota intestinal podem incorrer em profundas alterações na composição e diversidade das bactérias ocasionadas pela falta de aleitamento materno, sepse bacteriana, jejum prolongado, ambiente da UTI neonatal e uso de medicamentos, como antibióticos e inibidores da acidez gástrica (bloqueadores H2 e inibidores da bomba de prótons) (TADDEI; FEFERBAUM, 2017).

A disbiose pode ocasionar aumento da susceptibilidade de proliferação e produção de toxinas de bactérias com caráter patogênico (MOZETIC; SILVA; GANEN, 2016), que quando associados a outros distúrbios como aumento da permeabilidade intestinal e a constipação intestinal provoca hidrólise dos peptídeos e reabsorção de toxinas do lúmen intestinal de maneira inadequada, aumentando o surgimento

de patologias (LOPES; SANTOS; COELHO, 2017). Em lactentes, a disbiose pode romper o mecanismo imune intestinal e favorece o crescimento e a translocação de bactérias patogênicas para a corrente sanguínea (TADDEI; FEFERBAUM, 2017), e a redução da absorção dos nutrientes (ALMEIDA et al., 2009).

Após mais de um século de pesquisa, a noção de que o ambiente fetal humano é estéril e de que o microbioma do neonato é adquirido após o nascimento, parece não ser mais suficiente. Isso tem sido aliado aos avanços tecnológicos nas técnicas como genômica, transcriptômica, proteômica e metabolômica, que facilitaram a detecção de uma maior diversidade de micro-organismos e a sua relação com o ambiente (LEE et al., 2015). Há agora uma infinidade de estudos que utilizam sequenciamento e eles propõem que nem o feto, a placenta, ou o líquido amniótico são estéreis, e que a aquisição e colonização do trato gastrointestinal humano começa ainda no útero antes do nascimento (COLLADO et al., 2016; PEREZ-MUÑOZ et al., 2017). A presença de bactérias na placenta, membranas fetais, líquido amniótico, sangue do cordão umbilical e mecônio, sugerem que micro-organismos maternos estão presentes no ambiente intrauterino e dentro dos tecidos intrauterinos (AAGARD, 2014; WALKER, 2017).

Segundo a teoria do enteromamário (migração ativa), as bactérias são depositadas nos dutos mamários via transporte ativo através do sangue. Células dendríticas do lúmen intestinal aprisionam as bactérias, e com a ajuda de células mononucleares, o transporte é realizado através do sangue para o peito. Isto acontece em resposta hormonal à gestação no final do terceiro trimestre, e com isso, a maioria das bactérias probióticas estão presentes no seio no periparto (GREV; BERG; SOLL, 2017). Koren et al. (2012) examinaram a composição do microbioma intestinal durante a gravidez e encontraram remodelação significativa do primeiro ao terceiro trimestre, onde a composição do primeiro trimestre se assemelhou àquela do estado não grávido.

Assim, vários fatores podem afetar o desenvolvimento precoce da microbiota do lactente, incluindo a composição do microbioma materno, modo de nascimento, e uso de antibióticos durante a gestação (HONG; BLOOMFIELD; O'SULLIVAN, 2018, GOHIR; RATCLIFFE; SLOBODA, 2015).

Uma das grandes discussões de fatores que alteram a microbiota do lactente é o tipo de parto. Entre aqueles nascidos de parto vaginal, predominam as bactérias do gênero *Lactobacillus* e bifidobactérias adquiridos através da vagina da mãe e que estão relacionadas com um decréscimo do risco de doenças atópicas (CLEMENTE et al., 2012). Enquanto isso, nos nascidos por cesariana a microbiota é semelhante à encontrada na pele ou no ambiente hospitalar, ou seja, uma menor quantidade de espécies de *Bifidobacterium* e *Staphylococcus spp* e também menos diversificada, uma proporção reduzida de *Bifidobacterium* e *Bacteriodes spp* e uma colonização por *Clostridium difficile*. A colonização inicial por *Clostridium difficile* está associada ao risco de asma, eczema e sensibilização a alérgenos alimentares aos 6 e 7 anos

de vida (DOMINGUEZ-BELLO et al., 2010; MAKINO et al., 2013; FERNANDES, 2017). Conseqüentemente, há um atraso da colonização intestinal e na ativação da imunidade.

Urbaniak et al (2016) avaliaram tanto o tipo de parto, quanto o seu momento (cesariana de urgência ou pré-agendada) e também o sexo do recém-nascido, e indicaram que nem todas estas variáveis influenciam significativamente na comparação dos perfis microbianos do intestino do lactente. Estes autores encontraram na microbiota do recém-nascido Proteobactérias e Firmicutes, principalmente os gêneros *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Streptococcus* e *Lactobacillus* e relataram que o momento do parto vaginal e o parto de urgência influenciaram positivamente na composição da microbiota.

Como o tipo de parto parece influenciar a microbiota presente no leite materno é outro assunto polêmico na literatura. Hermansson et al. (2019) estudando mães saudáveis após o parto indicaram que o tipo de parto (cesariana ou intravaginal) e o uso de antibióticos após o parto pode influenciar a composição bacteriana do leite materno, sendo que o primeiro mostrou efeito mais agravante. Enquanto isso, [Urbaniak et al. \(2016\)](#) não conseguiram identificar diferenças nos perfis microbianos com base na gestação, no tipo de parto ou no sexo quando avaliaram a microbiota de leite materno em 39 mulheres canadenses.

O uso de antibióticos pode atrasar o mecanismo de colonização intestinal em recém-nascidos expostos logo após o nascimento. De fato, os antibióticos podem alterar drasticamente a composição da microbiota já que causam uma disrupção do balanço microbiano e permitem o crescimento de espécies potencialmente patogênicas, como o *Clostridium difficile* (HOUGHTLING; WALKER, 2014).

A dietética parece modificar a microbioma intestinal. Mulheres que desenvolveram diabetes gestacional tiveram a menor diversidade no microbioma intestinal durante o primeiro trimestre. O microbioma intestinal de gestantes também sido associado ao peso corporal pré-gestacional e ao ganho excessivo de peso durante a gestação (ZHANG; SHEN; FANG, 2013; GUO et al., 2018), e com isso a microbiota do recém-nascido pela exposição alterada da placenta e do parto (COLLADO et al., 2010). Além disso, o parto prematuro causado por infecção intra-uterina ou peso excessivo, também pode resultar em uma colonização disbiótica do prematuro (MSHVIDADZE et al., 2010). Pesquisas em modelos animais e humanos constataram que indivíduos magros e obesos apresentam diferentes composições de microbiota e quando isso está associado a alimentação, pode aumentar a produção de citocinas pró-inflamatórias, alterando a expressão de genes do hospedeiro e induzindo estado patogênico capaz de facilitar o desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNTs) (DE BRITO ALVES et al., 2019).

O desenvolvimento metabólico e imunológico intestinal também ocorre em lactentes durante a adaptação ao ambiente externo, ou seja, após o nascimento. Para uma colonização inicial normal, a criança a termo completo nasce de parto vaginal,

onde tem contato direto com a microbiota fecal materna e recebe aleitamento materno exclusivo nos primeiros 4 a 6 meses de vida (WALKER, 2017). Com o desmame e a introdução da alimentação oral, a microbiota passa por um estado de mudança que irá depender da natureza da alimentação, influenciando na formação da microbiota permanente atingida aos 3 anos de idade (WALKER; IYENGAR, 2014). Nestas condições, o intestino é colonizado com bactérias simbióticas e a função intestinal normal irá garantir o desenvolvimento metabólico e imunológico que por sua vez, exerce um importante papel na saúde a curto e longo prazo (MAZMANIAN; ROUND; KASPER, 2008).

### **3 | CARACTERÍSTICAS DO LEITE MATERNO QUE ALTERAM A MICROBIOTA DO LACTENTE**

Os principais macronutrientes presentes no leite materno são proteínas (0,9 a 1,2 g/dL), lipídios (3,2 a 3,6 g/dL) e hidratos de carbono (6,7 a 7,8 g/dL de lactose) (TACKOEN, 2012). Além disso, o leite materno contém vitaminas, minerais, substâncias imunocompetentes (imunoglobulina A, enzimas e interferon), além de fatores tróficos ou moduladores de crescimento (COSTA; SABORENSE, 2010).

Vários tipos de oligossacarídeos e glicoconjugados estão presentes no leite materno, e são conhecidos como agentes prebióticos por estimular a colonização do intestino por micro-organismos benéficos. Durante a colonização no intestino ocorre a digestão de substratos que chegam ao lúmen, que são fermentado, formam ácidos e são absorvidos pela mucosa. Esse mecanismo é denominado salvamento energético e forma os ácidos graxos de cadeia curta que conferem inúmeros benefícios para o ambiente intestinal, sendo fonte de energia para os colonócitos, além de inibir bactérias patogênicas (BERDANI; ROSSI, 2009). Outros benefícios são a redução da atividade inflamatória intestinal, estimulação da autonomia de movimento intestinal levando a menor desconforto ou constipação intestinal, maior absorção de nutrientes como ferro e cálcio, aceleração do crescimento e diferenciação das células intestinais de revestimento, aumentando o efeito barreira (PAIXÃO; CASTRO, 2016).

Coppa et al. (2006) identificaram mais de 130 oligossacarídeos diferentes no leite materno, além da conhecida lactose. Os oligossacarídeos, na presença de peptídeos, formam um fator bífido (carboidrato com nitrogênio dialisável). No meio rico em lactose, produzirá ácido láctico e succínico, o que diminui o pH intestinal, tornando o local desfavorável ao crescimento de bactérias patogênicas, fungos e parasitas. Enquanto a lactose exerce fator protetor ao desenvolvimento de afecções gastrintestinais, promovendo essa colonização benéfica, os oligossacarídeos nitrogenados possibilitam a instalação da flora bífida que impede, por ação seletiva, que novas bactérias recém-chegadas à luz do intestino e os potenciais agentes patogênicos da diarreia, como a *E. coli*, dentre outras enterobactérias, colonizem o

trato intestinal (PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010).

O período de amamentação é dividido em fases. O primeiro leite chamado de colostro é rico em componentes imunológicos como IgA secretória, lactoferrina e leucócitos (SOUSA; DELGADILLO; SARAIVA, 2014; BALLARD; MORROW, 2013). No colostro, existe a mucina, uma proteína ligada aos glóbulos de gordura que tem função de inibir a adesão bacteriana ao epitélio intestinal. A IgA atua impedindo a invasão e a aderência de vírus e bactérias na mucosa intestinal, e neutralizando toxinas e fatores de virulência. Juntos, eles fazem o papel na defesa das superfícies mucosas do lactente (PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010).

Recém-nascidos e lactentes, principalmente durante os seis primeiros meses de vida, possuem maior vulnerabilidade a infecções devido à imaturidade do sistema imunológico e à maior permeabilidade intestinal. Diante disso, o leite materno apresenta comprovadas formas de redução e/ou controle do surgimento de doenças na infância. Destaca-se sua capacidade de proteção anti-infecciosa por conter lactobacilos promovendo a colonização entérica dos recém-nascidos, conter fatores como a imunoglobulina A, e a redução de atividades inflamatórias pela presença de lactoferrina, interleucina-10 e fator de crescimento beta (BOCCOLINI et al.; 2013; MOZETIC; SILVA; GANEN, 2016).

No recém-nascido, a imaturidade do epitélio intestinal, a baixa acidez gástrica e a menor atividade de enzimas digestivas não constituem uma barreira muito eficiente contra a entrada de micro-organismos. Desde as primeiras horas de vida diversas linhagens de *Escherichia coli* colonizam o intestino humano, passando a fazer parte da sua flora normal (PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010). Crianças em aleitamento materno exclusivo, possuem microbiota intestinal benéfica, com maior quantidade de bifidobactérias e menos *Clostridium difícil* e *E. coli* (MOZETIC; SILVA; GANEN, 2016). Quando comparado à ao leite de vaca, o leite materno promove um aumento significativo de bifidobactérias (HANNIG et al., 2019).

Inicialmente, o desenvolvimento da microbiota intestinal é modulado por vários fatores extrínsecos, entretanto, o principal condicionante do desenvolvimento de ecossistema intestinal é representado pelo tipo de alimentação, que oferece substratos para a proliferação bacteriana. Assim, a alimentação durante a infância é considerada determinante da colonização, do perfil de microbiota intestinal, sendo considerada fundamental na determinação da resposta imunológica e de tolerância oral (AZAD et al., 2013).

#### **4 | INTERVENÇÃO COM PROBIÓTICOS: VANTAGENS E DESVANTAGENS**

Administração de probióticos durante a gravidez e/ou amamentação oferecem uma oportunidade única que pode influenciar na saúde da lactante e do lactente (BARTHOW et al., 2016). A intervenção com probióticos pode ser realizada em três

momentos: i) com a mulher durante a gravidez, ii) com a lactante após o nascimento do lactente, e iii) diretamente ao lactente. A eficácia da suplementação é dependente do tipo de suplemento (espécie, ingestão por meio de produtos alimentícios onde os probióticos estão ativos ou pela ingestão do micro-organismo liofilizado) e do momento em que ela acontece (GREV; BERG; SOLL, 2017).

A suplementação diretamente ao lactente tem sido utilizada por ingestão oral de suplemento de produtos como Floratil® (*Shacaromyces boulardii*), Colidis-colikids (*Lactobacillus Reuteri*) ou Bivos gotas® (*Lactobacillus GG*); quando o lactente além do leite materno ingere formulas infantis (leite artificial), como Similac®, Aptamil®, Nan®, Nestogeno®, Neslac®, entre outros.

Enterocolite necrosante (NEC) é tipicamente associado a uma desregulação de inflamação no intestino (GREV; BERG; SOLL, 2017). Esta doença tem sido umas das preocupações para recém-nascidos e terapias alternativas como o uso de probióticos têm sido estudadas. Samuels et al. (2016) avaliaram a eficácia da introdução de probióticos (*Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium bifidum*; Infloran®) e demonstraram uma redução na ocorrência de NEC em recém-nascidos prematuros quando eles foram alimentados por leite materno. Repa et al. (2014) haviam relatado resultado semelhante (diminuição da NEC) quando a alimentação dos lactentes com baixo peso no nascimento da Ásia foi realizada com leite materno. Dili et al. (2015) testaram a eficácia do probiótico (*Bifidobacterium lactis*) e prebiótico (inulina), isolado ou simbiótico (*Bifidobacterium lactis* e inulina) adicionados ao leite materno ou na fórmula infantil na prevenção de NEC em recém-nascidos (n=400) de muito baixo peso por no máximo 8 semanas. Estes autores relataram resultados positivos para o uso de probiótico e de simbiótico, onde o tempo para atingir a alimentação enteral completa, as taxas de sepse, o tempo de permanência na unidade de tratamento intensiva e de mortalidade foram menores quando comparados aos grupos de prebiótico e controle.

Existe uma preocupação com segurança e garantia de qualidade dos probióticos para prematuros que estão fora do alcance o regulamento da *Food and Drug Administration* (FDA) e por isso, a suplementação deve ser estudada para cada caso em específico. Ao mesmo tempo, as evidências mostram que os probióticos dada a prematuros diminui a taxa de NEC e mortalidade, os probióticos na gravidez têm sido geralmente considerados seguro (GREV; BERG; SOLL, 2017).

Suplementação com *Lactobacillus reuteri* durante o terceiro trimestre antes do parto resultou em um aumento de *L. reuteri* no colostro materno (ABRAHAMSSON, 2009), e *Lactobacillus GG* tomado por mães por um mês antes do parto aumentou a diversidade de *Bifidobacterium* fecal em neonatos (GUEIMONDE 2006). Korpela et al. (2018) suplementaram as mães durante a gravidez e os lactentes com probiótico multiespecífico composto de *Bifidobacterium breve* Bb99, *Propionibacterium freundenreichii* subsp. shermanii, *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus rhamnosus GG* e avaliou o tipo de parto e o uso de antibiótico. O suplemento probiótico teve um forte impacto global na composição da microbiota, mas o efeito dependia da dieta

da criança. Somente os bebês amamentados mostraram o aumento esperado em bifidobactérias e redução em Proteobacteria e Clostridia. No grupo placebo, tanto o modo de nascimento como o uso de antibióticos significativamente associada à composição e função alteradas da microbiota, particularmente *Bifidobacterium* reduzida abundância. No grupo probiótico, os efeitos dos antibióticos e do modo de nascimento foram completamente eliminados ou reduzido.

Por outro lado, Quin et al. (2018) revisaram a administração de probiótico para a lactante com o objetivo de avaliar a microbiota fecal e verificar as alterações associadas à imunidade. A análise do microbioma fecal infantil ao longo dos primeiros 6 meses de vida revelou que os probióticos foram associados com maiores abundâncias de *Bifidobacterium* apenas na primeira semana. Enquanto os probióticos não alteraram os marcadores imunes do leite materno, as respostas fecais da IgA foram maiores entre os bebês suplementados com probióticos.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parece inquestionável que a presença de probióticos na dieta da lactante e consequentemente na microbiota do lactente traz benefícios à saúde. Estes benefícios parecem também estar associados a alimentação materna. Não existe consenso de que os fatores ambientais realmente alteram a microbiota do lactente.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAMSSON, T. R.; SINKIEWICZ, G.; JAKOBSSON, T. FREDRIKSON, M.; BJORKSTEN, B. Probiotic lactobacilli in breast milk and infant stool in relation to oral intake during the first year of life. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 49, n. 3, p. 349-354, 2009.

ALMEIDA, L. B.; MARINHO, C. B.; SOUZA, C. S.; CHEIB, V. B. P. Disbiose intestinal. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 24, n. 1, p. 58-65. 2009.

AZAD, M. B.; KONYA, T.; MAUGHAN, H.; GUTTMAN, D. S.; FIELD, C. J.; CHARI, R. S.; SEARS, M. R., BECKER, A. B.; SCOTT, J. A.; KOZYRSKYJ, A. L. Gut microbiota of healthy Canadian infants: profiles by mode of delivery and infant diet at 4 months. **CMAJ**, v. 185, n. 5, p. 385–394, 2013.

BALLARD, O.; MORROW, A. L. Human milk composition: nutrients and bioactive factors. **Pediatric Clinics of North America**, v. 60, n. 1, p. 49-74, 2013.

BARTHOW, C.; WICKENS, K.; STANLEY, T.; MITCHELL, E. A.; MAUDE, R.; ABELS, P.; PURDIE, G.; MURPHY, R.; STONE, P.; KANG, J.; HOOD, F.; ROWDEN, J.; BARNES, P.; FITZHARRIS, P.; CRAIG, J.; SLYKERMANN, R. F.; CRANE, J. The probiotics in pregnancy study (PiP Study): rationale and design of a double-blind randomized controlled trial to improve maternal health during pregnancy and prevent infant eczema and allergy. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 16, n. 133, p. 1-14, 2016.

BERDANI, R.; ROSSI, E. Microbiota intestinal e probióticos: implicações sobre o câncer de cólon. **Jornal Português de Gastreterologia**, v. 15, p. 19-28, 2009.

BOCCOLINI, C. S.; CARVALHO, M. L.; OLIVEIRA, M. I. C.; PÉREZ-ESCAMILLA R. Breastfeeding

during the first hour of life and neonatal mortality. **The Journal of Pediatrics**, v. 89, n. 2, p. 131-136, 2013

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar** – 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, n. 23, p. 11-15, 2015.

CLEMENTE, J. C.; URSELL, L. K.; PARFREY, L. W.; KNIGHT, R. The impact of the gut microbiota on human health: an integrative view. **Cell**, v. 148, n. 6, p. 1258-1270, 2012.

COLLADO, M. C.; RAUTAVA, S.; AAKKO, J.; ISOLAURI, E.; SALMINEN, S. Human gut colonisation may be initiated in utero by distinct microbial communities in the placenta and amniotic fluid. **Scientific Reports**, v. 6, p. 23129, 2016.

COLLADO, M. C.; ISOLAURI, E.; LAITINEN, K.; SLAMINEN, S. Effect of mother's weight on infant's microbiota acquisition, composition, and activity during early infancy: a prospective follow-up study initiated in early pregnancy. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 92, p. 1023-30, 2010.

COPPA G. V.; ZAMPINI; GALEAZZI, T.; GABRIELLI, O. Prebiotics in human milk: a review. **Digestive and Liver Disease**, v. 38, n. 2, p. 291-4, 2006.

COSTA, A. G. V.; SABORENSE, C. M. Modulação e composição de ácidos graxos do leite humano. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 3, p. 445-457, 2010.

DE BRITO ALVES, J. L.; DE OLIVEIRA, Y; CRISPIM CARVALHO, N. N; SILVA CAVALCANTE, R. G; PEREIRA LIRA, M. M; DO NASCIMENTO, L. C. P; DE SOUZA, E. L. Gut microbiota and probiotic intervention as a promising therapeutic for pregnant women with cardiometabolic disorders: present and future directions. **Pharmacological Research**, p. 104252, 2019.

DILI, D.; AYDIN, B.; FETTAH, N. D.; ÖZYAZICI, E.; BEKEN, S.; ZENCIROGLU, A.; OKUMUS, N.; ÖZYIRT, B. M.; IPEK, M. S.; AKDAG, A.; TURAN, O.; BOZDAG, S. The ProPre-Save Study: effects of probiotics and prebiotics alone or combined on necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. **The Journal of Pediatrics**, v. 166, p. 545-51, 2015.

DOMINGUEZ-BELLO, M. G; COSTELLO, E. K; CONTRERAS, M.; MAGRIS, M.; HIDALGO, G.; FIERER, N.; KNIGHT, R. Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 107, p. 11971-5, 2010.

DUNLOP, A. L.; MULLE, J. G.; FERRANTI, E. P.; EDWARDS, S; DUNN, A. B.; CORWIN, E. J. The maternal microbiome and pregnancy outcomes that impact infant health: a review. *Adv Neonatal Care*, v. 15, n. 6, p. 377-385, 2015.

FERNANDES, T. F. Impactos da microbiota intestinal na saúde do lactente e da criança em curto e longo prazo. **International Journal of Nutrology**, v.10, n.1, p.335-342, 2017.

GREV, J.; BERG, M.; SOLL, R. Maternal probiotic supplementation for prevention of morbidity and mortality in preterm infants. **Cochrane Database of Systematic Reviews** 2017, Issue 1. Art. No.: CD012519. DOI: 10.1002/14651858.CD012519.

GOHIR, W.; RATCLIFFE, E. M.; SLOBODA, D. M. Of the bugs that shape us: Maternal obesity, the gut microbiome, and long-term disease risk. **Pediatric Research**, v. 77, p.196-204, 2015.

GUEIMONDE, M.; SAKATA, S.; KALLIOMAKI, M.; ISOLAURI, E.; BENNO, Y.; SALMINEN, S. Effect of maternal consumption of lactobacillus GG on transfer and establishment of fecal bifidobacterial microbiota in neonates. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 42, n. 2, p. 166-70, 2006.

- GUO, Y.; WANG, Z.; CHEN, L.; TANG, L.; WEN, S.; LIU, Y.; YUAN, J. Diet induced maternal obesity affects offspring gut microbiota and persists into young adulthood. **Food & Function**, v. 9 n. 8, p. 4317-4327, 2018.
- HANNIG, C. N.; RÉGIS, C. P.; SOIKA, J. H.; SILVA, L. A. S.; QUINTANILHA, V. A. B.; BUSSOLOTTO, M. T.; VICENTINI, M. S.; BELLO, S. R. B. Disbiose Intestinal: Correlação com doenças crônicas da atualidade e intervenção nutricional. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 6, 2019.
- HERMANSSON, H.; KUMAR, H.; COLLADO, M. C.; SALMINEN, S.; ISOLAURI, E.; RAUTAVA, S. Breast milk microbiota is shaped by mode of delivery and intrapartum antibiotic exposure. **Frontiers in Nutrition**, v. 6, n. 4, 2019.
- HONG, C.; BLOOMFIELD, F.; O'SULLIVAN, J. Factors Affecting Gastrointestinal Microbiome Development in Neonates. **Nutrients**, v. 10, n. 3, p. 274, 2018.
- KOREN, O.; GOODRICH, J. K.; CULLENDER, T.C.; SPOR, A.; LAITINEN, K.; BÄCKHED, H.K.; GONZALEZ, A.; WERNER, J.J.; ANGENENT, L.T.; KNIGHT, R.; BÄCKHED, F.; ISOLAURI, E.; SALMINEN, S.; LEY, R.E. Host remodeling of the gut microbiome and metabolic changes during pregnancy. **Cell**, v. 150. p.470-80, 2012.
- KORPELA, K.; SALONEN, A.; VEPSALAINEN, O.; SUOMALAINEN, M.; KOLMEDER, C.; VARJOSALO, M.; MIETTINEN, S.; KUKKONEN, K.; SAVILAHTI, E.; KUITUNEN, M.; VOX, W. M. Probiotic supplementation restores normal microbiota composition and function in antibiotic-treatment and in caesarean-born infants. **Microbiome**, v. 6, n. 182, 2018.
- LEE, S. A.; LIM, J. Y.; KIM, B. S.; CHO, S. J.; KIM, N. Y.; KIM, O. B.; KIM, Y. Comparison of the gut microbiota profile in breast-fed and formula-fed Korean infants using pyrosequencing. **Nutrition Research and Practice**. v. 9, p. 242-248, 2015.
- LOPES, C. L. R.; SANTOS, G. M.; COELHO, F. O. A. M. A prevalência de sinais e sintomas de disbiose intestinal em pacientes de uma clínica em Tersina-PI. **C&D-Revista Eletrônica da FAINOR**, v. 10, n. 3, p. 280 -292, 2017
- MAHARSHAK, N.; PACKEY, C.D.; ELLERMANN, M.; MANICK, S.; SIDDLE, J. P.; HUH, E. Y.; PLEVY, S.; SARTOR, R. B.; CARROLL, I. M. Altered enteric microbiota ecology in interleukin 10-deficient mice during development and progression of intestinal inflammation. **Gut Microbes**, v. 4, n. 4, p. 316-324, 2013.
- MAKINO, H.; KUSHIRO, A.; ISHIKAWA, E.; KUBOTA, H.; GAWAD, A.; SAKAI, T.; KNOL, J. Mother-to-infant transmission of intestinal bifidobacterial strains has an impact on the early development of vaginally delivered infant's microbiota. **PloS One**, v. 8, n. 11, p. 78331, 2013.
- MAZMANIAN, S. K.; ROUND, J. L.; KASPER, D. L. A microbial symbiosis factor prevents intestinal inflammatory disease. **Nature**, v. 453, p. 620-625, 2008.
- MSHVIDADZE, M.; NEU, J.; SHUSTER, J.; THERIAQUE, D.; LI, N.; MAI, V. Intestinal microbial ecology in premature infants assessed with non-culture-based techniques. **Journal Pediatric**, v. 156, p. 20-25, 2010.
- MORAIS, M.; JACOB, C. M. A. O papel dos probióticos e prebióticos na prática pediátrica. **Jornal de Pediatria**, v. 82, n. 5, p. S189-S197, 2006.
- MOZETIC, R. M. M.; SILVA, S. D. C.; GANEN, A. P. A importância da nutrição nos primeiros mil dias. **REAS, Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 8, n. 2, p.876-884, 2016.
- PAIXÃO, L. A.; CASTRO, F. F. S. Colonização da microbiota intestinal e sua influência na saúde do hospedeiro. **Universitas: Ciências da Saúde**, v. 14, n. 1, p. 85-96, 2016.

- PASSANHA, A.; CERVATO-MANCUSO, A. M.; SILVA M. E. M. P. Elementos protetores do leite materno na prevenção de doenças gastrointestinais e respiratórias. **Journal of Human Growth and Development**, v. 20, n. 2, p. 351-360, 2010.
- PEREZ-MUÑOZ, M. E., ARRIETA, M.-C., RAMER-TAIT, A. E., WALTER, J. A critical assessment of the “sterile womb” and “in utero colonization” hypotheses: implications for research on the pioneer infant microbiome. **Microbiome**, v. 5, n. 1, p. 48, 2017.
- QUIN, C.; ESTAKI, M.; VOLLMAN, D. M.; BARNETT, J. A.; GILL, S. K.; GIBSON, D. L. Probiotic supplementation and associated infant gut microbiome and health: a cautionary retrospective clinical comparison. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, 2018.
- REPA, A.; THANHAEUSER, M.; ENDRESS, D.; WEBER, M.; KREISSL, A.; BINDER, C.; BERGER, A.; HAIDEN, N. Probiotics (*Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum*) prevent NEC in VLBW infants fed breast milk but not formula. **Pediatric Research**, v. 77, n. 2, p. 381-388, 2014.
- SAMUELS, N.; GRAAF, R. V.; BEEN, J. V.; JONGE, R. C. J.; HANFF, L. M.; WIJNEN, R. H.; KORNELISSE, R. F.; REISS, I. K. M.; VERMUELEN, M. J. Necrotising enterocolitis and mortality in preterm infants after introduction of probiotics: a quasi-experimental study. **Scientific Reports**, v. 6, n. 1, 2016.
- SANTOS, R.; VARAVALHO, M. A importância de probiótico para o controle e/ou reestruturação da microbiota intestinal. **Revista Científica do ITPAC**, v. 4, n. 1, p. 40-49, jan. 2011.
- SEYMOUR, J. V.; BECK, K. B.; CONLON, C. A. Nutrition in pregnancy. **Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine**, v. 29, p. 219-224, 2019.
- SOUSA, S.G; DELGADILLO. I; SARAIVA, J.A. Human Milk Composition and Preservation: Evaluation of High-Pressure Processing as a Non-Thermal Pasteurisation Technology. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 56, n. 6, p. 1-43-1060, 2014.
- TACKOEN, M. Breast milk: its nutritional composition and functional properties. **Revue Médicale de Bruxelles**, v. 33, n. 4, p. 309-17, 2012
- TADDEI, C. R; FEFERBAUM, R. **Microbiota intestinal no início da vida**. São Paulo: ILSI Brasil-International Life Sciences Institute do Brasil, 2017. Disponível em:<https://ilsibrasil.org/wp-content/uploads/sites/9/2017/03/Fasc%C3%ADculo-Microbioma-intestinal-no-inicio-da-vida.pdf>
- URBANIAC, C.; ANGELINI, M.; GLOOR, G. B; REID, G. Human milk microbiota profiles in relation to birthing method, gestation and infant gender. **Microbiome**, v. 4, n. 1, 2016.
- WALKER, W. A. In: WALKER, W. A. **The Microbiota in Gastrointestinal Pathophysiology**. Academic Press, p. 227-232, 2017.
- WALKER, W. A.; IYENGAR, R. S. Breast milk, microbiota, and intestinal immune homeostasis. **Pediatric Research**, v. 77, n. 1-2, p. 220-228, 2014.
- WOPEREIS, H.; OOZEER, R.; KNIPPING, K.; BELZER, C.; KNOLL, J. The first thousand days – intestinal microbiology of early life: establishing a symbiosis. **Pediatric Allergy and Immunology**, v. 25, p. 428-438, 2014.
- XIMENEZ, C.; TORRES, J. Development of Microbiota in Infants and its role in maturation of gut mucosa and immune system. **Archives of Medical Research**, v.48, p. 666-680, 2017.
- ZHANG, X.; SHEN, D.; FANG, Z.; JIE, Z.; QIU, X.; ZHANG, C.; CHEN, Y.; JI, L. Human gut microbiota changes reveal the progression of glucose intolerance. **PLoS One**, v.8, n. 8, 2013.
- ZHU, B.; WANG, X.; LI, L. Human gut microbiome: the second genome of human body. **Protein Cell**, v. 1, n. 8, p. 718-725, 2010.

## ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA PATÓGENOS ALIMENTARES

### **Giuliana Martina Castorani**

Universidade Federal de Alfenas – Laboratório de Microbiologia de Alimentos; Departamento de Alimentos e Medicamentos; Faculdade de Ciências Farmacêuticas.

### **Luana Amaral de Figueiredo**

Universidade Federal de Alfenas – Laboratório de Microbiologia de Alimentos; Departamento de Alimentos e Medicamentos; Faculdade de Ciências Farmacêuticas.

### **Juliana Borges Reis**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Machado.

### **Sandra Maria Oliveira Morais Veiga**

Universidade Federal de Alfenas – Laboratório de Microbiologia de Alimentos; Departamento de Alimentos e Medicamentos; Faculdade de Ciências Farmacêuticas.

**RESUMO:** Devido a um aumento na demanda dos consumidores por alimentos nutritivos, naturais, seguros à saúde e com menor impacto sobre o meio ambiente, alguns produtos naturais por possuírem atividade antimicrobiana, despertam interesse da indústria alimentícia, pois seus óleos essenciais (OEs) podem ser usados como alternativa ou em conjunto aos aditivos químicos na conservação de alimentos. Este estudo avalia a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de alecrim, gengibre,

manjerição, manjerona e pimenta-preta frente aos patógenos alimentares *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria monocytogenes* e *Bacillus cereus* pelo método de difusão em ágar, para determinar a atividade antimicrobiana, avaliando concentrações de 0,5 a 4% de cada óleo essencial e em conjunto com o método de microdiluição, para determinar a concentração inibitória mínima (CIM) e bactericida mínima (CBM). Com os estudos realizados pelo método de difusão em ágar, para *E. coli*, o OE de manjerona foi capaz de inibir na faixa de concentração de 0,5 a 4%, o OE de manjerição, a faixa de concentração inibida foi de 1,0 a 4,0%. Em relação à *S. aureus*, o OE de manjerona conseguiu inibir nas concentrações de 3,0 a 4,0% e para o OE de manjerição foi de 3,5% a 4,0%. Para *P. aeruginosa*, apenas o OE de manjerona apresentou halos de inibição na concentração de 4,0%. Para *Salmonella* sp, o OE de manjerição foi o único a ter atividade, com formação de halo nas concentrações de 2,5 a 4,0%. Quatro dos cinco dos OE analisados foram ativos contra *B. cereus*, com exceção do OE de alecrim. Para o OE de manjerona, a faixa de concentração inibida foi de 1,5 a 4,0%, para o OE de manjerição de 2,0 a 4,0%, para o OE de gengibre de 1,5 a 4,0% e para o OE de pimenta-preta de 4,0%. Por último, o OE de manjerona inibiu a *L. monocytogenes* na

concentração de 4,0% e o OE de gengibre inibiu de 3,0 a 4,0%. Na microdiluição, os resultados foram: para *E. coli*, o OE de manjerição apresentou uma CIM de 0,7% e CBM de 1,7%, o OE de manjerona, a CIM apresentou-se em 0,3% e CBM de 0,5%. Em relação à *S. aureus*, o OE de manjerição apresentou CIM a 1,6% e CBM maior que (>) 2,5%, o OE de manjerona apresentou CIM a 1,0% e CBM maior que 3,0%. *Salmonella* sp foi inibida somente pelo OE de manjerição, com CIM de 1,1% e CBM > 4,0%. Em relação ao *B. cereus*, o OE de manjerona foi o único a ter atividade antimicrobiana com CIM de 0,8% e CBM > 1,5%. Por último, *L. monocytogenes* foi inibida somente pelo OE de manjerona, com CIM de 1,7% e CBM > 4%. *P. aeruginosa* não teve inibição por nenhum OE estudado pela microdiluição. Com isso, observa-se que os OEs de manjerona e manjerição possuem um grande potencial para inibição de diversos patógenos alimentares e, podem ser uma alternativa natural para o controle do crescimento bacteriano nos produtos alimentícios em substituição aos aditivos químicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Óleos essenciais. Atividade antimicrobiana. Patógenos alimentares. Microdiluição.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os produtos naturais, seus óleos essenciais (OE) e seus extratos possuem atividade biológica e farmacológica, como a ação antimicrobiana, baixa toxicidade ao homem e pouco impacto ao meio ambiente. Estes produtos são utilizados em diversos aspectos, como na conservação de alimentos, síntese de novos fármacos, obtenção de fragrâncias e desenvolvimento de outros produtos farmacêuticos.

Atualmente, em virtude da grande demanda da população por alimentos seguros e eficazes no combate aos micro-organismos, os óleos essenciais de condimentos podem ser empregados na indústria alimentícia como alternativa aos conservantes sintéticos artificiais, os quais possuem alto potencial carcinogênico. Frente a isso, eles podem auxiliar na redução do sal ou do açúcar que são usados na conservação de alimentos. Além disso, os óleos essenciais podem ser utilizados em indústrias farmacêuticas e cosméticas.

O Brasil é um grande produtor de OE, porém possui baixos investimentos por parte do governo, o que influencia no padrão de qualidade dos óleos. De acordo com a COMTRADE (*United Nations Commodity Trade Statistics Database*), os maiores consumidores de OE no mundo são os EUA (40%), a União Europeia - UE (30%), sendo a França o país líder em importações e o Japão (7%), ao lado do Reino Unido, Alemanha, Suíça, Irlanda, China, Singapura e Espanha (COMTRADE, 2005).

Os micro-organismos, quando não inibidos pelos conservantes de alimentos, podem ocasionar toxinfecções alimentares, por meio da ingestão do alimento contaminado, que é um grave problema de saúde pública. Constituindo uma importante causa de morbidade e mortalidade em todo mundo, principalmente para grupos

populacionais de risco, sendo eles, idosos, crianças, grávidas e imunocomprometidos. As consequências são ampliadas a nível mundial, pelo aumento da mobilidade das populações e pela globalização do comércio alimentar.

Diante do exposto, o objetivo principal desta pesquisa foi avaliar a atividade antimicrobiana *in vitro* de óleos essenciais de Alecrim (*Rosmarinus officinalis*), gengibre (*Zingiber officinale*), manjerição (*Ocimum Basilicum*), manjerona (*Origanum majorana*), e pimenta preta (*Piper nigrum*) frente aos micro-organismos: *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *B. cereus*, *E. coli*, *Salmonella sp.* e *L. monocytogenes*.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Algumas substâncias naturais, de origem vegetal, são empregadas nos alimentos para lhe conferir sabor e, por não possuírem efeitos tóxicos, se tornam mais atrativas ao consumidor. Além de serem benéficos para a saúde, muitos condimentos possuem atividade contra micro-organismos, incluindo deterioradores e patógenos veiculados por alimentos. Concomitantemente a isso, há uma possibilidade de substituição dos aditivos sintéticos por conservantes naturais presentes nos condimentos. Contudo, a substituição de aditivos sintéticos por naturais, dependerá principalmente da determinação de uma concentração ideal para cada produto natural (PEREIRA *et al.*, 2006). Geralmente, os condimentos, seus óleos essenciais e seus extratos possuem atividade antimicrobiana. Dentre as plantas utilizadas para aromatizar alimentos e com esta propriedade destacam-se o louro, manjerona, manjerição, cravo, canela, coentro, melissa, limão, laranja, alecrim, menta, alho, entre outras (ERNANDES; CRUZ, 2007).

Por definição, condimentos e especiarias são produtos aromáticos, de origem vegetal, empregados principalmente para conferir sabor aos alimentos. Além desta utilidade possuem também propriedades antimicrobianas, antioxidantes e medicinais e existem aproximadamente 70 condimentos diferentes, cultivados e utilizados em todo mundo (PEREIRA *et al.*, 2006).

### 2.1 Óleos essenciais

Os óleos essenciais (OEs) são compostos líquidos, naturais, complexos (BAKKALI *et al.*, 2008), voláteis, e normalmente incolores ou levemente amarelados, porém alguns possuem azulenos na sua composição, os quais lhe conferem uma coloração azulada (ALVES, 2010). Contudo, podem se solidificar em temperaturas baixas (ANDREI; COMUNE, 2005).

Os OEs são pouco solúveis em água e solúveis em solventes orgânicos, com a densidade menor que da água. Embora sejam pouco solúveis em água, conferem odor a mesma, constituindo os hidrolatos e tornando-se fonte importante de aromatizantes em perfumaria e especiarias (ALVES, 2010). Pode ser sintetizado por toda planta, raiz,

broto, flor, folha, caule, galho, semente, fruto, madeira ou cascas. São armazenados em células secretoras, cavidades, canais, nas células da epiderme ou nos tricomas glandulares. Eles são caracterizados por um odor agradável, sendo sintetizados por plantas aromáticas durante o metabolismo secundário e normalmente extraídos de plantas encontradas em países quentes, como China, Tailândia, Índia, Brasil, dentre outros. Portanto, eles são de grande importância para a farmacopeia tradicional (BAKKALI *et al.*, 2008).

Atualmente, cerca de 3000 óleos essenciais são conhecidos, dos quais aproximadamente 300 são comercialmente utilizados pela indústria farmacêutica, agrônômica, em produtos sanitários, alimentos, na odontologia, cosméticos, perfumes e também como remédios naturais (BAKKALI *et al.*, 2008).

### *2.1.1 Função dos óleos essenciais nas plantas*

Os óleos essenciais desempenham um papel fundamental na proteção das plantas por possuírem propriedades antibacterianas, antivirais, antifúngicas, inseticidas e também contra herbívoros. Além disso, atraem alguns insetos que favorecem a dispersão de pólen e sementes ou repelem insetos indesejáveis (BAKKALI *et al.*, 2008).

### *2.1.2 Propriedades dos óleos essenciais*

Os OEs possuem propriedades farmacológicas diversas, os quais podem ser utilizados como alternativa aos medicamentos alopáticos, por apresentarem vantagens importantes, como a volatilidade, que os tornam ideais para o uso em nebulizações, banhos de imersão e inalações. A volatilidade e baixo peso molecular de seus componentes permitem que eles sejam eliminados de forma rápida do organismo por meio das vias metabólicas (MACHADO; FERNANDES JUNIOR, 2011).

No geral, os OEs possuem ação carminativa, antiespasmódica, estimulante sobre secreções do aparelho digestivo, cardiovascular, irritante tópica ou revulsiva, secretolítica, ação sobre o sistema nervoso central, anestésica local, anti-inflamatória e antisséptica (SIMÕES *et al.*, 2010).

### *2.1.3 Atividade antimicrobiana dos OE*

Os OEs atuam por meio da degradação da parede celular do micro-organismo, perturbando a camada dupla de fosfolípidios da membrana citoplasmática, e danificando as proteínas da membrana, o que leva ao aumento da permeabilidade e a perda de constituintes das células microbianas. Ainda, danificam a força motriz de prótons, o fluxo de elétrons e o transporte ativo, que pode ocasionar na coagulação do conteúdo das células. Além disso, eles podem prejudicar uma variedade de sistemas de enzimas, incluindo aqueles envolvidos na regulação da energia e síntese de componentes estruturais (BURT, 2004). Os OEs também inativam ou destroem o material genético, fortalecendo suas atividades antimicrobianas (CAIXETA *et al.*,

2010).

## 2.2 Patógenos alimentares

Os patógenos alimentares são amplamente distribuídos na natureza e são uma grande causa de problemas de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Eles são responsáveis por ocasionar morbidade e mortalidade e possuem elevado controle pela indústria alimentícia. Os principais patógenos de origem alimentar são *Salmonella* sp, *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli*, os quais são os responsáveis pelo maior número de casos de patologias e levarem ao óbito (VALERIANO *et al.*, 2012).

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os óleos essenciais foram adquiridos da empresa FERQUIMA Indústria e Comércio LTDA, sendo escolhidos os óleos essenciais de alecrim (*Rosmarinus officinalis*), de gengibre (*Zingiber officinale*), de manjericão (*Ocimum basilicum*), de manjerona (*Origanum majorana*) e de pimenta-preta (*Piper nigrum*).

O estudo foi realizado com 6 patógenos alimentares, incluindo as cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella typhimurium* NEWP 0028, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Bacillus cereus* ATCC 14778 e *Listeria monocytogenes* CDCF 4561. Todas foram obtidas a partir da bacterioteca do Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG).

As cepas foram recuperadas através da inoculação em ágar inclinado e caldo BHI (*Brain Heart Infusion*). Os tubos foram incubados a 37°C por 24 horas (CAIXETA *et al.*, 2010). Os testes foram realizados em triplicatas.

Para a padronização da densidade do inóculo, com a finalidade de teste de sensibilidade, foi feita uma turvação em solução salina estéril 0,85%, tendo como referência, a escala padrão de McFarland (NCCLS, 2003a). Para obter a turvação ideal foi analisada a transmitância da suspensão formada, em um comprimento de onda de 660 nm, sendo necessários 75% de transmitância para obter turbidez equivalente à solução padrão do tubo 0,5 da escala de McFarland.

Cada teste foi realizado em triplicata, e ambos os testes incubados por 24 horas na estufa à 37°C. Lembrando que em ambos os testes foi realizado o controle de qualidade e o controle positivo e negativo.

### 3.1 Atividade antimicrobiana pelo método de difusão em ágar – técnica do poço

Cada cepa foi inoculada em 9 mL de solução salina estéril 0,85%, adicionando-se a bactéria até alcançar turbidez semelhante à solução padrão citada anteriormente, tubo 0,5 da escala de McFarland. Ao realizar este procedimento, a suspensão contém cerca de  $1,5 \times 10^8$  bact./ mL (NCCLS, 2003a).

Para realizar esta técnica foi primeiramente feita a inoculação das placas testes. Para isso, foi inoculado 100 microlitros ( $\mu\text{L}$ ) da suspensão microbiana, com auxílio de uma micropipeta. Em seguida, com a alça de Drigalsky, foi feito o espalhamento em superfície. A inoculação foi feita no ágar Mueller Hinton preparadas antecipadamente (meio utilizado para patógenos aeróbicos de crescimento rápido) (NCCLS, 2003a). Nessa mesma placa, foram feitos poços de 4 mm de diâmetro para que o óleo essencial fosse inserido posteriormente (SOARES; OLIVEIRA; VEIGA, 2015).

Assim, foram dispensados em cada poço devidamente identificado, 50 a 100  $\mu\text{L}$  das respectivas concentrações dos óleos essenciais estudados 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0 %, 2,5 %, 3,0 %, 3,5 % e 4,0 %. As diluições dos óleos essenciais foram preparadas com solução de salina estéril 0,85 % adicionada de 1 % de Tween 80 para melhor solubilização do óleo na solução salina estéril e favorecimento de sua difusão (SOARES; OLIVEIRA; VEIGA, 2015).

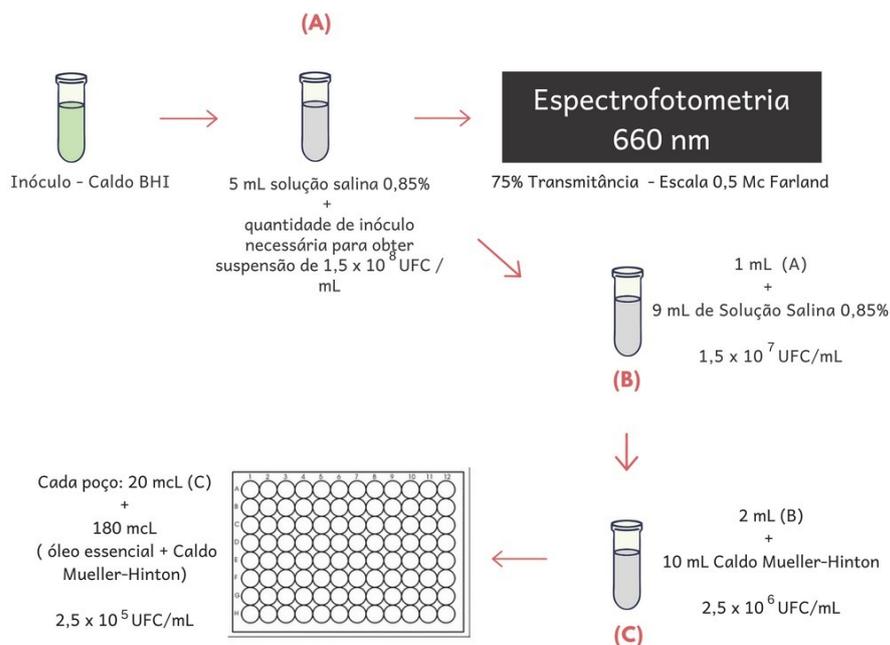
Concomitantemente, foram realizados os controles positivo e negativo. Para o controle negativo, em um poço foi inoculado apenas a solução salina com *Tween* 80, sem o óleo. Para o controle positivo, foi empregado disco de antibiótico com atividade comprovada contra o micro-organismo avaliado, como pode ser visto no quadro 1. A média dos halos de inibição contra os antibióticos utilizados foi avaliada frente ao perfil de sensibilidade preconizado pela NCCLS (2003a).

Quadro 1 - Discos de antibióticos utilizados para controle positivo dos patógenos alimentares na metodologia de difusão em ágar e seu perfil de sensibilidade

CONTROLE POSITIVO (antibiótico em disco)						
Micro-organismo	Antibiótico	Dose ( $\mu\text{g}$ )	Fornecedor	Resistente (mm)	Intermediário (mm)	Sensível (mm)
<i>E. coli</i> (ATCC 25922)	Norfloxacina	10	Sensibiodisc	<12	13-16	>17
<i>S. aureus</i> (ATCC 6538)	Oxacilina	1	Sensifar	10	13-14	13
<i>Salmonella</i> sp (NEWP 0028)	Ciprofloxacina	5	Sensifar	<15	16-20	>21
<i>P. aeruginosa</i> (ATCC 27853)	Gentamicina	10	Sensibiodisc	12	13-14	15
<i>B. cereus</i> (ATCC 14778)	Ciprofloxacina	5	Sensifar	<15	16-20	>21
<i>L. monocytogenes</i> (CDCF 4561)	Gentamicina	10	Sensibiodisc	12	13-14	15

As placas foram incubadas em estufa, a 37 °C +/- 0,5 °C, por 24 horas. O halo de inibição do crescimento foi medido em milímetros (mm), com o auxílio de régua, para avaliar a sensibilidade ou resistência da bactéria estudada ao óleo essencial ensaiado.

### 3.2 Teste de diluição em caldo – Microdiluição



Procedimento para padronização da suspensão bacteriana para método de microdiluição.

Fonte: CASTORANI, FIGUEIREDO, 2018.

A figura acima, mostra como foi realizado a inoculação do micro-organismo nas microplacas. Lembrando que a técnica de microdiluição foi realizada em triplicata, da mesma forma que a difusão em Agar.

Para a realização do teste de microdiluição, foi preparada uma solução mãe de cada óleo essencial, na qual a concentração baseava-se a partir dos resultados obtidos na técnica de difusão em ágar. O preparo desta solução foi realizado em caldo Mueller Hinton e Tween 80 a 1 %. Sendo que, em cada poço havia uma concentração que variava em intervalos de 0,1 %, ou seja, 3,0 %; 2,9 %; 2,8 %; 2,7 % e assim sucessivamente até 0,1 %.

### 3.3 Controles de qualidade

Para o controle positivo, foi empregado o uso de antibiótico em solução com atividade comprovada contra o micro-organismo avaliado - **controle positivo 1**, de acordo com o quadro 2.

Quadro 2 – Faixas de concentração utilizadas dos antibióticos para controle positivo dos micro-organismos estudados.

CONTROLE POSITIVO (antibiótico em solução)		
Micro-organismo	Antibiótico	Faixa de concentração avaliada
<i>E. coli</i> (ATCC 25922)	Estreptomicina	10 µg / mL - 5 x 10 <sup>-3</sup> µg/mL
<i>S. aureus</i> (ATCC 6538)	Amoxicilina	10 µg / mL - 5 x 10 <sup>-3</sup> µg/mL
<i>Salmonella</i> sp (NEWP 0028)	Ciprofloxacina	2,5 x 10 <sup>3</sup> µg / mL – 2 x 10 <sup>-3</sup> µg/ mL
<i>P. aeruginosa</i> (ATCC 27853)	Ciprofloxacina	2,5 x 10 <sup>3</sup> µg / mL – 2 x 10 <sup>-3</sup> µg/ mL
<i>B. cereus</i> (ATCC 14778)	Ciprofloxacina	2,5 x 10 <sup>3</sup> µg / mL – 2 x 10 <sup>-3</sup> µg/ mL
<i>L. monocytogenes</i> (CDCF 4561)	Ciprofloxacina	2,5 x 10 <sup>3</sup> µg / mL – 2 x 10 <sup>-3</sup> µg/ mL

As placas foram incubadas a 37 °C +/- 0,5 °C, por 24 horas. A concentração inibitória mínima foi considerada a menor concentração de óleo essencial, na qual não foi visualizado crescimento microbiano. Esta visualização foi realizada com auxílio de revelador de viabilidade celular para células bacterianas, chamado resazurina. Adicionou-se 20µL deste revelador após 22 horas de incubação e, em seguida, a microplaca permaneceu incubada por mais 2 horas para completar 24 horas de incubação a 37 °C. A resazurina é um corante azul, fracamente fluorescente que, na presença de células viáveis, apresenta coloração rósea, por se reduzir formando resorufina, que apresenta esta coloração. Não havendo crescimento bacteriano, o revelador permanece azul, o que indica inibição do micro-organismo pelo OE estudado (MARTINS, 2008).

### 3.4 Concentração bactericida mínima

Aos poços que permaneceram na coloração azul, ou seja, que não houve crescimento microbiano foram inoculados 20 µL em placas estéreis, contendo ágar Mueller-Hinton e incubadas a 37 °C, por 24 horas. O crescimento em placa indica que na concentração avaliada, houve a inibição do crescimento, contudo, o OE estudado não foi capaz de matar o micro-organismo. O não crescimento em placa caracteriza a CMB.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na técnica de difusão em ágar, a partir dos halos de inibição obtidos, foi possível determinar a menor concentração em que o óleo inibiu cada micro-organismo. Os resultados obtidos, observou-se que todos os óleos essenciais analisados, manjeriço, manjerona, pimenta-preta e gengibre, com exceção do OE de alecrim tiveram alguma atividade antimicrobiana nas concentrações estudadas, de 0,5% a 4%.

Os resultados para a *Escherichia coli* foram: o OE de manjerona foi capaz de inibir na faixa de concentração de 0,5 a 4% e para o OE de manjeriço, a faixa de

concentração foi de 1,0 a 4,0%.

Em relação à *S. aureus*, a faixa de concentração com formação de halos de inibição para o OE de manjerona foi 3,0 a 4,0% e para o OE de manjericão foi de 3,5% a 4,0%.

Para *P. aeruginosa*, o OE de manjerona foi o único a ter atividade, com formação de halo na concentração de 4,0%.

Em relação à *Salmonella sp*, o óleo essencial de manjericão foi o único a ter atividade nas concentrações de 2,5% a 4%. Quatro dos cinco dos OE analisados foram ativos contra *B. cereus*, com exceção do OE de alecrim.

Por último, para *L. monocytogenes*, o OE de manjerona foi capaz de formar halo de inibição na concentração de 4,0% e o OE de gengibre de 3,0 a 4,0%.

Com o resultado do teste de microdiluição foi possível determinar o CIM e o CBM dos OE de gengibre (*Zingiber officinale*), manjericão (*Ocimum basilicum*), manjerona (*Origanum majorana*) e pimenta-preta (*Piper nigrum*) para cada micro-organismo. Vale ressaltar que a técnica de microdiluição foi inteiramente baseada na técnica de difusão em ágar.

Para *E. coli*, o OE de manjericão apresentou uma CIM de 0,7% e CBM de 1,7% e em relação ao OE de manjerona, a CIM apresentou-se em 0,3% e CBM de 0,5%.

Em relação à *S. aureus*, os óleos essenciais de manjericão e manjerona apresentaram atividade. O OE de manjericão apresentou CIM a 1,6% e CBM maior que 2,5%. O OE de manjerona apresentou CIM a 1,0% e CBM maior que 3,0%. *Salmonella sp* foi inibida somente pelo OE de manjericão, com CIM na concentração de 1,1% e CBM maior que 4,0%.

O óleo essencial de manjerona não foi capaz de inibir *P. aeruginosa* na concentração de 4,0%. Sendo assim, *P. aeruginosa* não foi inibida por nenhum óleo estudado, diferentemente da avaliação pela difusão em ágar que demonstrou um halo de inibição nesta concentração.

Em relação ao *B. cereus*, o OE de manjerona foi o único a obter atividade antimicrobiana sobre o patógeno, apresentando CIM de 0,8% e CBM maior que 1,5%.

Por último, *L. monocytogenes* foi inibida somente pelo OE de manjerona, com CIM de 1,7% e CBM maior que 4,0 %.

Tabela 1 – Diâmetros dos halos de inibição dos óleos essenciais e dos antibióticos (controle positivo) frente aos patógenos alimentares

Concentração	<i>E.coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Salmonella sp</i>	<i>B. cereus</i>	<i>L. monocytogenes</i>
<b>Óleo essencial de alecrim</b>						
0,5%	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*
1,0%						
1,5%						
2,0%						
2,5%						
3,0%						
3,5%						
4,0%						
<b>Óleo essencial de gengibre</b>						
0,5%	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*
1,0%						
1,5%						
2,0%						
2,5%						
3,0%						
3,5%						
4,0%						
<b>Óleo essencial de manjerona</b>						
0,5%	11 ± 0,1	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*
1,0%						
1,5%						
2,0%						
2,5%						
3,0%						
3,5%						
4,0%						
<b>Óleo essencial de manjeriço</b>						
0,5%	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*
1,0%						
1,5%						
2,0%						
2,5%						
3,0%						
3,5%						
4,0%						
<b>Óleo essencial de pimenta-preta</b>						
0,5%	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*	N.A.*
1,0%						
1,5%						
2,0%						
2,5%						
3,0%						
3,5%						
4,0%						

Tabela 1: Difusão em ágar

Tabela 2 – Concentração Inibitória Mínima e Concentração Bactericida Mínima dos óleos essenciais estudados e controle positivo frente aos patógenos alimentares

Óleo Essencial	<i>E. coli</i> ATCC 25922		<i>S. aureus</i> ATCC 6538		<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	
	CIM	CMB	CIM	CMB	CIM	CMB
Alecrim	N.D.		N.D.		N.D.	
Gengibre	N.D.		N.D.		N.D.	
Manjeriço	0,6 - 0,7%	1,6 - 1,7%	1,5 - 1,6%	> 2,5%	N.D.	N.D.
Manjerona	0,2 - 0,3%	0,4 - 0,5%	0,9 - 1,0%	> 3,0%	N.A.	N.A.
Pimenta-preta	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Amoxicilina	N.D.	N.D.	0,32 - 0,16 µg / mL	N.D.	N.D.	N.D.
Estreptomina	10 - 5 µg / mL	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Ciprofloxacina	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	< 2 x 10 <sup>-3</sup> µg / mL	N.D.
Óleo Essencial	<i>Salmonella sp</i> NEWP 0028		<i>B. cereus</i> ATCC 14778		<i>L. monocytogenes</i> CDCF 4561	
	CIM	CMB	CIM	CMB	CIM	CMB
Alecrim	N.D.		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Gengibre	N.D.		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Manjeriço	1,0 - 1,1%	> 4,0%	N.A.	N.A.	N.D.	N.D.
Manjerona	N.D.	N.D.	0,7 - 0,8%	>4,0%	1,6 - 1,7%	> 4,0 %
Pimenta-preta	N.D.	N.D.	N.A.	N.A.	N.D.	N.D.
Amoxicilina	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Estreptomina	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Ciprofloxacina	< 2 x 10 <sup>-3</sup> µg / mL	N.D.	0,016 - 0,0078 µg / mL	N.D.	0,078 - 0,040 µg / mL	N.D.

Nota: N.A. Não ativo frente ao micro-organismo. N.D. Não determinado no estudo.

Tabela 2: Microdiluição

Em estudo realizado por Santurio *et al.* (2011), por meio do método de difusão em ágar e microdiluição, os OEs de gengibre e alecrim não evidenciaram atividade antibacteriana frente a duas cepas de *E. coli*, contudo, o OE de manjerona também não obteve atividade, ao contrário do resultado encontrado no presente trabalho.

Segundo Silva *et al.* (2015), o OE de alecrim não apresentou atividade antimicrobiana para *S. aureus* e *E. coli*, em seu estudo. Assim como, a avaliação de Seydim e Sarikus (2006), que estudaram a atividade antimicrobiana do OE de alecrim frente aos patógenos: *S. aureus*, *E. coli* e *L. monocytogenes*, os quais indicaram que o OE não obteve nenhuma atividade antimicrobiana sobre estes. Aquino *et al.* (2010) avaliaram a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de erva-cidreira e manjeriço frente a bactérias de carnes bovinas e obtiveram resultados que indicam que o óleo essencial de manjeriço tem apresentado forte atividade antimicrobiana frente a *Salmonella sp*, *S. aureus* e *E. coli*, assim como no presente estudo. E outros estudos indicam sua atividade antibacteriana contra *B. cereus*, *P. aeruginosa* e *L. monocytogenes* (GUTIERREZ; BARRY-RYAN; BOURKE, 2008; CAROVIC´ - STANKO *et al.*, 2010), por meio da utilização das duas metodologias apresentadas ou por uma delas. Com isso, o óleo essencial de manjeriço mostra um elevado potencial para o uso como agente antimicrobiano natural para emprego em alimentos.

Traiano *et al.* (2009) estudaram a propriedade antibacteriana de óleos essenciais de especiarias sobre bactérias contaminantes de alimentos, como *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *L. monocytogenes*, *P. aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *S. enterica*, *Serratia mercencens* e *Yersinia enterocolitica* e mostraram que em relação aos óleos de *R. officinalis*, *O. basilicum* e *Z. officinalis*, os autores relataram que os óleos apresentaram um baixo espectro de ação, sendo apenas efetivo contra uma ou duas bactérias.

Em relação ao óleo essencial de gengibre, a atividade foi observada somente contra *S. aureus*; o óleo essencial de alecrim, somente contra *B. subtilis* e óleo essencial de manjerição foi efetivo contra *E.coli* e *P. aeruginosa*. O OE de manjerona apresentou-se inibitório contra *B. cereus*, *B. subtilis*, *L. monocytogenes*, *S. aureus* e *S. mercencens*.

O óleo de *P. nigrum*, por sua vez, não apresentou nenhuma ação bacteriostática sobre as cepas testadas. Assim como, no presente trabalho o óleo essencial de gengibre apresentou inibição para um micro-organismo, pelo método de difusão em ágar e o óleo essencial de alecrim não apresentou atividade antibacteriana.

Entretanto, o óleo essencial de manjerição apresentou maior atividade em relação aos OEs de gengibre e alecrim. Por meio dos resultados obtidos pelo método de microdiluição, observou-se elevada atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de manjerona e manjerição sobre quatro patógenos alimentares: *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* sp e *L. monocytogene*,

Em virtude da grande demanda da população por alimentos seguros e eficazes, em substituição aos aditivos químicos, os quais possuem alto potencial carcinogênico, os óleos essenciais são uma possível alternativa natural para o controle do crescimento bacteriano nos produtos alimentícios, sendo necessário maiores estudos na área para substituição de conservantes sintéticos (nitrito e nitrito) usados na área de alimentos ou sinergismo.

Para a complementação deste trabalho, seria imprescindível o estudo da toxicidade dos óleos essenciais, na utilização como conservantes na área de alimentos, bem como nas áreas de cosméticos e produtos farmacêuticos. Assim como, pesquisas em relação à eficácia e às concentrações adequadas dos óleos essenciais para emprego em formulações de alimentos, considerando as possíveis alterações sensoriais e suas interferências na aceitação do produto. Também, a avaliação da viabilidade econômica do uso dos óleos essenciais e o benefício para o consumidor.

## 5 | CONCLUSÃO

Para o método de difusão em ágar, todos os óleos essenciais apresentaram atividade antimicrobiana, com exceção do óleo essencial de alecrim, frente aos patógenos alimentares estudados. Os óleos essenciais de manjerona e manjerição apresentaram elevada atividade antimicrobiana, especialmente o OE de manjerona, com o método de difusão em ágar e microdiluição, com CIM abaixo de 2,0%, entretanto, os óleos essenciais de alecrim, gengibre e pimenta-preta não obtiveram resultado satisfatório nas concentrações de 0,5 a 4,0%, no segundo método executado.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A. R. F. **Doenças alimentares de origem bacteriana**. 2012. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012.
- ALVES, R. S. **Avaliação da atividade antimicrobiana entre óleos essenciais obtidos de folhas de manjerição, pimenta de macaco e tomilho sobre patógenos veiculados por alimentos**. 2010. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- ANDREI, P.; COMUNE, A. P. Aromaterapia e suas aplicações. **Centro Universitário S. Camilo**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 57-68, out./dez. 2005.
- AQUINO, L. C. L.; SANTOS, G. G.; TRINDADE, R. C.; ALVES, J. A. B.; SANTOS, P.O.; ALVES, P. B.; BLANK, A. F.; CARVALHO, L. M. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de erva-cidreira e manjerição frente a bactérias de carnes bovinas. **Alim.Nutr.**, Araraquara v. 21, n. 4, p. 529-535, out./dez. 2010.
- BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils: a review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 2, p. 446-475, 2008.
- BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potencial applications in foods – a review. **InternationJournalofFoodMicrobiology**, v. 94, p. 223–253, 2004.
- CAIXETA, D. S.; PICCOLI, R. H.; ALVES, E.; CARDOSO, M. G. **Ação de óleos essenciais de *Curcuma longa* L. e *Bixaorellana*L. sobre *Pseudomonasaeruginosae* *Listeriamonocytogenes*plântônicas e sésseis em polipropileno**. 2010. 127f. Tese (Doutorado em Microbiologia de Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- COMTRADE - United Nations Commodity Trade Statistics Database. **Trade of goods, US\$, HS 1992, 33 essential oils, perfumes, cosmetics, toiletries**.2005. Disponível em: <[http://data.un.org/Data.aspx?d=ComTrade&f=\\_1Code%3a34](http://data.un.org/Data.aspx?d=ComTrade&f=_1Code%3a34)>. Acesso em: 24 maio 2016.
- ERNANDES, F. M. P. G.; CRUZ, C. H. G. Atividade antimicrobiana de diversos óleos essenciais em microrganismos isolados do meio ambiente. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 193-206, jul./dez. 2007.
- GUTIERREZ, J.; BARRY-RYAN, C.; BOURKE, P. The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. **International Journal of Food Microbiology**, v. 124, p. 91–97, 2008.
- MACHADO, B. F. M. T.; FERNANDES JUNIOR, A. Óleos essenciais: aspectos gerais e usos em terapias naturais. **Cad. Acad.**, Tubarão, v. 3, n. 2, p. 105-127, 2011.
- MARTINS, M. E. **Aplicação de bioensaios de toxicidade para avaliação da eficiência do reator anaeróbio horizontal de leito fixo (raHf) na destoxificação do aldicarbe**. Monografia – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- NCCLS - Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests**: Approved Standard. 8. ed. Wayne: NCCLS, 2003a.
- \_\_\_\_\_. **Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically**: Approved Standard. 6. ed. Wayne: NCCLS, 2003b.
- PEREIRA, M. C.; VILELA, G. R.; COSTA, L. M. A. S.; SILVA, R. F.; FERNANDES, A. F.; FONSECA, E. W. N. F.; PICCOLI, R. H. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 731-738, jul./ago. 2006.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: UFRGS; Florianópolis: UFSC, 2010.

SOARES, A. K. A.; OLIVEIRA, T. P.; VEIGA, S. M. O. M. **Utilizaçãodo óleo da semente de *moringa oleífera* como conservante em emulsões cosméticas**. 2015. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2015.

VALERIANO, C.; PICCOLI, R.H.; CARDOSO, M.G.; ALVES, E. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais em bactérias patogênicas de origem alimentar. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.1, p.57-67, 2012.

SANTURIO, D. F.; COSTA, M. M.; MABONI, G.; CAVALHEIRO, C. P.; SÁ, M. F.; POZZO, M.; ALVES, S. H.; FRIES, L. L. M. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de condimentos frente a amostras de *Escherichia coli* isoladas de aves e bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.6, p.1051-1056, 2011.

SEYDIM, A.C.; SARIKUS, G. Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils. **Food Research International**, v. 39, p. 639–644, 2006.

TRAJANO, V. N.; LIMA, E. O.; SOUZA, E. L.; TRAVASSOS, A. E. R. Propriedade antibacteriana de óleos essenciais de especiarias sobre bactérias contaminantes de alimentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 3, p. 542-545, jul.-set. 2009.

SILVA, A. A.; ANJOS, M. M.; RUIZ, S. P.; PANICE, L. B.; MIKCHA, J. M. G.; MACHINSKI JUNIOR, M.; ABREU FILHO, B.A. Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de *Thymusvulgaris* (tomilho), *Syzygiumaromaticum* (cravo-da-índia) e *Rosmarinusofficinalis* (alecrim) e dos conservantes benzoato de sódio e sorbato de potássio em *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 33, n. 1, p. 111-117, jan./jun. 2015.

## FERRITINA: BIOMARCADOR DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES EM PACIENTES DIABÉTICOS

### Amanda Justi

Curso de Medicina, Faculdade de Medicina,  
Universidade de Passo Fundo (UPF) – Passo  
Fundo (RS), Brasil

### Pamela Tatsch

Curso de Farmácia, Instituto de Ciências  
Biológicas, Universidade de Passo Fundo (UPF) –  
Passo Fundo (RS), Brasil

### Luciano Oliveira Siqueira

Curso de Farmácia, Instituto de Ciências  
Biológicas, Universidade de Passo Fundo (UPF) –  
Passo Fundo (RS), Brasil

**RESUMO: Introdução:** O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição clínica caracterizada pela hiperglicemia por defeito na secreção e/ou resistência à insulina. **Objetivo:** Verificar a correlação entre os marcadores de inflamação; Proteína C Reativa de alta sensibilidade (PCR-US), ferritina e lipídeos de pacientes diabéticos. **Métodos:** Foi realizada a análise do perfil lipídico de 50 pacientes diabéticos do tipo 2, com uma média de quatro anos de diagnóstico. Analisou-se a concentração plasmática de glicose, colesterol total, HDL, LDL, VLDL, triglicerídeos, ferritina e PCR-US. **Resultados:** Evidenciou uma correlação positiva forte entre PCR-US e ferritina ( $r=0,85$ ); entre ferritina e colesterol LDL e triglicerídeos ( $r=0,91$ ;  $r=0,91$ ); correlação positiva moderada para colesterol

total ( $0,63$ ); negativa moderada para colesterol HDL ( $r=0,38$ ). **Conclusão:** Os resultados indicam que a ferritina apresenta uma correlação positiva forte com a PCR-US, triglicerídeos e colesterol LDL, que, quando analisada de forma combinada, sugere a suspeita de processo inflamatório ativo e na ausência de doença de base, maior possibilidade de suspeita de inflamação aterosclerótica nestes pacientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Diabetes Mellitus; inflamação; Proteína C; Ferritina; Aterosclerose.

### FERRITIN: A BIOMARKER OF CARDIOVASCULAR DISEASES IN DIABETIC PATIENTS

**ABSTRACT: Introduction:** Diabetes Mellitus (DM) is a clinical condition characterized by hyperglycemia default in secretion and / or insulin resistance. **Objective:** Check the correlation between markers of inflammation, C-reactive protein high sensitivity (PCR-US), ferritin and lipids in diabetic patients. **Methods:** We carried out the analysis of lipid profiles of 50 type 2 diabetic patients, with an average of four years of diagnosis. We analyzed the plasma concentration of glucose, total cholesterol, HDL, LDL, VLDL, triglycerides, ferritin and CRP U.S. **Results:** The study showed a strong positive correlation between ferritin and CRP ( $r=0.85$ ) between ferritin and LDL cholesterol and triglycerides ( $r=0.91$ ,  $r=0.91$ ), moderate

positive correlation to total cholesterol (0.63); moderate negative for HDL cholesterol ( $r = 0.38$ ). **Conclusion:** The results indicate that ferritin shows a strong positive correlation with US CRP, triglycerides and LDL cholesterol, which when analyzed in combination, suggest the suspicion of active inflammatory process and a greater chance of atherosclerosis in these patients.

**KEYWORDS:** Diabetes Mellitus; Protein C; Ferritin; Atherosclerosis.

## INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é um distúrbio metabólico caracterizado pela persistente elevação da glicose sérica – hiperglicemia –, ocasionado pela secreção insuficiente ou deficiente de insulina pelas células-beta do pâncreas, resistência periférica à ação da insulina ou ambas. A hiperglicemia está associada a diversas complicações, tanto micro quanto macrovasculares, bem como ao aumento da morbi-mortalidade<sup>1,2</sup>.

A prevalência de DM e hipertensão está aumentando no mundo inteiro, seguindo uma maior frequência em indivíduos com excesso de peso na população, o que está ligado a modificações na dieta, a qual se apresenta com uma oferta de alimentos de maior teor calórico combinada a uma diminuição da atividade física. Nesse contexto, o Brasil tem implementado políticas importantes para a prevenção de diabetes, hipertensão e hiperlipidemias (doenças crônicas não transmissíveis), tendo sua mortalidade ajustada em 2010 por idade uma queda de 1,8% ao ano<sup>3</sup>.

Nesse sentido, a resistência à insulina é considerada um importante fator de risco para doenças cardiovasculares, uma vez que a insulina tem sua ação parcialmente bloqueada, promove a elevação de triglicerídeos, redução do HDL-colesterol, promoção de um LDL-colesterol mais oxidado e denso, tornando-se mais aterogênico<sup>4</sup>.

Por conseguinte, a síndrome metabólica (SM) – caracterizada por um conjunto de doenças com risco cardiovascular elevado, como hipertensão, obesidade, dislipidemias e hiperglicemias, cuja base é a resistência insulínica – está relacionada com o aumento da mortalidade. A SM atinge aproximadamente 85% dos pacientes com DM tipo 2 e se associa a uma prevalência crescente de complicações<sup>5</sup>.

Assim, defeitos da ação da insulina em tecidos-alvo (fígado, músculo e tecido adiposo) promovem a ascensão de um processo inflamatório crônico de baixa intensidade. Independentemente do agente desencadeador, o elo entre RI e processo inflamatório é bidirecional, ou seja, qualquer inflamação crônica de baixa intensidade ocasionada pela obesidade induz RI e, essa, por sua vez, acentua o processo inflamatório num sistema retroalimentado<sup>1-6</sup>.

Nesse sentido, a inflamação envolve inúmeros tecidos e órgãos do corpo do indivíduo portador de DM. O tecido adiposo, principalmente abdominal, produz citocinas e substâncias bioativas, como TNF- $\alpha$ , interleucinas, leptina, adiponectina, angiotensinogênio, entre outros; há aumento da infiltração de macrófagos e células

do sistema imune nos tecidos; bem como pode haver uma inflamação das ilhotas pancreáticas. Esses processos inflamatórios podem tanto anteceder quanto estar associados à doença e, uma vez que essa inflamação sistêmica não é inerte, acarreta consequências ao organismo, tais como danos micro e macrovasculares<sup>7-9</sup>.

Nesse contexto, com a melhor compreensão da fisiopatologia da aterosclerose e dos eventos coronarianos agudos, evidenciou-se que a inflamação desempenha papel chave e que participa de todas as fases do processo aterosclerótico. Da mesma forma, os marcadores inflamatórios podem se tornar importantes ferramentas laboratoriais para estratificar e prever eventos cardiovasculares. Dentre os marcadores inflamatórios estudados até o momento, a Proteína C Reativa de ultrassensibilidade (PCR-US) é o que possui maior correlação com os eventos coronarianos e que fornece maior informação prognóstica suplementar, independentemente dos fatores de risco tradicionais<sup>10</sup>.

A PCR-US, além de ser um biomarcador de lesão vascular relacionado à inflamação, primordialmente em placas de ateroma, é um relevante marcador de ativação endotelial. Assim, pode ser empregado como fator prognóstico em coronariopatias (angina e infarto do miocárdio), uma vez que acelera o processo de aterosclerose<sup>11-13</sup>.

Em estudo com pessoas saudáveis, verificou-se uma correlação entre os níveis séricos de PCR-US e os componentes da síndrome metabólica, os quais são: glicemia de jejum, circunferência abdominal, triglicerídeos, HDL-colesterol, pressão arterial sistólica e diastólica, valores de insulina, índice de sensibilidade à insulina, colesterol total e LDL-colesterol<sup>12,13</sup>. Logo, os valores de PCR-US aumentam com as desordens metabólicas (dislipidemia, adiposidade central, RI e hipertensão). Assim, haja vista que a inflamação crônica subclínica inclui-se na síndrome metabólica, esta se torna um preditor bioquímico de eventos cardiovasculares – sendo o *Reynolds Risk Score*, através do uso sistemático da PCR-US, um importante adjuvante na análise de risco<sup>6,12</sup>.

No entanto, além da PCR-US, a ferritina – uma proteína envolvida no metabolismo do ferro –, também pode ser um importante marcador inflamatório. O ferro é absorvido no intestino e transportado no soro em sua forma férrica ligado à transferrina, podendo entrar nos tecidos periféricos através de receptores específicos. Já o ferro na forma ferrosa é incorporado à ferritina, a qual é sintetizada nas células e também encontrada nos eritrócitos<sup>14</sup>.

Quando há infecções, traumatismos ou inflamações, a concentração da ferritina se eleva nas 24 a 48 horas iniciais, atingindo o pico no terceiro dia e mantendo-se aumentada por algumas semanas – é, portanto, um marcador de fase aguda<sup>13</sup>. Ainda não se sabe, contudo, como ocorre exatamente o mecanismo de aumento da ferritina na inflamação. Alguns autores defendem que ela tem efeito anti-inflamatório, enquanto outros falam a favor do efeito pró-inflamatório<sup>15</sup>.

Assim, sendo a aterosclerose reconhecida nos dias de hoje como doença

inflamatória e a síntese de ferritina regulada por uma via alternativa, que é pelas citocinas pró-inflamatórias – como a interleucina-1 –, o aumento da ferritina pode ser considerado um marcador de inflamação e, conseqüentemente, de aterosclerose<sup>16-18</sup>.

Em um estudo realizado por González *et al.*<sup>16</sup>, quando descartadas outras causas de inflamação, verificou-se a correlação positiva entre ferritina e resistência insulínica, baseado no modelo de avaliação de *Homeostasis Model Assessment* (HOMA). O HOMA, através de uma amostra de glicemia e de insulina obtidas em jejum, busca evidenciar a associação entre a capacidade pancreática de produzir insulina e de manter níveis glicêmicos a partir de um cálculo matemático<sup>17</sup>. Ryan BJ *et al.*, também demonstrou uma relação positiva entre ferritina, resistência insulínica e ácidos graxos em mulheres pré-menopausa, sugerindo que o metabolismo do ferro exerce grande influência na obesidade<sup>19</sup>.

Entre os parâmetros de inflamação, estudos têm mostrado a relação entre a elevação dos valores da Proteína C Reativa de alta sensibilidade, um reagente de fase aguda, um marcador sensível de processo inflamatório subclínico e a resistência insulínica, bem como com cada um dos componentes associados à síndrome metabólica. A elevação dos valores de PCR-US prevê o desenvolvimento de DM e de doenças cardiovasculares. No entanto, estudos que associam valores de ferritina com parâmetro inflamatório de risco de doença cardiovascular em pacientes diabéticos ainda são escassos<sup>11</sup>.

Partindo destas premissas, o objetivo do presente estudo foi avaliar a correlação entre PCR-US, ferritina e lipídeos de pacientes diabéticos como forma de desenvolvimento de marcadores bioquímicos para a prevenção, acompanhamento e cuidado nas doenças cardiovasculares.

## MÉTODOS

### Delineamento

O presente trabalho é um estudo transversal sobre a correlação entre lipídeos, PCR-US e ferritina de pacientes diabéticos tipo 2. Em atendimento aos aspectos éticos legais de pesquisa envolvendo seres humanos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Passo Fundo, sendo aprovado sob nº de registro: 0099.0.398.000-11.

### Casuística

Participaram o estudo 50 indivíduos diabéticos do tipo 2 do sexo masculino, com média de idade de  $61 \pm 8$  anos; índice de massa corporal de  $29,1 \pm 3,2$  kg/m<sup>2</sup>.

### Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos aleatoriamente 50 indivíduos diabéticos do tipo 2 do sexo masculino, com pelo menos 4 anos de evolução da doença, em tratamento no grupo de

apoio ao paciente diabéticos e cadastrados no ambulatório da Faculdade de Medicina da Universidade de Passo Fundo, sem sinais e sintomas de doença inflamatória de base. Optou-se pela inclusão somente de indivíduos do sexo masculino em razão de que a diferença hormonal, sexo e de massa muscular poderia influenciar no perfil lipídico e na concentração parâmetros do metabolismo do ferro – como a ferritina – e, assim, buscou-se evitar um viés de confusão.

Foram excluídos do estudo, os pacientes com menos de 50 anos, do sexo feminino, que apresentavam sinais ou sintomas de doença inflamatória de base, com menos de 4 anos de evolução de diabetes e/ou que não aceitaram participar do estudo.

### **Modelo experimental**

A primeira parte do estudo compreendeu o preenchimento de um formulário contendo a identificação dos pacientes. Posteriormente, em uma sala de coleta (reservada no ambulatório da Faculdade de Medicina), na primeira hora da manhã e após um período de 12h de jejum, foram coletadas, assepticamente, amostras de 10 mL de sangue venoso mediante punção na fossa antecubital. A partir disso, uma alíquota de 2 mL de sangue foi anticoagulada com EDTA 2mg/dL para determinação de hemoglobina glicada e o restante do sangue foi centrifugado a 3453 rpm por 10 minutos (2000 g - força centrífuga relativa). O soro foi extraído e acondicionado em frascos Eppendorff para posterior análise bioquímica num período máximo de uma hora após a coleta. A análise bioquímica constituiu da determinação de triglicerídeos, colesterol total, HDL-colesterol e glicose – pela fabricante Labtest®; As determinações de VLDL, LDL-colesterol foram obtidas mediante cálculo pela equação de Friedwald; hemoglobina glicada total foi determinada pela método de Cromatografia de troca iônica - Labtest®. A determinação da proteína C reativa de alta sensibilidade e ferritina se deram pelo método de imunoturbidimetria, pela Labtest Diagnóstica®. Todos os testes foram realizados de acordo com as especificações dos fabricantes. Após a execução técnica, as concentrações dos analitos foram determinadas em analisador bioquímico semi-automático TP Analyzer Plus – Thermoplate®.

### **Análise estatística**

Os dados foram testados quanto a sua normalidade mediante análise de *Shapiro-Wilk*. A seguir, os resultados foram compilados para análise estatística descritiva. Para análise de correlação entre os parâmetros foi utilizado o teste de correlação de Spearman para dados não paramétricos ou de Pearson para os paramétricos, no pacote estatístico do SPSS 22.0 considerando  $p < 0,05$  como nível mínimo de significância.

Apartir dos dados compilados, procedeu-se análise de correlação em comparação de postos, que se consiste em ordenar os elementos que compõem os dois conjuntos de valores em análise, calculando-se então o coeficiente de correlação de Spearman.

Resultados expressos em número absoluto onde:

- 0.9 positivo ou negativo indica uma correlação muito forte;
- 0.7 a 0.9 positivo ou negativo indica uma correlação forte;
- 0.5 a 0.7 positivo ou negativo indica uma correlação moderada;
- 0.3 a 0.5 positivo ou negativo indica uma correlação fraca;
- 0 a 0.3 positivo ou negativo indica uma correlação desprezível.

## RESULTADOS

Os pacientes diabéticos mostraram uma hiperglicemia leve, com glicose de  $146,1 \pm 9,8$  mg/dL e hemoglobina glicada de  $8,8 \pm 0,4\%$ . Relacionado ao perfil lipídico, os valores de triglicerídeos, colesterol total, LDL-colesterol, VLDL foram:  $136,5 \pm 15,3$ mg/dL;  $188,8 \pm 6,1$ mg/dL;  $121,1 \pm 4,7$ ; e  $29,3 \pm 2,8$ , respectivamente, enquanto os valores de ferritina foram  $210,2 \pm 6,7$   $\mu$ g/L e os de PCR-US foram  $4,7 \pm 0,6$ mg/L. (Tabela 1).

A análise de correlação de Spearman (Figura 1) para dados não paramétricos evidenciou uma forte correlação positiva entre PCR-US e ferritina (0,85), moderada correlação positiva de PCR-US com colesterol total e LDL-colesterol (0,39 e 0,49), respectivamente, e fraca correlação positiva com triglicerídeos séricos (0,12). Isso indica que a elevação da ferritina tem uma ligação direta (forte) com a elevação da PCR-US; moderada com colesterol total e LDL-colesterol e fraca para triglicerídeos. Por outro lado, apresentou uma moderada correlação negativa com glicose (-0,57), HDL-colesterol (-0,40) e hemoglobina glicada (-0,36) indicando que a elevação de ferritina exprime uma relação inversamente proporcional ao aumento de glicose, hemoglobina glicada e HDL-colesterol (Figura 1).

A análise dos resultados mostra uma correlação positiva forte e estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre ferritina com LDL-colesterol e triglicerídeos (0,91; 0,91), respectivamente (Figura 2), além de uma correlação positiva e estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) moderada para colesterol total (0,63); negativa moderada para HDL-colesterol (-0,38) e positiva fraca comparada a glicose (0,22). Os resultados mostram também uma correlação negativa forte e estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre ferritina e hemoglobina glicada ( $p < 0,01$ ) (Figura 2).

## DISCUSSÃO

Conforme Salonen *et al.*<sup>20</sup>, altos níveis de ferro foram encontrados em homens finlandeses de meia-idade, medidos através de ferritina. Nesse estudo, valores de ferritina superiores a  $200 \mu$ g /L, aumentam 2,2 vezes mais o risco de desenvolvimento

de um infarto agudo do miocárdio. Além disso, diversos estudos epidemiológicos têm apoiado a teoria de que os níveis elevados de ferro armazenados aumentam o risco de doença arterial coronariana (DAC). Baseado nisso, os pacientes com valores de ferritina iguais a  $208,8\mu\text{g/L} \pm 6,9$  em nosso estudo já estariam sob um risco elevado de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Kiechl *et al.*<sup>21</sup> relataram que a concentração de ferritina era altamente correlacionada com o espessamento da parede das artérias carótidas em um estudo de coorte longitudinal. Já Haidari *et al.*<sup>22</sup>, demonstraram, recentemente, que a ferritina está significativamente associada com um aumento do risco de DAC em homens iranianos. Baseado nos dados aqui elencados, o aumento do risco de DAC se deve pelo fato de que a ferritina pode contribuir com a diminuição do HDL-colesterol e com o aumento do LDL-colesterol.

Em estudo realizado por González *et al.*<sup>16</sup>, descartaram-se inúmeras causas de inflamação, identificando uma significativa correlação positiva entre ferritina e resistência insulínica, determinado pelo modelo de avaliação de homeostase (HOMA) e avaliando vários critérios de síndrome metabólica, especialmente o peso corporal, glicemia e triglicérides séricos.

Segundo trabalho realizado por You *et al.*<sup>18</sup>, a ferritina de cadeia leve é cerca de 1,9 vezes maior em artérias coronarianas comprometidas do que em condições normais, sendo essa diferença significativa quando comparada ao sexo ou idade e conforme o tecido da autopsia ou transplante do paciente a ser analisado.

Nessa perspectiva, a dosagem da concentração plasmática de PCR-US – mais sensível marcador para avaliação de estados inflamatórios – ajuda a avaliar clinicamente a presença, a extensão e a atividade de um processo inflamatório, assim como auxilia no monitoramento da evolução e da resposta terapêutica. Normalmente, a PCR-US está presente em baixos valores (<5 mg/L) no sangue de pessoas normais, todavia a sua concentração pode aumentar de cem a mil vezes na vigência de processos inflamatórios, quando começa a ser secretada cerca de 6 horas após o quadro de inflamação<sup>6,10,18</sup>.

Pode-se dizer, portanto, que os dados obtidos são corroborados pelos achados prévios da literatura em relação à ferritina e seu papel em processos inflamatórios. Por tratar-se de um ensaio piloto, não houve estratificação entre sexos e idade, contudo, uma vez que o foco deste estudo foi avaliar a correlação entre os marcadores. Assim sendo, a utilização da ferritina como adjuvante para o prognóstico de doenças cardiovasculares mostrou-se relativamente confiável quando associada à determinação de PCR-US, de forma a aumentar a sensibilidade de marcadores bioquímicos na prevenção e diagnóstico de doenças cardiovasculares.

Logo, considerando as doenças cardiovasculares um problema de grande relevância para a saúde pública, sua prevenção, acompanhamento e cuidado são essenciais, e esses marcadores inflamatórios podem contribuir nesse sentido.

Ao mesmo tempo em que os resultados mostraram-se promissores em uma

população diabética aleatória, o estudo limita-se por não ser uma população tão homogênea. Por conseguinte, estudos futuros e ensaios randomizados com uma população mais uniforme (sexo, idade, e variáveis antropométricas) poderão consolidar a utilidade da ferritina como adjuvante do diagnóstico e acompanhamento de risco de eventos cardiovasculares. Há de se ponderar ainda que a ferritina apresenta uma vantagem: não sofre alterações tão intensas em processos infecciosos, como a PCR-US, a qual já é um marcador inflamatório amplamente utilizado.

Além disso, o estudo limita-se por determinar a concentração de hemoglobina glicada por cromatografia de troca iônica (método não é certificado pelo *National Glycohemoglobin Standardization Program* - NGSP), no entanto, por ser mais barata, a técnica é amplamente realizada em laboratórios de pequenas cidades. Na impossibilidade de realização de técnicas certificadas pelo NGSP e/ou por HPLC (restrita a centros maiores), para fins de acompanhamento destes pacientes nestas circunstâncias é ainda uma ferramenta aceitável (desde que não se compare resultados de técnicas diferentes), uma vez que representa a glicemia do último trimestre.

## CONCLUSÃO

Os dados obtidos no presente estudo apontam que a ferritina apresenta uma forte correlação positiva com PCR-US, triglicerídeos e LDL-colesterol. Quando analisada em conjunto com essas dosagens, pode servir como um importante adjuvante bioquímico para análise de risco e prevenção de doenças cardiovasculares, sendo, portanto, de grande relevância no cuidado e acompanhamento de doenças crônicas não transmissíveis – como o diabetes mellitus –, de modo a advertir e evitar morbimortalidade.

## REFERÊNCIAS

Fernandes MPA, Pace AE, Zanetti ML, Foss MC, Donadi EA. Fatores imunogenéticos associados ao diabetes mellitus do tipo 1. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2005;13(5):743-9.

Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. 2017; 1:19-26.

Schmidt IM, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, *et al*. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet*. 2011;377(9781):1949-61. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60135-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60135-9)

Festa A, D'Agostino R Jr, Howard G, Mykkanen L, Tracy RP, Haffner SM. Chronic subclinical inflammation as part of the insulin resistance syndrome: the insulin resistance atherosclerosis study (IRAS). *Circulation*. 2000;102(1):42-47. <https://dx.doi.org/10.1161/01.cir.102.1.42>

Moehlecke M, Leitão CB, Kramer CK, Rodrigues TC, Nickel C, Silveiro SP, *et al*. Effect of metabolic syndrome and of its individual components on renal function of patients with type 2 diabetes mellitus. *Braz J Med Biol Res*. 2010;43(7):687-93.

Volp ACP, Alfenas RCG, Costa NMB, Minim VPR, Stringueta PC, Bressan J. Capacidade dos biomarcadores inflamatórios em prever a síndrome metabólica. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2008;52(3):537-49.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302008000300015>

Lontchi-Yimagou E, Sobngwi E, Matsha TE, Kengne AP. Diabetes Mellitus and Inflammation. *Curr Diab Rep.* 2013;435-44. DOI 10.1007/s11892-013-0375-y

Calle MC, Fernandez ML. Inflammation and type 2 diabetes. *Diab Metab.* 2012;38(3):183-91. <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabet.2011.11.006>

Greevenbroek MMJ Van, Schalkwijk CG, Stehouwer CDA. Obesity-associated low-grade inflammation in type 2 diabetes mellitus : causes and consequences. *Neth J Med.* 2013; 71(4);174-87.

Pithan E, Martins OMO. Marcadores inflamatórios e de disfunção endotelial: qual o papel na predição de risco. *Rev Soc Cardiol RS.* 2010; 18(20):1-11.

González AS, Guerrero DB, Soto MB, Díaz SP, del Olmo MM, Vidal O. Síndrome metabólico e inflamación. *Clin Invest Arterioscl.* 2006;18(3):89-95. [http://dx.doi.org/10.1016/S0214-9168\(06\)73667-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0214-9168(06)73667-1)

Cook NR, Paynter NP, Eaton CB, Manson JE, Martin LW, Robinson JG, *et al.* Comparison of the Framingham and Reynolds Risk scores for global cardiovascular risk prediction in the multiethnic Women's Health Initiative. *Circulation.* 2012;125(14):1748-56.  
<http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.075929>

Rosa Neto NS, Carvalho JF. O uso de provas de atividade inflamatória em reumatologia. *Rev Bras Reumatol.* 2009;49(4):413-30.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0482-50042009000400008>

Kell DB, Pretorius E. Serum ferritin is as important inflammatory disease marker, as it is mainly a leakage product from damaged cells. *Metallomics.* 2014; 44:748-73. DOI 10.1039/c3mt00347g

Gomes AC, Moreira AC, Salom M. Modulation of Iron Metabolism in Response to Infection : Twists for All Tastes. *Pharmaceuticals.* 2018;11(84):1-17. DOI 10.3390/ph11030084

González AS, Guerrero DB, Soto MB, Díaz SP, Martínez-Olmos M, Vidal O. Metabolic syndrome, insulin resistance and the inflammation markers C-reactive protein and ferritin. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60(6):802-9.  
<http://dx.doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602384>

Almeida CA, Pinto AP, Ricco RG, Pepato MT, Brunetti IL. Determination of glycemia and insulinemia and the Homeostasis model assessment (HOMA) in schoolchildren and adolescents with normal body mass index. *J. Pediatr.* 2008; 84(2):136-40.  
<http://dx.doi.org/10.2223/JPED.1767>

You SA, Archacki SR, Angheloiu G, Moravec CS, Rao S, Kinter M, *et al.* Proteomic approach to coronary atherosclerosis shows ferritin light chain as a significant marker: evidence consistent with iron hypothesis in atherosclerosis. *Physiol Genomics.* 2003;13(1):25-30.  
<http://dx.doi.org/10.1152/physiolgenomics.00124.2002>

Ryan BJ, Van Pelt DW, Guth LM, Ludzki AC, Gioscia-Ryan RA, Ahn C, *et al.* Plasma ferritin concentration is positively associated with in vivo fatty acid mobilization and insulin resistance in obese women. *Exp Physiol.* 2018. DOI 10.1113/EP087283

Salonen JT, Nyssönen K, Korpela H, Tuomilehto J, Seppänen R, Salonen R. *et al.* High stored iron

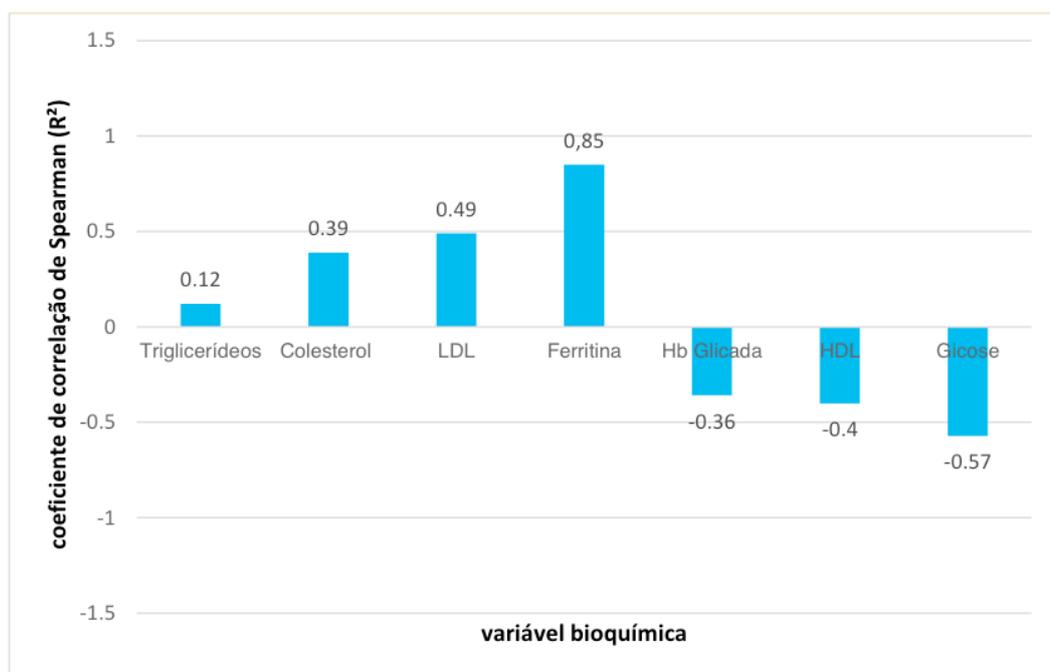
levels are associated with excess risk of myocardial infarction in eastern Finnish men. *Circulation*. 1992;86(3):803-11.

Kiechl S, Willeit J, Egger G, Poewe W, Oberhollenzer F, *et al.* Body iron stores and the risk of carotid atherosclerosis: prospective results from the Bruneck study. *Circulation*. 1997;96(10):3300-7. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.96.10.3300>

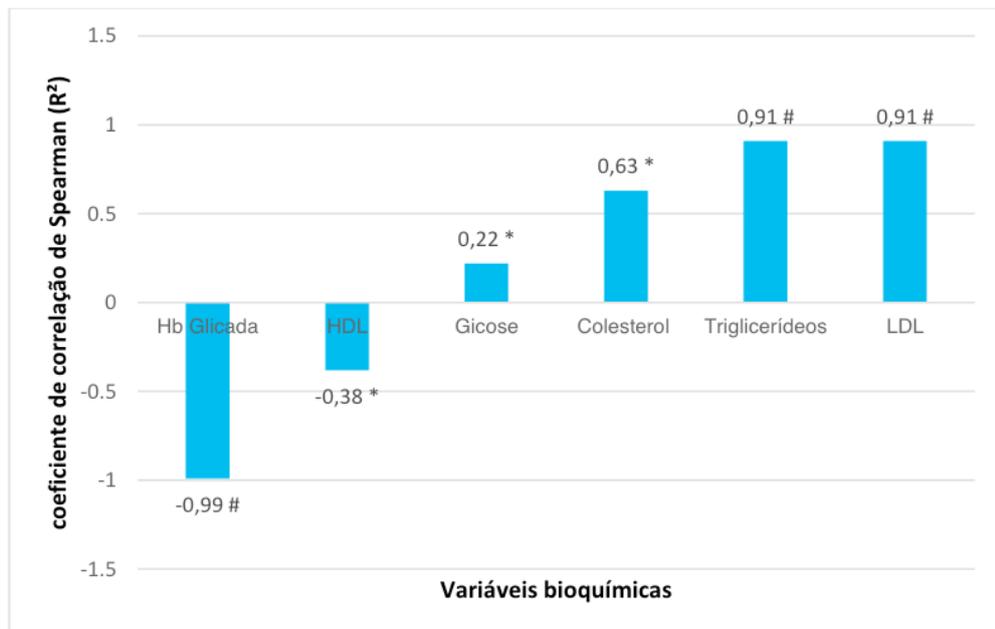
Haidari M, Javadi E, Sanati A, Hajilooi M, Ghanbili J. Association of increased ferritin with premature coronary stenosis in men. *Clin Chem*. 2001;47(9):1666-72.

Parâmetro bioquímico	Média ± Erro Padrão	Coefficiente de variação	Valores de referência
PCR-US (mg/L)	4,7± 0,6	3,9%	Até 3mg/L
Hemoglobina glicada (%)	8,8± 0,4	4,5%	7,0 – 8,0 Meta terapêutica para D.M.
VLDL (mg/dL)	29,3± 2,8	13,4	
HDL-colesterol (mg/mL)	38,5± 1,8	4,0%	>40mg/dL
LDL-colesterol (mg/mL)	121,1± 4,7	7,8%	<130mg/dL
Triglicerídeos (mg/dL)	136,5± 15,3	13,4%	<150mg/dL
Glicose (mg/dL)	146,1± 9,8	0,9%	70 a 100mg/dL
Colesterol (mg/dL)	188,8± 6,1	8,1%	<190mg/dL
Ferritina (µg/L)	210,2± 6,7	0,03%	30 a 220 µg/L

**Tabela 1:** Biomarcadores inflamatórios, perfil lipídico e glicemia da população estudada.



**Figura 1:** Correlação linear entre a concentração de PCR-US com lipídeos, ferritina e glicemia na população estudada. Valores expressos com coeficiente de correlação de Spearman (R²). (\*p<0,05)



**Figura 2:** Correlação linear entre a concentração de ferritina com lipídeos e glicemia na população estudada. Valores expressos com coeficiente de correlação de Spearman (R²). (\*p<0,05); (#p<0,01)

## FITOQUÍMICA E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DOS EXTRATOS HIDROETANÓLICOS OBTIDOS DAS FOLHAS, FLORES, FRUTOS E CASCAS DO CAULE DE *Eugenia sonderiana* O. BERG (MYRTACEAE)

### **Renan Gomes Bastos**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Aline Cristina dos Santos Moreira**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Jordana da Costa Souza**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Letícia Doné Pagani**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Maria Clara Pereira Menezes**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Roseane Lima Reis**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Josidel Conceição Oliver**

Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Microbiologia e Imunologia, Alfenas – MG

### **Amanda Latércia Tranches Dias**

Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Microbiologia e Imunologia, Alfenas – MG

### **Marcos Eduardo Guerra Sobral**

Universidade Federal de São João Del Rei, Departamento de Ciências Naturais, São João Del Rei – MG

### **Geraldo Alves da Silva**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

### **Marcelo Aparecido da Silva**

Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Alimentos e Medicamentos, Alfenas – MG

**RESUMO:** As infecções são causadas pela invasão de microrganismos patogênicos ao organismo humano, que alteram o equilíbrio e geram consequências prejudiciais. Os antimicrobianos têm sido utilizados há anos no tratamento das diversas infecções, com muitas classes disponíveis no mercado. Porém, devido à alta ocorrência de resistência dos microrganismos ao tratamento convencional, tem-se a necessidade de encontrar novas alternativas no combate a essas doenças. Assim, as plantas medicinais da família Myrtaceae, como a *Eugenia sonderiana* O. Berg, popularmente conhecida como guamirim-ferro, podem constituir importantes fontes de substâncias ativas. No entanto, ainda não se tem dados científicos sobre quais

são os metabólitos ativos responsáveis pelos efeitos antimicrobianos e sobre quais microrganismos a espécie tem estes efeitos, tornando-se imprescindível o presente estudo. A detecção dos principais grupos de metabólitos secundários presentes nos extratos produzidos foi obtida por meio de reações químicas qualitativas. Foram realizadas as determinações espectrofotométricas quantitativas de algumas classes de metabólitos, como polifenóis, flavonoides, antocianidinas, taninos e saponinas. A avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos foi feita pelo método da microdiluição em caldo, utilizando-se cepas padrões de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, micobactérias e leveduras. Observaram-se resultados positivos para polifenóis, taninos e saponinas para todos os extratos. Os extratos das folhas e das flores da espécie, em geral, foram os que apresentaram os maiores e menores teores, respectivamente, de todos os compostos analisados. Os extratos das folhas e dos caules apresentaram valores excelentes de  $IC_{50}$  para algumas espécies de leveduras, enquanto que, para as bactérias e micobactérias, os extratos tiveram atividade razoável.

#### PHYTOCHEMISTRY AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE HYDROETHANOLIC EXTRACTS FROM THE LEAVES, FLOWERS, FRUITS AND STEM BARKS OF *EUGENIA SONDERIANA* O. BERG (MYRTACEAE)

**ABSTRACT:** Infections are caused by the invasion of microorganisms pathogenic to the human body, which alter the balance and generate harmful consequences. Antimicrobials have been used for years in the treatment of various infections, with many classes available on the market. However, due to the high occurrence of resistance of the microorganisms to conventional treatment, it is necessary to find new alternatives in the fight against these diseases. Thus, the medicinal plants of the family Myrtaceae, such as *Eugenia sonderiana* O. Berg, popularly known as guamirim-ferro, can be important sources of active substances. However, there is still no scientific data on which active metabolites are responsible for the antimicrobial effects and on which microorganisms the species has these effects, making the present study imperative. The detection of the main groups of secondary metabolites present in the extracts produced was obtained through qualitative chemical reactions. Quantitative spectrophotometric determinations were performed on some classes of metabolites, such as polyphenols, flavonoids, anthocyanidins, tannins and saponins. The evaluation of the antimicrobial activity of the extracts was done by the microdilution method in broth, using standard strains of Gram-positive and Gram-negative bacteria, mycobacteria and yeasts. Positive results were observed for polyphenols, tannins and saponins for all extracts. The extracts of the leaves and flowers of the species, in general, were those that presented the highest and lowest contents, respectively, of all the compounds analyzed. Extracts from the leaves and stem barks presented excellent  $IC_{50}$  values for some species of yeasts, whereas, for bacteria and mycobacteria, the extracts had reasonable activity.

## 1 | INTRODUÇÃO

A medicina tradicional, durante milênios, baseou-se no uso de plantas medicinais e a humanidade adquiriu uma extensa cultura do uso tradicional por meio da experiência e observação. Nos últimos anos, o progresso científico e técnico permitiu a descoberta de uma grande quantidade de extratos, com foco na melhora da eficácia e da segurança do uso ao paciente (COLALTO, 2018).

No Brasil, a Fitoterapia teve início nos conhecimentos difundidos pelos índios, desde a época colonial. Nos dias atuais, esta prática está presente no cotidiano das sociedades e nas indústrias. Este uso vasto das plantas deve-se à presença de inúmeras substâncias, conhecidas como metabólitos secundários ou especiais, que estão presentes em diferentes concentrações nos diversos produtos de origem vegetal (FALEIRO et al., 2016).

Apesar do grande avanço e evolução da medicina no Brasil, várias plantas medicinais já foram estudadas com aplicação em diversas patologias, com destaque para as infecções microbianas. Estas são causadas pela invasão de bactérias ou fungos patogênicos ao organismo humano, que alteram o equilíbrio e geram consequências prejudiciais, em muitos casos, potencialmente letais. O conhecimento fisiopatogênico da infecção é indispensável à escolha da terapia anti-infecciosa apropriada (BASTOS et al., 2016). Apesar de existirem, atualmente, diversos antimicrobianos disponíveis no mercado, com um espectro amplo de mecanismos de ação, muitos microrganismos têm desenvolvido resistência a estas substâncias, gerando diversas falhas no tratamento e recidivas das infecções em um prazo curto (LI et al., 2007).

Devido a todos estes fatores, há a necessidade de encontrar novas alternativas no combate às infecções microbianas, representando um desafio no tratamento das mesmas. Nesse sentido, as plantas medicinais constituem importantes fontes de substâncias biologicamente ativas, servindo para o desenvolvimento de um grande número de fármacos (DASGUPTA et al., 2015).

Dentre as plantas brasileiras que apresentam potenciais promissores para a prevenção e tratamento de doenças, destacam-se às pertencentes ao gênero *Eugenia* sp. Este gênero, pertencente à família Myrtaceae, encontra-se bem representado nas diversas formações vegetacionais do Brasil, como Cerrado e Mata Atlântica, devido à sua riqueza específica (APEL; SOBRAL; HENRIQUES, 2006). Dentre algumas espécies relevantes do gênero, que estão presentes nos fragmentos de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais, destaca-se a *Eugenia sonderiana* O. Berg.

A espécie *E. sonderiana* O. Berg. é nativa e comum na região do Centro-Oeste mineiro e na Serra do Cipó, podendo ser reconhecida na natureza por suas folhas de margem revoluta e coloração verde-escura. Além disso, possui inflorescências fasciculadas e frutos caracteristicamente coloridos. Popularmente, é conhecida como guamirim-ferro (HEYWOOD et al., 2007).

No entanto, ainda existem poucos estudos científicos relatados para a espécie

*E. sonderiana* O. Berg, no que se referem a ensaios fitoquímicos e avaliações de atividade biológica. Dessa forma, a espécie vegetal citada torna-se uma escolha promissora para que possam ser feitos estes ensaios, no intuito de ser utilizada futuramente no tratamento de infecções microbianas.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

As folhas, flores, frutos e cascas do caule da espécie *E. sonderiana* O. Berg foram coletados às 11 horas, em outubro de 2016, no centro-oeste do Estado de Minas Gerais, município de Lagoa Dourada, em um fragmento de Mata Atlântica, sob as coordenadas geográficas W044°06'34.2" e S20°57'00.1". A exsicata da espécie foi depositada e registrada no Herbário da Universidade Federal de São João Del Rei, sob o número de registro 14674. Os dados de coleta, as coordenadas do local e a identificação da espécie foram fornecidos pelo Prof. Dr. Marcos Henrique Sobral, da mesma Universidade.

Os materiais vegetais coletados de ambas as espécies foram dispostos, separadamente, em camadas finas, sendo submetidos à secagem em estufa de circulação e renovação de ar, a 45-50°C, durante 72 horas. Após a secagem completa, os materiais vegetais passaram, separadamente, por uma divisão grosseira, seguida pela pulverização em moinho de facas. Os pós obtidos de cada material vegetal foram submetidos ao método de extração por re-maceração, utilizando etanol 70% na proporção de 20% (m/v), segundo a metodologia descrita na literatura (PRISTA; ALVES; MORGADO, 2008).

Todas as soluções extrativas foram filtradas. Os macerados foram concentrados em rotaevaporador, à temperatura de 50°C, para eliminação do etanol. Em seguida, foram congelados e submetidos ao processo de liofilização nas condições ideais de pressão (380 mmHg), temperatura (-40°C) e tempo (72 horas), até obtenção de resíduo seco.

Após a obtenção dos extratos secos, os produtos foram acondicionados em frascos âmbar e mantidos em geladeira, até o momento do uso, identificados pelas seguintes siglas: E<sub>1</sub> (extrato das folhas), E<sub>2</sub> (extrato das flores), E<sub>3</sub> (extrato dos frutos) e E<sub>4</sub> (extrato das cascas do caule).

A detecção dos principais grupos de metabólitos secundários presentes nos extratos foi obtida por meio de reações químicas qualitativas, que resultaram no desenvolvimento de coloração, turvação e/ou de precipitado característico. Os testes foram realizados em triplicata, segundo as metodologias descritas na literatura (CARDOSO, 2009), para as seguintes classes de metabólitos: compostos fenólicos, antraquinonas, flavonoides, antocianidinas, taninos, heterosídeos cardioativos, saponinas, alcaloides, cumarinas e terpenos.

Foram realizadas as determinações espectrofotométricas quantitativas de

algumas classes de metabólitos, segundo as metodologias descritas na literatura para polifenóis totais (TAKAO; IMATOMI; GUALTIERI, 2015), flavonoides totais (KALIA et al., 2008), antocianidinas totais (SUKWATTANASINIT; BURANA-OSOT; SOTANAPHUN, 2007), taninos totais, hidrolisáveis e condensados (FERREIRA et al., 2014; KANOUN et al., 2014) e saponinas (VAN DYCK; GERBAUX; FLAMMANG, 2010). Todos os testes foram realizados em triplicata.

Na avaliação do perfil de sensibilidade antimicrobiana, foram avaliadas as concentrações inibitórias mínimas de 50% do crescimento ( $IC_{50}$ ). As concentrações inibitórias para bactérias Gram-positivas e Gram-negativas foram avaliadas segundo a metodologia de microdiluição em caldo Mueller Hinton ajustado com cátions, conforme documento publicado na literatura (EUCAST, 2017a). Para as micobactérias, utilizou-se a microdiluição em caldo Middlebrook 7H10, adicionado do suplemento de enriquecimento Middlebrook OADC Enrichment®, segundo a metodologia descrita por Jyoti e colaboradores (2016). As concentrações inibitórias para fungos foram avaliadas por microdiluição em caldo RPMI 1640 com 2% de glicose e MOPS, conforme documento publicado na literatura (EUCAST, 2017b). Os extratos foram avaliados nas concentrações de 1,95 a 1000  $\mu\text{g/mL}$ . Cloranfenicol, isoniazida e fluconazol foram utilizados como fármacos de referência e analisados nas concentrações de 0,125 a 64  $\mu\text{g/mL}$ . Os ensaios foram realizados sobre leveduras e bactérias padrões *American Type Culture Collection* (ATCC).

Os microrganismos selecionados foram oportunistas e/ou patogênicos: *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356, *Micrococcus luteus* ATCC 10240, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 6303, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Kocuria rhizophila* ATCC 9341, *Enterobacter cloacae* ATCC 13047, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Serratia marcescens* ATCC 13880, *Bordetella bronchiseptica* ATCC 4617, *Mycobacterium tuberculosis* ATCC 27294, *Mycobacterium bovis* ATCC 35734, *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 6538, *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida tropicalis* ATCC 750, *Candida krusei* ATCC 6258, *Candida glabrata* ATCC 90030 e *Candida parapsilosis* ATCC 22019.

As análises estatísticas foram feitas utilizando o software SISVAR®, Versão 5.3 (Copyright-UFLA), onde se realizaram a análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Scott-Knott, em nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

### 3 | RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados da análise qualitativa preliminar dos extratos, por reações químicas, foram referentes ao desenvolvimento de coloração e/ou de precipitado característico dos grupos de substâncias presentes nos extratos. Os resultados das

análises estão apresentados na Tabela 1.

Constituintes analisados	Reações químicas	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>
Compostos fenólicos	Cloreto férrico	+	+	+	+
	Folin-Ciocalteau	+	+	+	+
	DPPH	+	+	+	+
	Iodo	+	+	+	+
	Redução do ferro III	+	+	+	+
Antraquinonas	Bornträger direta	-	-	-	-
	Bornträger indireta ( <i>O</i> -heterosídeos)	-	-	-	-
	Bornträger indireta ( <i>C</i> -heterosídeos)	-	-	-	-
Flavonoides	Shinoda	+	+	+	-
	Cloreto de alumínio	+	+	+	-
	NP-PEG	+	+	+	-
Antocianidinas	Reação do pH diferencial	+	+	+	-
Taninos	Precipitação de proteínas	+	+	+	+
	Precipitação de alcaloides	+	+	+	+
	Acetato de cobre	+	+	+	+
	Taninos condensados	+	+	+	+
Heterosídeos cardioativos	Liebermann-Burchard	+	-	+	+
	Baljet	+	-	+	+
	Keller-Kiliani	-	-	-	-
Saponinas	Espuma resistente a ácidos	+	+	+	+
	Hidrólise ácida	+	+	+	+
	Hemólise	+	+	+	+
Alcaloides	Mayer	-	-	-	-
	Bouchardat	-	-	-	-
	Dragendorff	-	-	-	-
	Bertrand	-	-	-	-
	Hager	-	-	-	-
Cumarinas	Fluorescência com NaOH	-	-	-	-
Terpenos	Vanilina clorídrica	-	-	-	-

Tabela 1 – Análise fitoquímica preliminar dos extratos de *E. sonderiana* O. Berg.

Legenda: + (resultado positivo); - (resultado negativo); E<sub>1</sub> (extrato das folhas); E<sub>2</sub> (extrato das flores); E<sub>3</sub> (extrato dos frutos); E<sub>4</sub> (extrato das cascas do caule).

De acordo com os resultados, sugere-se a presença de **compostos fenólicos** em todos os extratos. A reação de cloreto férrico consiste na formação de coloração escura por complexação das hidroxilas do anel aromático com o átomo de ferro. Na

reação de Folin-Ciocalteu, os compostos fenólicos, na presença de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , geram os ânions fenolatos, que reagem com os ácidos fosfomolibdico e fosfotungstênico, do reagente de Folin-Ciocalteu, e formam um complexo de coloração azul. Na reação de DPPH, o radical DPPH, de coloração púrpura, após ser oxidado na presença de compostos fenólicos, forma o composto difenilpicrilhidrazina, de coloração amarelada. Da mesma forma como para o cloreto férrico, o átomo de iodo se complexa com as hidroxilas fenólicas, originando uma solução de coloração escura. No teste de redução do ferro III, o íon férrico é reduzido a íon ferroso pelas hidroxilas fenólicas, seguido pela formação do complexo de ferrocianeto ferroso, de coloração verde-esmeralda (HUDA-FAUJAN et al., 2009).

Sugere-se a presença dos **flavonoides** em E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub>. Na reação de Shinoda, os flavonoides, de coloração amarela, são reduzidos pelos elétrons formados pela reação entre o magnésio metálico e o HCl, originando as antocianidinas, de coloração vermelha. Na reação com cloreto de alumínio, o átomo de alumínio se complexa com as hidroxilas fenólicas, formando uma fluorescência verde-amarelada em presença de luz UV. Na reação com NP-PEG, o reagente NP-PEG condensa-se com o grupamento carbonila presente no C<sub>4</sub> da estrutura do flavonoide, originando uma solução de coloração amarela (MADAAN et al., 2011).

Sugere-se a presença das **antocianidinas** em E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub>, através da reação em diferentes condições de pH, em que as antocianidinas apresentam variação de coloração (KÄHKÖNEN et al., 2003).

Sugere-se a presença de **taninos** em todos os extratos. Na reação de precipitação de proteínas, os taninos precipitam a solução de gelatina em meio ácido. Na presença de alcaloides, os taninos promovem turvação da solução e produção de precipitado. Os taninos formam complexos insolúveis com sais de metais pesados, como o acetato de cobre. Na presença de vanilina e HCl concentrado, os taninos condensados formam coloração avermelhada (SERRANO et al., 2009).

Sugere-se a presença das **saponinas** em todos os extratos. Após agitação da solução aquosa, formou-se uma espuma persistente que não se desfez após a adição de ácidos. Após adição de ácido sulfúrico e posterior ebulição, formou-se um precipitado de genina, separada da cadeia de açúcar por hidrólise. O precipitado foi ressuspenso em água e agitado vigorosamente, sem formação de espuma persistente, indicando que a genina isolada não promove formação de espuma. Os extratos também promoveram hemólise, formando soluções de coloração vermelha (HASSAN et al., 2010).

Não foram identificados em nenhum dos extratos as seguintes classes de compostos: **antraquinonas, cumarinas, terpenos e terpenoides e heterosídeos cardioativos**. No caso destes últimos, os extratos E<sub>1</sub>, E<sub>3</sub> e E<sub>4</sub> apresentaram, pelo menos, um resultado positivo para cada uma das reações isoladamente. Porém, a presença de heterosídeos cardioativos somente é confirmada pela positividade do teste nas 3 reações realizadas (TOFIGHI et al., 2016). Desta forma, é possível apenas

sugerir a presença de compostos com anel esteroidal e com anel lactônico nestes extratos.

Os resultados das determinações quantitativas dos compostos estão apresentados na Tabela 2.

Extrato	CF (mg EAG/g)	FL (mg EQ/g)	ANT (mg ECN/g)	TT (mg EPG/g)	TH (mg EAT/g)	TC (mg ECQ/g)	SP (mg EAB/g)
E <sub>1</sub>	217,98 ± 5,85 <sup>d</sup>	79,92 ± 0,77 <sup>c</sup>	9,37 ± 0,45 <sup>a</sup>	67,62 ± 1,05 <sup>d</sup>	9,45 ± 1,14 <sup>b</sup>	38,17 ± 0,96 <sup>c</sup>	17,65 ± 0,88 <sup>c</sup>
E <sub>2</sub>	80,13 ± 3,59 <sup>b</sup>	23,21 ± 0,28 <sup>a</sup>	15,35 ± 0,46 <sup>b</sup>	50,49 ± 0,85 <sup>b</sup>	8,13 ± 1,05 <sup>b</sup>	22,36 ± 0,65 <sup>b</sup>	2,97 ± 0,89 <sup>a</sup>
E <sub>3</sub>	66,15 ± 2,69 <sup>a</sup>	32,99 ± 0,80 <sup>b</sup>	17,45 ± 0,35 <sup>c</sup>	43,27 ± 0,66 <sup>a</sup>	3,75 ± 0,96 <sup>a</sup>	19,52 ± 0,35 <sup>a</sup>	3,28 ± 1,12 <sup>a</sup>
E <sub>4</sub>	162,82 ± 2,20 <sup>c</sup>	ND	ND	63,94 ± 0,85 <sup>c</sup>	19,86 ± 1,15 <sup>c</sup>	24,08 ± 0,54 <sup>b</sup>	6,74 ± 0,95 <sup>b</sup>

Tabela 2 – Teores de compostos fenólicos, flavonoides, antocianidinas, taninos totais, taninos hidrolisáveis, taninos condensados e saponinas nos extratos de *E. sonderiana* O. Berg.

Legenda: Valores expressos como média ± desvio padrão (n = 3). Os resultados de cada teste foram analisados separadamente. Médias com letras diferentes, na mesma coluna, são estatisticamente diferentes pelo teste de Scott-Knott, sendo p < 0,05. E<sub>1</sub> (extrato das folhas); E<sub>2</sub> (extrato das flores); E<sub>3</sub> (extrato dos frutos); E<sub>4</sub> (extrato das cascas do caule); CF (compostos fenólicos); FL (flavonoides); ANT (antocianidinas); TT (taninos totais); TH (taninos hidrolisáveis); TC (taninos condensados); SP (saponinas); EAG (equivalentes em ácido gálico); EQ (equivalentes em quercetina); ECN (equivalentes em cianidina); EPG (equivalentes em pirogalol); EAT (equivalentes em ácido tânico); ECQ (equivalentes em catequina); EAB (equivalentes em ácido betulínico); ND (não determinado).

De acordo com a Tabela 2, pôde-se observar que os extratos das folhas foram os que apresentaram os maiores teores de polifenóis, enquanto que o extrato dos frutos foi o que apresentou os menores teores. Correlacionando-se os resultados para polifenóis com o tipo de solvente utilizado na extração, sugere-se a presença de compostos fenólicos bastante polares nos extratos das folhas, com destaque para os heterosídeos, e que, por isso, apresentam uma solubilidade bem maior em solventes mais polares, como o etanol 70% (v/v).

De acordo com a Tabela 2, observou-se que o extrato das folhas foi o que apresentou o maior conteúdo de flavonoides e o das flores foi o que apresentou os menores teores.

Dentre todos os extratos analisados, observa-se que o extrato dos frutos foi o que mais concentrou o conteúdo de antocianidinas totais, enquanto que o extrato das folhas mostrou o menor teor. Desta forma, pode-se sugerir que, apesar do extrato das folhas de *E. sonderiana* O. Berg apresentar um maior teor de flavonoides do que o dos frutos, as antocianidinas representam no primeiro, em termos de concentração, pouca expressividade no conteúdo total e, por isso, não são majoritárias na espécie em estudo.

Para os taninos hidrolisáveis, de acordo com a Tabela 2, o extrato que apresentou os maiores teores foi o das cascas do caule, enquanto que, para os taninos condensados, foi o extrato das folhas que concentrou em maior quantidade.

De acordo com a Tabela 2, observa-se que o extrato das folhas foi o que apresentou o maior teor de saponinas, em comparação com os demais extratos. Isto pôde ser verificado visualmente durante o preparo destes extratos, pois foram os que apresentaram formação de espuma mais abundante e que confirma os valores encontrados e os resultados para saponinas descritos na Tabela 1. Não foram encontrados dados na literatura de quantificação de saponinas em espécies de Myrtaceae, utilizando a técnica abordada no presente trabalho, portanto estes resultados tornam-se inéditos do ponto de vista científico.

Os valores encontrados nos teores de fenóis totais, flavonoides, antocianidinas, taninos e saponinas do presente trabalho podem ser alterados por modificações de diversos parâmetros empregados na obtenção dos extratos e outros fatores externos que influenciam diretamente no teor destes metabólitos. Como parâmetros de variação, podem-se destacar os processos de coleta do material vegetal (data, horário, local), o método extrativo usado, o solvente extrator, os processos de interação ecológica da planta com o ambiente, a idade, o estágio de desenvolvimento do vegetal e condições ambientais (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

Para os valores de IC<sub>50</sub> na determinação da atividade antimicrobiana, os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Microrganismo	IC <sub>50</sub> (mg/mL)						
	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	Cloranfenicol	Isoniazida	Fluconazol
<i>Bacillus cereus</i>	---	---	---	500	4	---	---
<i>Bacillus subtilis</i>	---	---	---	---	2	---	---
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	500	---	---	250	1	---	---
<i>Micrococcus luteus</i>	500	---	---	---	1	---	---
<i>Staphylococcus aureus</i>	250	---	---	250	2	---	---
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	250	---	---	500	8	---	---
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	---	---	---	500	16	---	---
<i>Enterococcus faecalis</i>	250	---	---	250	2	---	---
<i>Kocuria rhizophila</i>	500	---	---	---	8	---	---
<i>Enterobacter cloacae</i>	---	---	---	---	8	---	---
<i>Escherichia coli</i>	---	---	---	---	1	---	---
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	---	---	---	---	32	---	---
<i>Salmonella typhimurium</i>	---	---	---	---	1	---	---
<i>Serratia marcescens</i>	---	---	---	---	8	---	---
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	---	---	---	---	16	---	---
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	---	---	---	---	---	8	---

<i>Mycobacterium bovis</i>	500	---	---	250	---	4	---
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1000	1000	1000	1000	---	---	1
<i>Candida albicans</i>	1000	1000	1000	1000	---	---	0,5
<i>Candida tropicalis</i>	500	500	---	1000	---	---	1
<i>Candida krusei</i>	15,6	62,5	250	31,2	---	---	32
<i>Candida glabrata</i>	125	62,5	---	7,8	---	---	16
<i>Candida parapsilosis</i>	31,2	15,6	500	62,5	---	---	1

Tabela 3 – Determinação da atividade microbiana (IC<sub>50</sub>) com os extratos de *E. sonderiana* O. Berg.

Legenda: E<sub>1</sub> (extrato das folhas); E<sub>2</sub> (extrato das flores); E<sub>3</sub> (extrato dos frutos); E<sub>4</sub> (extrato das cascas do caule); IC<sub>50</sub> (concentração inibitória de 50% de crescimento microbiano); --- (resultado negativo na maior concentração testada – 1000 mg/mL)

De acordo com Holets e colaboradores (2002), os extratos que apresentam valores de IC<sub>50</sub> para atividade antimicrobiana até 100 mg/mL são considerados excelentes, entre 100-500 mg/mL são moderadamente ativos, entre 500-1000 mg/mL são pouco ativos e acima de 1000 mg/mL são praticamente inativos.

Desta forma, segundo a Tabela 3, pode-se inferir que, para as bactérias Gram-positivas, os extratos das folhas e das cascas do caule foram moderadamente ativos e os extratos das flores e dos frutos foram inativos. Para as bactérias Gram-negativas, todos os extratos foram inativos. Todos os extratos foram inativos para *M. tuberculosis*, enquanto que, para *M. bovis*, os extratos das folhas e das cascas do caule foram moderadamente ativos.

A inatividade dos extratos frente às bactérias Gram-negativas deve-se provavelmente à dificuldade de penetração dos compostos pela parede celular destas bactérias. A parede celular destes microrganismos é mais complexa, pois apresenta uma membrana externa lipídica e rica em polissacarídeos (LPS) na sua superfície, que se adere fortemente à camada de peptidoglicano, tornando-a com maior rigidez e uma barreira para a penetração de moléculas com atividade antimicrobiana (TORTORA; FUNKE; CASE, 2011).

Sabe-se que a alta concentração de lipídios de elevado peso molecular (cera D), presente na parede celular das micobactérias, funciona como uma barreira para os compostos polares (FAMEWO et al., 2017), o que justifica possivelmente a ausência de atividade observada para alguns extratos e, inclusive, a pequena quantidade de drogas antimicobacterianas disponíveis para o tratamento da tuberculose.

Todos os extratos foram pouco ativos para *S. cerevisiae* e *C. albicans*, enquanto que, para as demais leveduras, os espectros de atividade foram variáveis entre os extratos. Observam-se resultados bastante promissores para as demais leveduras testadas. Para *C. krusei*, os extratos das folhas, flores e cascas do caule tiveram

excelentes atividades antimicrobianas, sendo que os valores de IC<sub>50</sub> para os extratos das folhas e cascas do caule foram menores do que o fluconazol (fármaco de referência). Para *C. glabrata* e *C. parapsilosis*, a maioria dos extratos tiveram excelentes atividades antimicrobianas, com alguns deles apresentando valores de IC<sub>50</sub> menores do que o fluconazol.

*C. krusei*, *C. glabrata* e *C. parapsilosis* são os principais patógenos responsáveis pela maior parte das infecções nosocomiais. Estas leveduras podem crescer como biofilmes em materiais de uso hospitalar, como cateteres, agulhas e outros dispositivos médicos, sendo consideradas fatores de risco adicionais ao uso de antibióticos. Deve-se levar em consideração, também, que o tratamento de micoses não é sempre efetivo, pois os antifúngicos causam recidiva das infecções e podem gerar toxicidade. Por conta disto, os extratos e compostos naturais têm mostrado interesse pelos pesquisadores como novas alternativas no tratamento destas doenças (COLOMBO; JÚNIOR; GUINEA, 2017).

Neste contexto, os estudos fitoquímicos e das atividades biológicas de *E. sonderiana* O. Berg, no presente trabalho, auxiliaram no aprimoramento da triagem de plantas medicinais e na identificação de uma potencial fonte vegetal para terapias antimicrobianas futuras mais eficazes e menos tóxicas ao paciente.

## REFERÊNCIAS

APEL, M. A.; SOBRAL, M.; HENRIQUES, A. T. **Composição química do óleo volátil de *Myrcianthes* nativas da região sul do Brasil.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 16, n. 3, p. 402-407, 2006.

BASTOS, R. G. et al. **Chemical characterization and antimicrobial activity of hydroethanolic crude extract of *Eugenia florida* DC (Myrtaceae) leaves.** International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, v. 8, n. 6, p. 110-115, 2016.

CARDOSO, C. M. Z. **Manual de controle de qualidade de matérias-primas vegetais para farmácia magistral.** São Paulo: Pharmabooks, p. 148, 2009.

COLALTO, C. **What phytotherapy needs: evidence-based guidelines for better clinical practice.** Phytotherapy Research, v. 32, n. 3, p. 413-425, 2018.

COLOMBO, A. L.; JÚNIOR, J. N. A.; GUINEA, J. **Emerging multidrug-resistant *Candida* species.** Current Opinion in Infectious Diseases, v. 30, n. 6, p. 528-538, 2017.

DASGUPTA, S. et al. **Nosocomial infections in the intensive care unit: Incidence, risk factors, outcome and associated pathogens in a public tertiary teaching hospital of Eastern India.** Indian Journal of Critical Care Medicine, v. 19, n. 1, p. 14-20, 2015.

EUROPEAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING (EUCAST). **Media preparation for EUCAST disk diffusion testing and for determination of MIC values by the broth microdilution method.** Version 5.0, 2017a.

EUROPEAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING (EUCAST). **Method for the determination of broth dilution minimum inhibitory concentrations of antifungal agents for yeasts.** DOCUMENT E.DEF 7.3.1, 2017b.

FALEIRO, J. H. et al. **Pharmacognostic Characterization, Bioactive Compounds and Powder Antioxidant Action of Leaves of Araca (*Psidium cattleianum* (Myrtaceae))**. General Medicine, v. 4, n. 5, 1000276, 2016. [Artigo on-line] – doi: 10.4172/2327-5146.1000276.

FAMEWO, E. B. et al. **Anti-*Mycobacterium tuberculosis* activity of polyherbal medicines used for the treatment of tuberculosis in Eastern Cape, South Africa**. African Health Sciences, v. 17, n. 3, p. 780-789, 2017.

FERREIRA, F. P. et al. ***Eugenia calycina* Cambess extracts and their fractions: their antimicrobial activity and the identification of major polar compounds using electrospray ionization FT-ICR mass spectrometry**. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, v. 99, n. 1, p. 89-96, 2014.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. **Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários**. Química Nova, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

HASSAN, S. M. et al. **Hemolytic and Antimicrobial Activities Differ Among Saponin-rich Extracts From Guar, Quillaja, Yucca, and Soybean**. Applied Biochemistry and Biotechnology, v. 162, n. 4, p. 1008-1017, 2010.

HEYWOOD, V. H. et al. **Flowering plant families of the world**. Canadá: Firefly Books, 2007, p. 225-226.

HOLETS, F. B. et al. **Screening of some slants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 97, n. 7, p. 1027-1031, 2002.

HUDA-FAUJAN, N. et al. **Antioxidant activity of plants methanolic extracts containing phenolic compounds**. African Journal of Biotechnology, v. 8, n. 3, p. 484-489, 2009.

JYOTI, M. A. et al. **Antimycobacterial activity of methanolic plant extract of *Artemisia capillaris* containing ursolic acid and hydroquinone against *Mycobacterium tuberculosis***. Journal of Infection and Chemotherapy, v. 22, n. 4, p. 200-208, 2016.

KÄHKÖNEN, M. P. et al. **Berry anthocyanins: isolation, identification and antioxidant activities**. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 83, n. 14, p. 1403-1411, 2003.

KALIA, K. et al. **Effects of extraction methods on phenolic contents and antioxidant activity in aerial parts of *Potentilla atrosanguinea* Lodd. and quantification of its phenolic constituents by RP-HPLC**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 56, n. 21, p. 10129-10134, 2008.

KANOUN, K. et al. **Comparative studies on antioxidant activities of extracts from the leaf, stem and berry of *Myrtus communis* L.** International Food Research Journal, v. 21, n. 5, p. 1957-1962, 2014.

LI, M. et al. **Gram-positive three-component antimicrobial peptide-sensing system**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 104, n. 22, p. 9469-9474, 2007.

MADAAN, R. et al. **Estimation of Total Phenols and Flavonoids in Extracts of *Actaea spicata* Roots and Antioxidant Activity Studies**. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 73, n. 6, p. 666-669, 2011.

PRISTA, L. N.; ALVES, A. C.; MORGADO, R. M. R. **Tecnologia Farmacêutica**. 6 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, v. 2, 2008.

SERRANO, J. et al. **Tannins: current knowledge of food sources, intake, bioavailability and**

**biological effects.** Molecular Nutrition & Food Research, v. 53, supl. 2, p. S310-S329, 2009.

SUKWATTANASINIT, T.; BURANA-OSOT, J.; SOTANAPHUN, U. **Spectrophotometric method for quantitative determination of total anthocyanins and quality characteristics of roselle (*Hibiscus sabdariffa*).** Planta Medica, v. 73, n. 14, p. 1517-1522, 2007.

TAKAO, L. K.; IMATOMI, M.; GUALTIERI, S. C. J. **Atividade antioxidante e conteúdo fenólico de infusões foliares de espécies de Myrtaceae do Cerrado (Savana Brasileira).** Brazilian Journal of Biology, v. 75, n. 4, p. 948-952, 2015.

TOFIGHI, Z. et al. **Determination of cardiac glycosides and total phenols in different generations of *Securigera securidaca* suspension culture.** Research Journal of Pharmacognosy, v. 3, n. 2, p. 25-31, 2016.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia.** 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2011, 827 p.

VAN DYCK, S.; GERBAUX, P.; FLAMMANG, P. **Qualitative and Quantitative Saponin Contents in Five Sea Cucumbers from the Indian Ocean.** Marine Drugs, v. 8, n. 1, p. 173-189, 2010.

## OS ACHADOS VENTILATÓRIOS ACERCA DA UTILIZAÇÃO DE MIDAZOLAM EM PACIENTES CRÍTICOS SOB ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA MECÂNICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### **Igor de Oliveira Melo**

Acadêmico de Medicina do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ  
João Pessoa – PB

### **Felipe Xavier Camargo**

Acadêmico de Medicina do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ  
João Pessoa – PB

### **Lívia Maria Mendes de Lima**

Acadêmica de Medicina do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ  
João Pessoa – PB

### **Caio Alberto Garcia Demes**

Acadêmico de Medicina do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ  
João Pessoa – PB

### **Lucas Villar de Melo**

Acadêmico de Medicina do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ  
João Pessoa – PB

### **Victor de Lima Lacerda**

Acadêmico de Medicina do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ  
João Pessoa – PB

### **Luana Córdula dos Santos Xavier**

Acadêmica de Medicina do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ  
João Pessoa – PB

### **Roberto Botura Costa**

Acadêmico de Medicina do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ  
João Pessoa – PB

### **Mariana Cysne Frota Vieira**

Acadêmica de Medicina do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ  
João Pessoa – PB

**RESUMO:** Segundo a AMIB (Associação de Medicina Intensiva Brasileira), a taxa de ocupação nas UTIs (Unidades de Terapia Intensiva) brasileiras é variável e a assistência por elas prestada ao público em geral confere dados interessantes. Nesse contexto, nas UTIs, é corriqueiro o uso de sedativos do tipo benzodiazepínicos, drogas que proporcionam o controle da dor e sedação durante a realização de procedimentos em ambiente crítico. Consideram-se, então, os achados ventilatórios que existem entre os pacientes sob assistência ventilatória mecânica (AVM) e o uso de benzodiazepínicos, em especial o midazolam, uma vez que tais achados proporcionam o uso adequado dessa droga. Através de um levantamento retrospectivo de artigos científicos foi realizada uma revisão bibliográfica acerca dos achados ventilatórios apresentados durante a utilização do midazolam em pacientes críticos sob AVM. Foram selecionados os estudos que avaliaram as principais alterações ventilatórias vistas em pacientes que utilizaram o midazolam como sedativo. A partir disso, confere-se a magnitude expressiva do uso do midazolam

nas UTIs de todo o mundo, mostrando também as consequências de sua utilização indiscriminada e efeitos sob AVM, que se refletem em assincronia ventilatória.

**PALAVRAS-CHAVE:** Drogas sedativas; ventilação mecânica invasiva; terapia intensiva.

## THE VENTILATORY FINDINGS ABOUT THE USE OF MIDAZOLAM IN CRITICAL PATIENTS UNDER MECHANICAL VENTILATORY ASSISTANCE: LITERATURE REVIEW

**ABSTRACT:** According to AMIB (Association of Brazilian Intensive Medicine), the occupancy rate in Brazilian ICUs (Intensive Care Units) is variable and the assistance they provide to the general public gives interesting data. In this context, the use of benzodiazepine sedatives, drugs that provide pain control and sedation during the performance of critical procedures, is commonplace. Ventilatory findings between patients under mechanical ventilation (MV) and the use of benzodiazepines, especially midazolam, are considered, since such findings provide adequate use of this drug. A bibliographic review of the ventilatory findings presented during the use of midazolam in critically ill patients with MV was performed through a retrospective survey of scientific articles. Were selected the studies that evaluated the main ventilatory changes seen in patients who used midazolam as a sedative. From this, the expressive magnitude of the use of midazolam in ICUs around the world is shown, also showing the consequences of its indiscriminate use and effects under MVA, which are reflected in ventilatory asynchrony.

**KEYWORDS:** Sedative drugs; invasive mechanical therapy; intensive care.

### 1 | INTRODUÇÃO

Segundo a AMIB (Associação de Medicina Intensiva Brasileira) a taxa de ocupação nas unidades de terapia intensiva (UTIs) brasileiras é variável de acordo com a posição geográfica estudada, e a assistência por elas prestada ao público em geral confere dados interessantes, em especial no que tange ao acervo farmacêutico e sua correta administração aos pacientes, segundo dados até dezembro de 2018.

Ligado a isso tem-se que, para controle das intercorrências com alto risco de mortalidade nas UTIs, é necessário o uso discriminado de um amplo arsenal de medicamentos, em especial os analgésicos e sedativos, para manutenção dos sinais vitais e progresso do estado de saúde dos pacientes em internamento, isso pode ser visto através do estudo de Sánchez M et al., 2019, que mostra o midazolam como a droga mais usada em pacientes sob ventilação mecânica invasiva.

Essa droga em destaque proporciona o controle da dor e sedação durante a realização de procedimentos e manutenção do quadro de estabilidade homeostática dos pacientes em ambiente crítico. Por ser uma droga de ação rápida, alta potência e, sobretudo, barata, é amplamente disponível nos centros hospitalares. Trata-se de

um medicamento que pode ser diluído, permitindo sua infusão contínua e controle de dose rotineira, demonstrado, ainda, no estudo randomizado de Jeon S. et al., 2018, que o uso do midazolam leva à estabilização da hemodinâmica e analgesia durante a indução da anestesia.

Estudos recentes sugerem que o midazolam tem potencial contributivo em induzir o aparecimento de problemas respiratórios de maneira rápida. Ademais, seu uso a longo prazo, assim como utilizado em ambiente crítico para manter a estabilidade dos pacientes, torna o processo ainda mais perigoso no que se refere à AVM e seu possível e objetivado desmame, assim como mostrado no estudo de Klare et al., 2016.

Assim, consideram-se os achados ventilatórios que existem entre os pacientes sob AVM e o uso de benzodiazepínicos, em especial o midazolam, uma vez que tais achados proporcionam estudos e o uso adequado dessa droga.

## **2 | OBJETIVOS**

Averiguar a ampla relação entre o uso do midazolam e assincronia respiratória em pacientes críticos, internados em UTI, sob AVM, com base na literatura mundial sobre as ciências da saúde.

## **3 | METODOLOGIA**

O presente estudo categoriza-se como uma revisão bibliográfica, em que se identificaram artigos científicos publicados entre os anos de 2005 a 2019 nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram selecionados os estudos em pacientes ventilados mecanicamente e em uso de midazolam e/ou outros sedativos, estudos que apontem aspectos que justificam o uso do midazolam para analgesia/sedação, artigos que relatassem assincronia respiratória sob uso de midazolam e/ou outros sedativos, estudos que demonstrassem assincronia respiratória como causa de sedação excessiva e estudos realizados em adultos. Excluíram-se aqueles que usaram a mesma população ou bancos de dados sobrepostos, estudos em modelos animais, estudos em menores de 18 anos e estudos irrelevantes epidemiológica e estatisticamente.

As buscas de literatura foram realizadas nas plataformas eletrônicas de pesquisa científica: Sistema Online de Busca e Análise de Literatura do serviço da National Library of Medicine dos Estados Unidos da América (PUBMED), dados da AMIB (Associação de Medicina Intensiva Brasileira), no banco de dados da editora de literatura médica Elsevier e na base de dados scielo. As palavras-chave utilizadas nas buscas foram: Drogas sedativas, terapia intensiva, ventilação mecânica invasiva. Sendo encontrados quatrocentos e sessenta e um artigos científicos que tratavam

sobre o assunto, porém, de acordo com os critérios de elegibilidade foram selecionados quarenta e nove. Após a leitura dos resumos e análise, permaneceram 12 artigos que serviram de base para esta pesquisa. Todos os estudos sobre pacientes no ambiente crítico foram avaliados por dois autores independentes e qualquer desacordo foi resolvido por discussão em grupo até que um consenso fosse estabelecido.

#### 4 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A literatura evidencia diversos achados ventilatórios vistos em pacientes sob assistência ventilatória mecânica usando o midazolam como droga sedativa, incentivando esta revisão e compactação das informações em discussão única.

Foi encontrado aumento de assincronia naqueles pacientes que estavam recebendo ventilação de suporte de pressão ou modo de pressão controlada (PSV) e apresentavam doses de sedação profunda. Sendo assim, a sedação com benzodiazepínicos é um fator causal para desordem ventilatórias, como a assincronia, sendo visto no estudo de Colombo et al., 2011.

Neste âmbito, o estudo retrospectivo de De Wit et al., 2009, mostrou que vinte pacientes sob assistência ventilatória mecânica e sob uso de midazolam apresentaram assincronia do tipo “disparo ineficaz”; sendo a presença de assincronia comum em pacientes que estavam sob drogas sedativas, dentre elas: os benzodiazepínicos.

Registrou-se no estudo controlado randomizado de Klare et al., 2016, que em pacientes sob o uso de midazolam, enquanto estavam ventilados de forma invasiva e com o auxílio do monitoramento capnográfico adicional da atividade ventilatória, foi detectado apneia, sendo esse um achado ventilatório relevante dos pacientes sob uso de benzodiazepínicos de curta duração.

Em estudo observacional de Rozé et al., 2014, mostra-se que em 13 pacientes sob modo PSV e após um longo período de ventilação mecânica controlada e em uso de midazolam, foi visto que durante o desmame ventilatório a não contribuição diafragmática para o processo respiratório foi devido a depressão ventilatória induzida por midazolam residual. Achados esses que devem ser considerados pelo médico assistente ao interpretar as mudanças diárias de volume corrente durante o processo de desmame do ventilador.

Gupta et al., em 2015, realizou uma comparação entre o uso da dexmedetomidina e do midazolam para desmame de pacientes mecanicamente ventilados por no máximo 96 horas, após cirurgias abdominais. O estudo foi feito analisando-se o tempo, encontrando um período de sete horas superior no grupo de pacientes que utilizaram midazolam (24 horas para o dexmedetomidina vs. 31 horas para o midazolam). Informação que se acresce do estudo de Aghdii et al., 2014, em que o midazolam também apresentou um tempo de extubação maior quando foi comparado com o propofol.

O tempo apresentado pelo midazolam em comparação ao propofol também foi superior em outro contexto: tempo de internação em unidades de terapia intensiva (UTI). Korak-Leiter et al., 2015, associou midazolam e propofol à sufentanil administrados em 29 pacientes. Foi notado que o tempo de internação na UTI dos pacientes em uso de midazolam/sufentanil foi cinco dias superior ao do propofol/sufentanil (4.7 dias vs 10.1 dias respectivamente).

Em contraponto, Debue et al., 2015, através de um ensaio clínico, mostra que existe uma relação entre a utilização de benzodiazepínicos e redução significativa de assincronias ventilatórias, através de valores adequados de volume corrente e adequação da frequência respiratória do paciente crítico, o que se opõe a maioria dos estudos em pesquisa.

Aponta-se no estudo de Ninomiya et al., 2016, que doses inadequadas do midazolam levaram a uma redução da saturação de oxigênio e do volume corrente do ventilador mecânico. Além disso, estudo por Aydin et al., 2010, mostra que pacientes utilizaram o midazolam como droga sedativa e apresentaram uma redução do volume minuto; alterações que somadas levam às diversas assincronias respiratórias.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se a magnitude expressiva do uso do midazolam nas UTIs de todo o mundo, e se aferem as consequências de sua utilização indiscriminada e efeitos sob AVM que se refletem em assincronia ventilatória. Foi visto que existe uma forte relação entre o internamento de pacientes sob assistência ventilatória e a ocorrência de alterações respiratórias advindas do uso inadequado de drogas sedativas. Sendo assim, é fundamental o uso inequívoco de drogas sedativas, em especial o midazolam, que quando mal administradas podem causar prolongamento da internação hospitalar ao paciente crítico e sequelas associadas.

## REFERÊNCIAS

AGHDALL, Nahid; YAZDANIAN, Frouzan; FARITUS, Seyedeh Zahra. **Sedative efficacy of propofol in patients intubated/ventilated after coronary artery bypass graft surgery**. *Anesthesiology and pain medicine*, v. 4, n. 1, 2014.

ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA (Brasil). **Perfil das UTIs**. 2018. Disponível em: <<http://www.utisbrasileiras.com.br/>>. Acesso em: 02 jan. 2019.

AYDIN, Alper et al. **Ondansetron administration before transoesophageal echocardiography reduces the need for sedation and improves patient comfort during the procedure**. *European Journal of Echocardiography*, v. 11, n. 9, p. 752-755, 2010.

COLOMBO, Davide et al. **Efficacy of ventilator waveforms observation in detecting patient-ventilator asynchrony**. *Critical care medicine*, v. 39, n. 11, p. 2452-2457, 2011.

DEBUE, A. S. et al. **Are daily sedation stops safe in a medical ICU?**. Intensive care medicine experimental, v. 3, n. S1, p. A26, 2015.

DE WIT, Marjolein et al. **Observational study of patient-ventilator asynchrony and relationship to sedation level.** Journal of critical care, v. 24, n. 1, p. 74-80, 2009.

GARCÍA-SÁNCHEZ, M. et al. **Prácticas de analgesedación y delirium en Unidades de Cuidados Intensivos españolas: Encuesta 2013-2014.** Medicina Intensiva, 2019.

GUPTA, Shikha et al. **Role of dexmedetomidine in early extubation of the intensive care unit patients.** Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology, v. 31, n. 1, p. 92, 2015.

JEON, Soeun et al. **Randomized controlled trial assessing the effectiveness of midazolam premedication as an anxiolytic, analgesic, sedative, and hemodynamic stabilizer.** Medicine, v. 97, n. 35, p. e12187, 2018.

KLARE, Peter et al. **Capnographic monitoring of midazolam and propofol sedation during ERCP: a randomized controlled study (EndoBreath Study).** Endoscopy, v. 48, n. 01, p. 42-50, 2016.

KORAK-LEITER, Maria et al. **Withdrawal following sufentanil/propofol and sufentanil/midazolam.** Intensive care medicine, v. 31, n. 3, p. 380-387, 2005.

NINOMIYA, Aya; MATSUURA, Nobuyuki; ICHINOHE, Tatsuya. **Inhalation of 50% oxygen does not impair respiratory depression during midazolam sedation.** Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, v. 74, n. 10, p. 1932-1936, 2016.

ROZÉ, H. et al. **Effect of flumazenil on diaphragm electrical activation during weaning from mechanical ventilation after acute respiratory distress syndrome.** British journal of anaesthesia, v. 114, n. 2, p. 269-275, 2014.

## PERFIL FARMACOTERAPÊUTICO DE USUÁRIOS CADASTRADOS EM COMPONENTE ESPECIALIZADO DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA EM UMA CIDADE NO INTERIOR DO CEARÁ

### **Renan Rhonalty Rocha**

Universidade Federal do Ceará – Ufc  
Sobral-Ceará

### **Maria Vitória Laurindo**

Centro Universitário Uninta  
Sobral-Ceará

### **Sannia Martins Sampaio**

Centro Universitário Uninta  
Sobral-Ceará

### **Robson Ciochetta Rodrigues Filho**

Centro Universitário Uninta  
Sobral-Ceará

### **Camilla Rodrigues Pinho**

Centro Universitário Uninta  
Sobral-Ceará

### **Gleidson Rogério Peixoto**

Universidade Federal do Ceará – Ufc  
Fortaleza-Ceará

### **Silvia Helena Tomás**

Centro Universitário Uninta  
Sobral-Ceará

### **Antonio Erivelton Passos Fontenele**

Centro Universitário Uninta  
Sobral-Ceará

no aumento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e, conseqüentemente, na mortalidade mundial. Devido a isso, os pacientes acometidos por tais doenças fazem uso de diversos medicamentos, sendo o componente especializado da assistência farmacêutica, tendo à frente o profissional farmacêutico como o principal responsável por promover esta dispensação de forma segura e eficaz. O presente estudo teve o objetivo de traçar um perfil farmacoterapêutico de usuários cadastrados em componente especializado da assistência farmacêutica em uma cidade no interior do Ceará. Trata-se de um estudo documental, descritivo, retrospectivo de abordagem quantitativa, tendo como base os dados dos relatórios do Sistema Nacional de Gestão da Assistência Farmacêutica – Hórus, no período de período de fevereiro de 2017 a março de 2018. Seguiu-se, então, a Resolução nº 466/12 que norteia as pesquisas com seres humanos, de forma direta ou indireta. Com bases nos resultados os usuários são predominantemente do sexo feminino (81%), apresentando principalmente patologias como esquizofrenia (49%), insuficiência renal (16%) e depressão (8%), fazendo uso de quetiapina (23%), olanzapina (18%), alfapoetina (12%), calcitriol (12%) e savelamer (12%). Portanto, é necessário entender o CEAF como uma estratégia viável para a garantia de acesso

**RESUMO:** O envelhecimento demográfico, a urbanização e a globalização, bem como as mudanças no estilo de vida das populações, decorrentes desses fenômenos, têm impactado

aos medicamentos e avançar na lógica de um serviço farmacêutico como parte do entendimento global do sistema de saúde e sua organização, percebendo que o perfil destes usuários apontou ampla abrangência de doenças e diferentes esquemas terapêuticos com prevalência de doenças associadas ao estilo de vida e faixa etária. **PALAVRAS-CHAVE:** Assistência farmacêutica. Prevalência. Componente especializado.

**ABSTRACT:** Demographic aging, urbanization and globalization, as well as the changes in the lifestyle of the populations resulting from these phenomena, have impacted on the increase of chronic noncommunicable diseases (CDNT) and, consequently, on the world mortality. Due to this, the patients affected by such diseases make use of diverse medicines, being the specialized component of the pharmaceutical assistance, having in front the professional pharmacist as the main person in charge to promote this dispensation in a safe and effective way. The present study had the objective of tracing a pharmacotherapeutic profile of users enrolled in a specialized component of pharmaceutical care in a city in the interior of Ceará. This is a documentary, descriptive, retrospective study of a quantitative approach, based on the data from the reports of the National System of Management of Pharmaceutical Care - Horus, from February 2017 to March 2018. It was followed, Resolution 466/12, which directs research on human beings, directly or indirectly. Based on the results, users are predominantly female (81%), mainly presenting pathologies such as schizophrenia, 49%), renal failure (16%) and depression (8%), using quetiapine (23%), olanzapine 18%), alfapoethine (12%), calcitriol (12%) and savelamer (12%). Therefore, it is necessary to understand CEAF as a viable strategy for guaranteeing access to medicines and to advance the logic of a pharmaceutical service as part of the global understanding of the health system and its organization, realizing that the profile of these users pointed to a wide range of diseases and different therapeutic regimens with prevalence of diseases associated to lifestyle and age group.

**KEYWORDS:** Pharmaceutical care. Prevalence. Specialized component.

## 1 | INTRODUÇÃO

O envelhecimento demográfico, a urbanização e a globalização, bem como as mudanças no estilo de vida das populações, decorrentes desses fenômenos, têm impactado no aumento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e, conseqüentemente, na mortalidade mundial. Nos últimos anos aproximadamente 70% das mortes foram relacionadas às DCNT, principalmente por causa das doenças cardiovasculares. Os eventos cardiovasculares foram responsáveis pelo maior custo referente às internações hospitalares no Sistema Único de Saúde correspondendo a 27,4% das internações de indivíduos com 60 anos ou mais (SCHMIDT et al., 2011; DUARTE et al., 2013).

Devido a isso, os pacientes acometidos por tais doenças fazem uso de diversos

medicamentos, possuindo potencial de aliviar sintomas e, na maioria dos casos, curar doenças. Seu acesso é considerado um direito humano fundamental, porém, mundialmente, os medicamentos estão incorporados à lógica capitalista de consumo. A forte pressão para a uniformização do comportamento humano, influenciado pelo modelo biomédico, e as estratégias de vendas por parte da indústria farmacêutica, incentivam o uso inadequado e intensificam o processo de medicalização da sociedade. Este tema é discutido entre as autoridades mundiais há vários anos e é considerado um problema global de grande seriedade (ALVES et al., 2018; ROVER et al., 2016).

A situação de nosso país na utilização de medicamentos é igualmente preocupante. O Brasil apresenta alta prevalência de consumo de medicamentos e baixa adesão da população à prescrição e ao acompanhamento, conforme a orientação dos serviços. Este problema é agravado pelo processo da automedicação, muito presente na dinâmica social (DUARTE et al., 2013).

Assim, os medicamentos representam boa parcela dos gastos públicos e podendo, além disso, causar alguns danos aos pacientes. Promover o uso adequado auxilia a racionalização de recursos e amplia a qualidade dos tratamentos em saúde (OSÓRIO-DE-CASTRO et al., 2014; PINTO JÚNIOR et al., 2015).

A partir dessas dificuldades, e da necessidade de um profissional capaz de auxiliar o paciente em todas as etapas de seu tratamento, surge a participação do farmacêutico através da Atenção Farmacêutica (CARVALHO et al., 2012).

A Atenção Farmacêutica é um serviço centrado no paciente, cujo acompanhamento farmacoterapêutico consiste na sua principal ação com o objetivo de prevenir, identificar e resolver problemas relacionados à farmacoterapia (BRASIL, 2009).

Desta forma, o Componente Especializado da Assistência farmacêutica (CEAF) é uma importante estratégia que visa garantir o acesso a medicamentos de forma correta e segura no âmbito do SUS para o tratamento de doenças, tanto raras quanto de alta prevalência, desde que com indicação de uso de medicamentos com elevado custo unitário ou que, pela cronicidade do tratamento, tornam-se excessivamente caros. O grande desafio da política de acesso a medicamentos em relação a este componente, que tem o número de usuários ampliado a cada ano, é o alto impacto financeiro (ROVER, 2016).

O CEAF dispõe desta forma, para garantir o tratamento da população, de um elenco de medicamentos destinados ao tratamento de agravos específicos que atingem um número seletivo de usuários representados pelos portadores de insuficiência renal crônica, transplantados, hepatite viral crônica B e C, epilepsia, esquizofrenia, doença de Alzheimer, esclerose múltipla, entre outros (BRASIL, 2010). Os medicamentos contemplados pelo programa do CEAF são selecionados com intuito de contribuir com a resolubilidade terapêutica, no custo-benefício dos tratamentos, fundamentados em critérios científicos, técnicos, administrativos e legais (VITÓRIA, 2011), possuem

características próprias e critérios específicos de inclusão, por meio de protocolos, que estabelecem que o usuário tenha que apresentar uma série de documentos e exames para permitir o seu cadastro no sistema que gerência o programa, sendo estes suas principais limitações (CRETELLA JUNIOR, 1993).

Portanto, diante do exposto, o presente estudo teve o objetivo de traçar um perfil farmacoterapêutico de usuários cadastrados em componente especializado da assistência farmacêutica em uma cidade no interior do Ceará.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo consiste em uma pesquisa descritiva, quantitativa, documental e retrospectiva. Sendo realizado na farmácia básica referente ao município de Morrinhos, cidade localizada no interior do Ceará, no Vale do Acaraú, com população estimada em 20.703 habitantes (IBGE, 2010).

Os dados foram coletados por meio do sistema Hórus de uma farmácia básica municipal correspondente ao perfil farmacoterapêutico de usuários cadastrados em componente especializado da assistência farmacêutica.

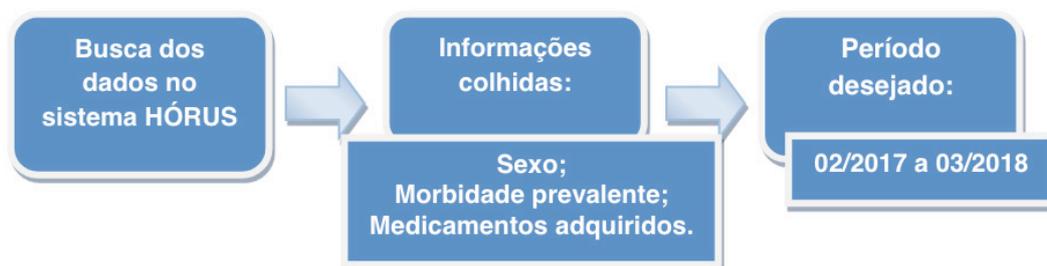


Figura 1: Fluxograma metodológico para obtenção de dados do sistema HÓRUS.

Fonte: Próprio autor.

As informações colhidas foram: sexo, morbidade prevalente e medicamentos adquiridos. Os critérios de inclusão foram selecionados através do sistema Hórus as prescrições de medicamentos do componente especializado no período de fevereiro de 2017 a março de 2018. Nos critérios de exclusão foram descartadas as demais prescrições dispensadas na farmácia básica municipal.

Os dados coletados pelo sistema Hórus foram organizados no programa *Microsoft Office Excel®* versão 2019, sendo computados e apresentados em gráficos e tabelas. Seguiu-se, então, a Resolução nº 466/12 que norteia as pesquisas com seres humanos, de forma direta ou indireta. A coleta dos dados foi extraída do sistema Hórus, assim, não ocorrendo em momento algum, revisão de prontuários e nem visitas clínicas aos pacientes, desta forma, não apresentou riscos aos pesquisadores, colaboradores e pacientes. Desta forma, estudo não necessitou ser submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Para autorização e acesso às informações, foi

necessário encaminhar a Carta de Anuência a Secretaria Municipal de Morrinhos/CE.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente pesquisa observou-se que dentre o grupo de usuários do CEAF a maior prevalência é do sexo feminino (81%) em comparação com os do sexo masculino (19%) (figura 1):

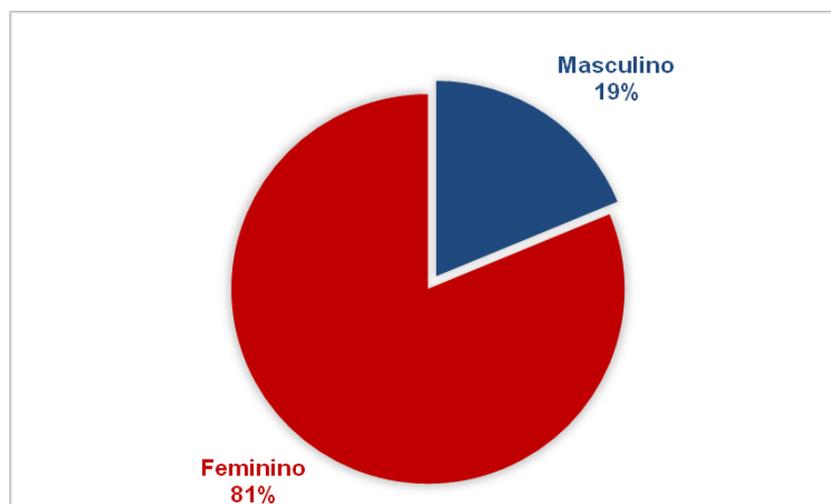


Figura 1: Distribuição de usuários do CEAF por sexo:

Fonte: Próprio autor.

Em seu estudo piloto, Silva et al. (2013) encontra resultado semelhante ao realizar um acompanhamento farmacoterapêutico em pacientes do CEAF, determinando que o baixo nível de escolaridade e renda familiar, bem como o gênero feminino são fatores de risco para ocorrência de diversas doenças.

Em estudo semelhante a este, contudo avaliando o perfil de pacientes diabéticos assistido pelo CEAF, Branco et al. (2018) verificou que esta morbidade está mais associada a pacientes do sexo feminino (66,7%) em relação ao sexo masculino (33,3%), determinando que este fato pode estar conectado à maior preocupação das mulheres sobre o autocuidado e a demanda por saúde e serviços, além de relatarem mais e melhor suas patologias.. Assim, Galdas et al. (2015) completa que os homens como grupo são sub-representado em muitos programas de saúde e acredita-se que na questão do autocuidado são mais negligentes do que as mulheres.

Em relação à morbidade mais prevalente, observou-se que a esquizofrenia acometia a maior parte dos usuários (49%) seguida de insuficiência renal (16%), depressão (8%), outras morbidades menos prevalentes (27%), de acordo com a figura 2:

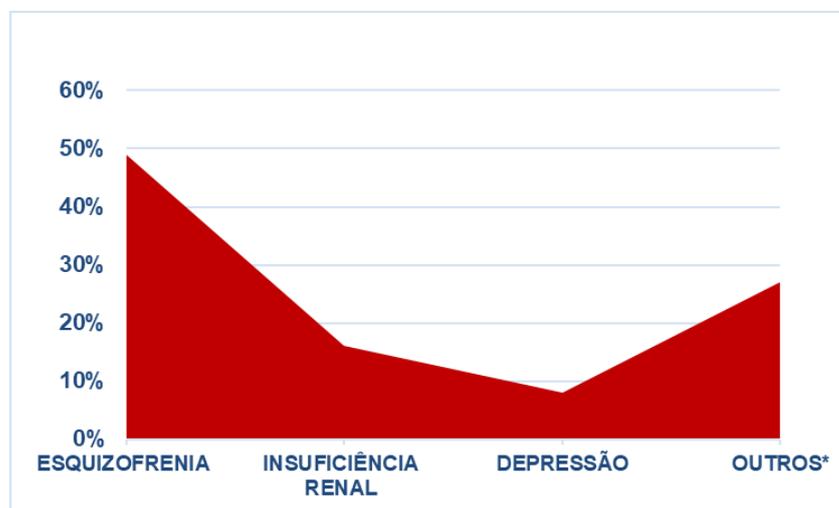


Figura 2: Distribuição de morbididade de usuários do CEAF.

Fonte: Próprio autor. \*OUTROS: ESCLEROSE MULTIPLA, TRANSTORNO BIPOLAR, LUPUS ERITEMATOSO, EPILEPSIA, PUBERDADE PRECOCE CENTRAL, DOENÇA DO NERVO MOTOR MOTOR, ACNE VULGAR.

Concordando com estudos anteriores de prevalência, transtornos mentais graves como depressão e a esquizofrenia são frequentes e tem sido identificada como prioridade em termos de políticas de saúde devido ao déficit de funcionamento inerente e à mortalidade precoce (ASHER; FEKADU; HANLON, 2018). Desta forma, caracterizam-se por uma perturbação mental grave que apresenta curso e prognóstico variável. Sua sintomatologia engloba a presença de disfunções cognitivas, emocionais e comportamentais que alteram a percepção, o raciocínio lógico, a linguagem e a comunicação, o afeto, a fluência, conteúdo do pensamento e do discurso, a capacidade hedônica, a vontade, o impulso e a atenção. Este conjunto de sinais e sintomas surge associado a uma disfunção social e ocupacional (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014), habitualmente com recorrentes recaídas, com sintomas residuais e recuperação social muito deficiente. Parte da gravidade da doença diz respeito, precisamente, ao fato de raramente o doente conseguir voltar ao funcionamento pré-mórbido (ALVES et al., 2018; QUEIRÓS et al., 2019). O elevado número de casos de esquizofrenia (44,24%) concorda com dados de patologias ocorrentes em estudo de Silva e Costa (2015), onde avaliam o perfil e a descentralização da CEAF no Ceará.

Outra patologia bastante prevalente e em crescimento exponencial é a insuficiência renal crônica, tratando-se de uma síndrome metabólica decorrente de uma perda progressiva, geralmente lenta, da capacidade excretória renal (SANTOS et al., 2017). Mostrando-se com percentagem considerável e sendo corroborado por este estudo, Solpesa et al. (2017) verificou que transplante e insuficiência renal são bastante prevalentes, se destacando principalmente em lugares que não possuem acompanhamento profissional especializado. Assim, os fatores de risco para doença renal são diabetes e hipertensão, que apresentam prevalência crescente, contribuindo, desta forma, para o aumento da incidência dessa morbididade que afeta

os rins (SESSO et al., 2008; SILVA et al. 2011; SANTOS et al., 2017).

A doença renal poderia ser evitada em diversos casos, considerando que para seus principais fatores de risco, hipertensão e diabetes, há medicamentos disponíveis de forma gratuita, principalmente na atenção básica. Desta maneira, é coerente pensar que, se os pacientes que possuem algum dos fatores de risco fossem efetivamente acompanhados ainda na atenção básica, evitar-se-ia a progressão da doença, o sofrimento por parte do paciente, e, assim o uso de novos medicamentos de alto custo (SOLPESA et al., 2017).

Em se tratando de medicamentos, os com o maior número de prescrições foram a quetiapina (23%), olanzapina (18%), seguidas da alfapoetina, savelamer e calcitriol (12%) que são prescritos juntos e outros medicamentos menos prescritos (23%), conforme figura 3. Nota-se que os medicamentos mais prescritos conferem com as patologias mais prevalentes.

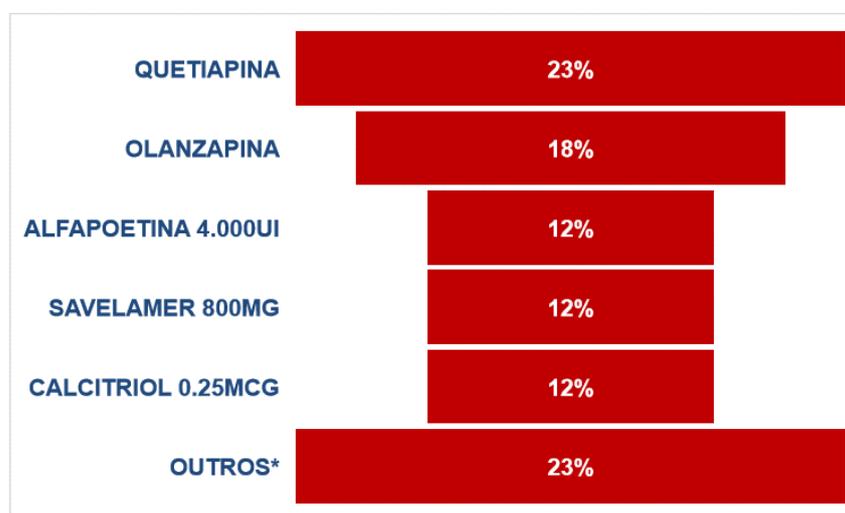


Figura 3: Distribuição de medicamentos prescritos para usuários do CEAF.

Fonte: Próprio autor. \*OUTROS: NATALIZUMABE, AZATIOPRINA, ADALIMUMABE, HIDROXICLOROQUINA, LEUPRORRELINA, RILUZOL, LAMOTRIGINA, ISOTRETINOÍNA.

De acordo com Lindner et al. (2009), a esquizofrenia é uma patologia crônica com grande impacto negativo na vida do paciente. Por outro lado, doenças neurológicas e/ou psicológicas como esta, dificultam a adesão do paciente ao tratamento e muitas vezes a dificuldade de acesso aos fármacos, como distância entre o posto de Assistência Farmacêutica e sua residência contribui ainda mais para a não adesão ao tratamento.

No tratamento inicial da esquizofrenia, preconiza-se a utilização dos antipsicóticos típicos, já que os atípicos representam uma elevada fonte de despesas para o Sistema Único de Saúde (SUS), por se tratar de medicamentos de alto valor unitário. Dessa forma, recomenda-se iniciar o tratamento com as drogas convencionais, que têm menor custo, em detrimento das de última geração, conforme explicita estudo que avaliou o custo do tratamento da esquizofrenia no SUS. Entre os dispensados, destacam-se a olanzapina (5mg e 10mg), quetiapina e risperidona, tendo sua utilização observada

em diversos estudos (LINDNER et al., 2009; COSTA; ANDRADE, 2011; SOLPESA et al., 2017).

Em seu estudo, Santos et al. (2017) verificou que a alfapoetina 4.000UI, seguidos de savelamer 800 mg e calcitriol 0,25 mcg, são os medicamentos mais prescritos para insuficiência renal, concordando com nosso estudo. Da mesma forma, Solpesa et al. (2017) verificou elevados gastos com medicamentos como alfapoetina 4.000UI, savelamer 800 mg e calcitriol 0,25 mcg para tratar esta patologia. A doença renal é apontada entre as que representam os maiores gastos com medicamentos de alto custo, de acordo com estudo nacional sobre gastos totais do Ministério da Saúde (SILVA; COSTA; 2015).

#### 4 | CONCLUSÃO

É necessário entender o CEAF como uma estratégia viável para a garantia de acesso aos medicamentos e avançar na lógica de um serviço farmacêutico como parte do entendimento global do sistema de saúde e sua organização, pois este componente vem se mostrando muito importante não somente pela elevada oneração ao sistema, mas por se tratar de doenças incuráveis e difíceis de tratar, colocando em risco a qualidade de vida dos pacientes.

O perfil destes usuários apontou ampla abrangência de doenças e diferentes esquemas terapêuticos, com prevalência de doenças associadas ao estilo de vida e faixa etária. De forma que se destaca a importância do CEAF na promoção do acesso a medicamentos de alto custo, para indivíduos que, na maioria das vezes, não teriam condições financeiras para adquiri-los. Na doença renal, por exemplo, a prevenção seria essencial, muitos desses pacientes poderiam ser tratados e conscientizados, por profissionais especializados, como o farmacêutico, em nível primário de atenção à saúde enquanto apresentassem os primeiros fatores de risco, como diabetes e hipertensão, cujos tratamentos farmacológicos, uma vez bem encaminhados pela atenção básica, são comprovadamente efetivos e a um custo bem muito menor.

#### REFERÊNCIAS

ASHER, L.; FEKADU, A.; HANLON, C. Global mental health and schizophrenia. **Curr Opin Psychiatry**, v. 31, n. 1, p. 193–199, 2018.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. (2014). **DSM 5 - Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders** (5ª ed.). Washington: American Psychiatric Association.

ALVES, J. F. M. et al. Problemas dos cuidadores de doentes com esquizofrenia: A sobrecarga familiar. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental** v. 19, n. 1, p. 08-16, 2018.

BRANCO, R. R. O. C. **Profile of diabetic patients accompanied by the pharmaceutical assistance of PiauÍ, Brazil.** **O Mundo da Saúde**, v. 42, n. 3, p. 609-627, 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC nº 44 de 17 de agosto de 2009. **Dispõe sobre Boas Práticas Farmacêuticas para o controle sanitário do funcionamento, da dispensação e da comercialização de produtos e da prestação de serviços farmacêuticos em farmácias e drogarias e dá outras providências.** Brasília, Diário Oficial da União. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Da excepcionalidade às linhas de cuidado: o Componente Especializado da Assistência Farmacêutica.** Brasília, DF, 2010; 262 p.

CARVALHO, A. L. M. et al. Adesão ao tratamento medicamentoso em usuários cadastrados no Programa HIPERDIA no município de Teresina-PI. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 7, p. 1885-92, 2012.

COSTA, J. A. S.; ANDRADE, K. V. F. Perfil dos usuários incluídos no protocolo de esquizofrenia Em um programa de medicamentos do componente especializado da Assistência farmacêutica. **Revista Baiana de Saúde Pública**. v.35, n.2, p.446-456, 2011.

CRETELLA JÚNIOR, J. Comentários à Constituição – 1988. **Forense Universitária**, Rio de Janeiro, 1ª ed. 1993; VIII: 4.346.

DUARTE, J. G. et al. Perfil e gastos dos pacientes dislipidêmicos usuários do componente especializado da assistência farmacêutica do Sistema Único de Saúde. **Physis** [online], v. 23, n.4, p.1215-1227, 2013.

GALDAS, P. et al. The accessibility and acceptability of self-management support interventions for men with long term conditions: a systematic review and meta-synthesis of qualitative studies. **BMC Public Health**, v. 14, n. 1, p. 1230, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Morrinhos/CE. 2010. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/D73>. Acesso em: 08 ago 2018.

LINDER, L. M. et al. Avaliação econômica no tratamento da esquizofrenia com antipsicóticos no Sistema Único de Saúde. **Rev Saúde Pública**., v. 43, Supl.1, p. 62-9, 2009.

OSÓRIO-DE-CASTRO, C. G. S. *et al.* **Assistência farmacêutica: gestão e prática para profissionais da saúde.** Rio de Janeiro: **Fiocruz**, 2014. p. 283-294.

PINTO JÚNIOR, E. P. *et al.* Análise da produção científica sobre avaliação, no contexto da estratégia e saúde da família, em periódicos brasileiros. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 104, p. 268-278, 2015.

QUEIRÓS, T. et al. Esquizofrenia: O Que o Médico Não Psiquiatra Precisa de Saber. **Acta Med Port**, v. 32, n. 1, p. 70-77, 2019.

ROVER, M. R. M. et al. Da organização do sistema à fragmentação do cuidado: a percepção de usuários, médicos e farmacêuticos sobre o Componente Especializado da Assistência Farmacêutica. **Physis**, v. 26, n. 2, p. 691-711, 2016.

SANTOS, R. B. et al. Perfil epidemiológico dos pacientes com insuficiência renal crônica assistidos pelo componente especializado da assistência farmacêutica em Teresina – PI. **Boletim Informativo Geum**, v. 8, n. 1, p. 7-14, 2017

SCHMIDT, M.I. et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. **Lancet**, 09 mai. 2011. Disponível em: <<http://download.thelancet.com/flatcontentassets/pdfs/brazilpor4.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

SESSO, R. et al. Relatório do censo brasileiro de diálise crônica 2008. **J Bras Nefrol.**, v. 30, n. 4, p. 233-238, 2008.

SILVA, G. D. et al. Medicamentos excepcionais para doença renal crônica: gastos e perfil de utilização em Minas Gerais, Brasil. **Cad Saúde Pública.**, v. 27, n. 2, p. 357-68, 2011.

SILVA, A. S. et al. Acompanhamento farmacoterapêutico em pacientes com dislipidemia em uso de sinvastatina no Componente Especializado de Assistência Farmacêutica: um estudo piloto. **Rev Ciênc Farm Básica Apl.**, v. 34, n. 1, p. 51-57, 2013.

SILVA, A. A. S.; COSTA, S. M. C. A descentralização do componente especializado da assistência farmacêutica na 15ª região de saúde do estado do Ceará. **Rev. Bras. Farm. Hosp. Serv. Saúde**, v.6 n.1, p. 37-40, 2015.

SOPELSA, M. et al. Perfil farmacoterapêutico dos usuários e gasto com medicamentos de alto custo em São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil, 2014\*. **Epidemiol. Serv. Saude**, v. 26, n. 4, p. 759-770, 2017.

VITÓRIA, K. S. **Análise de indicadores do Programa de Medicamentos de Dispensação Excepcional no Brasil entre 2007 e 2009**. 2011. Monografia (Bacharelado em Gestão de Políticas Públicas) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2011.

## PLANTAS PARA O TRATAMENTO DO HIV/AIDS

### **Héllen Glécia Gomes Silva**

Universidade Estadual de Alagoas, Curso de  
Licenciatura em Química  
Arapiraca - Alagoas

### **Valdirene dos Santos Tavares**

Universidade Estadual de Alagoas, Curso de  
Licenciatura em Química  
Arapiraca - Alagoas

### **Marília Lays Alves da Costa**

Universidade Federal de Alagoas, Mestrado em  
Agricultura e Meio Ambiente  
Arapiraca - Alagoas

### **Julielle dos Santos Martins**

Centro Universitário CESMAC, Curso  
de Graduação em Medicina  
Maceió – Alagoas

### **Simone Paes Bastos Franco**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise  
de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas

### **Saskya Araújo Fonseca**

Centro Universitário CESMAC – Curso de  
Graduação em Farmácia  
Maceió – Alagoas

### **Antônio Euzébio Goulart Sant’Ana**

Universidade Federal de Alagoas - Centro de  
Ciências Agrárias  
Rio Largo - Alagoas

### **Thiago José Matos Rocha**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise  
de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas

### **Mayara Andrade Souza**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise  
de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas

### **Jessé Marques da Silva Júnior Pavão**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise  
de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas

### **Joao Gomes da Costa**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise  
de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas

### **Aldenir Feitosa dos Santos**

Centro Universitário CESMAC - Mestrado Análise  
de Sistemas Ambientais  
Maceió – Alagoas  
Universidade estadual de Alagoas – Curso de  
Licenciatura em química  
Arapiraca - Alagoas

**RESUMO:** A síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) é uma doença infecciosa que tem como agente etiológico o vírus da imunodeficiência humana (HIV), a infecção com este vírus resulta em debilidade do sistema imunológico do organismo. O objetivo desta revisão de literatura é apresentar a diversidade de plantas com seus extratos vegetais e compostos isolados, testados em fases específicas do processo de replicação do

vírus, podendo assim, serem agrupados conforme os seus mecanismos inibidores sobre o HIV. Foi realizada uma revisão de literatura no período de 1999 a 2017 nos idiomas português e inglês, em artigos provenientes de periódicos, monografias e dissertações na base Google Acadêmico, Scielo, Pub Med e Periódico Capes. Para a busca dos artigos foram utilizados os seguintes descritores, AIDS, HIV, Plantas medicinais e Fitoterapia. As principais classes químicas das substâncias isoladas que apresentam atividade antirretroviral comprovada na literatura são os flavonoides, terpenos, cumarinas, alcaloides, polissacarídeos e taninos. Extratos e substâncias isoladas de plantas foram testados em etapas específicas do ciclo de replicação viral tendo, em alguns casos, o mecanismo de ação elucidado. As plantas são uma importante alternativa terapêutica de moléculas bioativas para desenvolvimento de novos medicamentos anti-HIV.

**PALAVRAS-CHAVE:** AIDS. HIV. Plantas medicinais.

## PLANTS FOR THE TREATMENT OF HIV / AIDS

**ABSTRACT:** Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) is an infectious disease that has the human immunodeficiency virus (HIV) as its etiological agent; infection with this virus results in a weakening of the body's immune system. The objective of this literature review is to present the plant diversity with its plant extracts and isolated compounds, tested in specific stages of the virus replication process, and can be grouped according to their inhibitory mechanisms on HIV. A review of the literature was carried out between 1999 and 2017 in the Portuguese and English languages, articles from periodicals, monographs and dissertations in the Google Academic, Scielo, Pub Med and Capes Periodicals database. The following descriptors were used to search for articles: AIDS, HIV, Medicinal Plants and Phytotherapy. The main chemical classes of the isolated substances that have proven antiretroviral activity in the literature are flavonoids, terpenes, coumarins, alkaloids, polysaccharides and tannins. Extracts and substances isolated from plants were tested at specific stages of the viral replication cycle and in some cases the mechanism of action elucidated. Plants are an important therapeutic alternative for bioactive molecules for the development of new anti-HIV drugs.

**KEYWORDS:** AIDS. HIV. Medicinal plants.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Síndrome de imunodeficiência adquirida (AIDS) é uma doença infecciosa, que tem como agente etiológico o vírus da imunodeficiência humana (HIV), um retrovírus, que se caracteriza pela progressiva destruição do sistema imunológico humano. O HIV altera o DNA da célula, faz cópia de si mesmo, rompe os linfócitos e em pouco tempo o número de células infectadas supera o número de linfócitos T CD4+ saudáveis (CAMARGO; BARBARÁ; BERTOLDO, 2007). Existem dois tipos de

vírus: HIV-1 e HIV-2, sendo o primeiro prevalente na maior parte do mundo. No ciclo biológico o vírus utiliza três enzimas para a sua replicação: a Transcriptase Reversa (TR), a Integrase e a Protease (SILVA, 2015).

A terapia antirretroviral ativa (do inglês Highly Active Antiretroviral Therapy - HAART) consiste na utilização de três fármacos ou mais, tendo como preferência dois, sendo eles os inibidores nucleosídeos da transcriptase reversa (INRT) e um inibidor não nucleosídeo da transcriptase reversa (INNRT) ou um inibidor de protease (IP). Salientando que nenhum medicamento promove a cura da infecção pelo vírus HIV, apenas o seu controle pela diminuição da replicação viral, retardando, assim, o desenvolvimento da doença (COLOMBRINE; LOPES; FIGUEIREDO, 2006).

As investigações etnofarmacológicas e etnobotânicas têm sido a principal abordagem reconhecida por cientistas em todo o mundo como uma estratégia de seleção de plantas medicinais. A busca por produtos naturais com atividade antiviral está focada principalmente nas plantas, alguns extratos e substâncias isoladas de plantas foram testados em etapas específicas do ciclo de replicação viral, sendo em alguns casos explicado o mecanismo de ação, deste modo podem ser agrupados de acordo com seus mecanismos inibitórios sobre o HIV (FERREIRA; RIFFEL; SANT'ANA, 2010).

A busca por antivirais tem como foco compostos que interfiram em várias partes do ciclo de replicação viral. Desta forma, muitos extratos vegetais têm sido testados em um *screening* antiviral primário em cultivos celulares para verificar uma potencial ação antiviral (COS et al., 2004). Várias famílias botânicas e suas espécies estão sendo estudadas quanto ao seu potencial de sua ação contra o HIV (DAN; CASTELLAR, 2015).

A investigação da atividade anti-HIV de extratos vegetais e de moléculas isoladas de plantas tem sido realizada a partir de compostos que interfiram em várias partes do ciclo de replicação viral, destacando-se os inibidores da transcriptase reversa (TR). Nas espécies vegetais com comprovada ação anti-TR são realizados estudos fitoquímicos com a finalidade de identificação das substâncias envolvidas nesta ação e para elucidação do mecanismo inibitório (FERREIRA; RIFFEL; SANT'ANA, 2010).

Nos últimos anos, o interesse por espécies vegetais com ação antiviral tem crescido exponencialmente e algumas tem sido relatadas como possuidoras de propriedades anti-HIV. Este trabalho tem como objetivo apresentar as plantas com atividade antirretroviral no combate a AIDS e os compostos isolados das mesmas, que inibem diversas fases do ciclo viral.

## 2 | METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura no período de 1999 a 2017 nos idiomas português e inglês, em artigos provenientes de periódicos, monografias e dissertações

na base Google Acadêmico, Scielo, Pub Med e Periódico Capes. Para a busca dos artigos foram utilizados os seguintes descritores: AIDS, HIV, Plantas medicinais, Terapia antirretroviral e Fitoterapia. Foram encontrados 97 artigos o que possibilitou a seleção de 31 artigos que foram incluídos na pesquisa.

### 3 | A TERAPIA ANTIRRETROVIRAL

A introdução da terapia antirretroviral de alta potência (TARV) somada às ações de prevenção e controle da infecção pelo vírus da imunodeficiência adquirida (HIV) e outras doenças sexualmente transmissíveis, tem resultado em alterações no padrão da epidemia de AIDS. O país tem registrado, anualmente, uma média de 40 mil novos casos da epidemia nos últimos cinco anos (BRASIL, 2018).

O Brasil foi o primeiro país em desenvolvimento que iniciou a distribuição universal dos medicamentos via política pública de saúde para doentes, e desde 1996, o acesso gratuito de todas as pessoas infectadas com HIV aos antirretrovirais é garantido por lei (DOURADO et al., 2006; SILVA et al., 2015).

A partir de 1996 o tempo de sobrevivência do paciente HIV/AIDS aumentou após a introdução da terapia antirretroviral de alta potência (TARV). O tratamento inibe a replicação do HIV, proporcionando redução do RNA viral e elevação dos linfócitos CD4+. A recuperação da imunidade nestes indivíduos garante maior sobrevivência, já que diminuem os riscos de adoecimento por infecções oportunistas (FERREIRA et al., 2012).

A TARV consiste na utilização de diferentes classes terapêuticas para o tratamento da doença. Seus principais objetivos são: redução da morbidade relacionada ao HIV, aumento do tempo de sobrevivência dos pacientes, melhorias na qualidade de vida dos mesmos, restauração, preservação das funções imunológicas e prevenção da transmissão vertical do HIV (NARCISO; PAULILO, 2001).

Os mecanismos inibitórios sobre o HIV podem ocorrer através da inibição da entrada do vírus na célula (Inibição da adsorção e fusão viral); Inibição da transcriptase reversa; Inibição da integrase e Inibição da protease. Foram introduzidos recentemente no arsenal terapêutico anti-HIV, inibidores da entrada do vírus na célula, como é o caso do Inibidor da Fusão vírus-célula (enfuvirtida) e do antagonista de CCR5, (maraviroque), e um inibidor de integrase (raltegravir) (DE BRITO et al., 2006).

Entretanto, apesar de todo esse aparato medicamentoso, a falência terapêutica ainda ocorre, principalmente em decorrência da persistência e mutagenicidade do HIV. A alta taxa de mutação da TR promove o surgimento de novas cepas de HIV resistentes aos inibidores, inclusive o efavirenz, um inibidor da transcriptase reversa não análogo de nucleosídeos (ITRNN) (YANG et al., 2001; WANG et al., 2007; AZEVEDO, 2013).

Existem 24 medicamentos aprovados atualmente que podem ser utilizados no

combate ao HIV. Esses medicamentos são divididos em seis subclasses e atuam inibindo etapas específicas do ciclo viral, suprimindo assim a replicação do vírus e impedindo a infecção de novas células. As substâncias atualmente utilizadas na TARV e os seus respectivos alvos farmacológicos, então ilustrados na tabela 1 (JANEIRO, 2009).

Classe terapêutica	Nome	Nome Comercial	Data de aprovação pelo FDA
Inibidores da transcriptase Reversa Análogos de nucleosídeos (ITRNs)	Zidovudina, AZT	Retrovir	03/1987
	Didanosina, ddl	Videx	10/1991
	Zalcitabina, ddC	Hivid	06/1992
	Stavudina, d4T	Zerit	06/1994
	Lamivudina, 3TC	Epivir	11/1995
	Abacavir, ABC	Ziagen	12/1998
	Tenofovir, TDF	Viread	10/2001
	Emtricitabina, FTC	Emtriva	06/2003
	Nevirapina	Viramune	06/1996
	Delavirdina	Rescriptor	04/1997
	Efavirenz	Susti	09/1998
Inibidores da protease (IP)	Mesilato de saquinavir	Invirase	12/1995
	Indinavir	Crixivian	03/1996
	Ritonavir	Norvir	03/1996
	Nelfinavir	Viracept	03/1997
	Saquinavir	Fortovase (no longer marketed)	11/1997
	Amprenavir	Agenerase	04/1999
	Fosamprenavir cálcico	Lexiva	10/2003
	Atazanavir	Reyataz	06/2003
	Tipranavir	Aptivus	06/2005
	Darunavir	Prezista	06/2006
Inibidores de fusão (IF)	Enfuvirtida, T-20	Fuzeon	03/2003
Inibidores de entrada (IE)	Maraviroc	Selzentry	08/2007
Inibidores da integrase (II)	Raltegravir	Isentress	10/2007

**Tabela 1.** Fármacos atualmente utilizados no combate ao HIV

Fonte: (JANEIRO, 2009)

#### 4 | PLANTAS E CONSTITUINTES ISOLADOS COM ATIVIDADE INIBITÓRIA DA TRANSCRIPTASE REVERSA (TR) DO VÍRUS HIV

Inúmeras substâncias isoladas de plantas, fungos e organismos marinhos apresentam atividade antirretroviral. Muitas delas ainda são pouco exploradas, demonstrando que a química de produtos naturais tem muito a contribuir para o desenvolvimento de novas terapias contra o HIV/AIDS.

A enzima TR realiza uma transcrição reversa, produzindo DNA a partir de RNA, pois é permitida a transcrição da informação. O RNA de um retrovírus serve como

um molde para a fabricação de DNA, por causa da ação dessa enzima, que também é chamada de DNA polimerase ou RNA-dependente, posteriormente a formação de DNA em fita simples o RNA é degradado. A transcriptase reversa torna essa fita de DNA simples em dupla hélice (AZEVEDO, 2013).

As principais classes químicas das substâncias isoladas que apresentam atividade antirretroviral comprovada na literatura são os flavonoides, terpenos, cumarinas, alcaloides, polissacarídeos e taninos. A seguir, são listados diferentes classes de metabólitos secundários que apresentam resultados capazes de inibir a atividade da TR em ensaio *in vitro* (Quadro 1) (FERREIRA, 2010).

Planta testada Família / Espécie	Parte utilizada	Substância isolada	Solvente para extração	% de inibição	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}$ )
<b>Anacardiaceae</b> <i>Rhus chinensis</i>	Caule	-	Butanol	11,4	100
<b>Acanthaceae</b> <i>Acanthus ebracteatus</i> <i>Andrographis paniculata</i> <i>Justicia gendarussa</i> <i>Justicia valida</i>	Parte aérea Toda a planta Parte aérea Parte aérea	- - - -	Água Água Água Água	57,21 87,67 90,75 68,64	200 200 200 200
<b>Annonaceae</b> <i>Xylopia frutescens</i>	Casca e folhas	-	metanol	50	22
<b>Asphodelaceae</b> <i>Bulbine alooides</i> <i>Bulbine alooides</i>	Raiz Raiz	- -	Água Etanol 95%	$\pm 50$ $\pm 50$	200 200
<b>Boraginaceae</b> <i>Cordia spinescens</i> <i>Lobostemon trigonus</i>	Folhas Folhas	- -	Água Água	50 50	6 49
<b>Cannaceae</b> <i>Canna indica</i> <i>Canna indica</i> <i>Canna indica</i>	Rizoma Rizoma Rizoma	- Proteína Cip31 Proteína Cip14	Água Água Água	92,97 50 50	200 17,41 19,25
<b>Capparaceae</b> <i>Capparis spinosa</i>	Semente	Proteína	Água	50	0,23*
<b>Celastraceae</b> <i>Elaeodendron transvaalensis</i> <i>Elaeodendron transvaalensis</i>	Raiz Raiz	- -	Água Metanol	50 50	80 131
<b>Clusiaceae</b> <i>Calophyllum brasiliense</i>	Folhas	Calanolídeo	-	81,5 $\pm$ 0.9	1.000*

<i>Calophyllum brasiliense</i>	Folhas	A,(Dipiranocumarina) Calanolídeo B,			
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Folhas	(Dipiranocumarina) Soulatrolídeo,	-	76,2±2,2	1.000*
<i>Calophyllum inophyllum</i>	Folhas e galhos	(Dipiranocumarina) Inófilo B,	-	77,7±1,6	1.000*
<i>Calophyllum inophyllum</i>	Folhas e galhos	(Dipiranocumarina) Inófilo P,	-	50	0,038*
<i>Calophyllum inophyllum</i>	Folhas e galhos	(Dipiranocumarina)	-	50	0,130*
<b>Combretaceae</b>					
<i>Combretum hartmannianum</i>	Folhas	-	Metanol	99,7	66
<i>Combretum molle</i>	Raiz	-	Água	50	37,5
<i>Combretum molle</i>	Raiz	-	Metanol	50	9,5
<b>Compositae</b>					
<i>Baccharis trinervis</i>	Partes aéreas	-	Água	50	50
<i>Calea jamaicensis</i>	Ramos	-	Água	50	15
<i>Gynura pseudochina</i>	Folhas	-	Água	58,05	200
<b>Convolvulaceae</b>					
<i>Argyrea nervosa</i>	Parte aérea	-	Água	84,00	200
<i>Ipomoea aquatica</i>	Toda a planta	-	Água	55,49	200
<i>Ipomoea cairica</i>	Toda a planta	-	Água	51,58	200
<b>Cornaceae</b>					
<i>Cornus kousa</i>	Caule e folhas	-	Metanol	50	6,3
<b>Euphorbiaceae</b>					
<i>Alchornea cordifolia</i>	Fruto	-	Água	90	0,04
<i>Bridelia micrantha</i>	Raiz	-	Água	50	18,5
<i>Chamaesyce hysopifolia</i>	Raiz	-	Metanol	50	10,5
<i>Jatropha curcas</i>	Toda a planta	-	Água e metanol	50	8
<i>Mallotus japonicus</i>	Folhas	-	Metanol	50	50
<i>Phyllanthus amarus</i>	Caule	-	Água	50	11,9
<i>Phyllanthus amarus</i>	Folhas	Corilagina,	etanol	50	8,17 ± 1,73
<i>Phyllanthus amarus</i>	Folhas	(Galotanino)	Água/	50	6,24 ± 2,11
<i>Phyllanthus amarus</i>	Folhas	Geraniina,	etanol	50	2,53 ± 1,40
<i>Phyllanthus amarus</i>	Folhas	(Elagitanino)	Água	50	
<b>Fabaceae</b>					
<i>Glycine max</i>	Sementes	Proteína	Água	50	0,71
<i>Peltophorum africanum</i>	Raiz	-	Metanol	50	10,5
<i>Peltophorum africanum</i>	Raiz	-	Água	50	38,3
<i>Peltophorum africanum</i>	Raiz	-	Metanol	50	8
<i>Peltophorum africanum</i>	Casca do caule	-	Metanol	50	3,5
<b>Flacourtiaceae</b>					
<i>Lindackeria laurina</i>	Folhas	-	Metanol	50	19

<b>Hypoxidaceae</b> <i>Hypoxis sobolifera</i> <i>Hypoxis sobolifera</i>	Semente Semente	- -	Água Etanol 95%	±84 ±55	200 200
<b>Labiatae</b> <i>Hyptis lantanifolia</i> <i>Vitex glabrata</i> <i>Vitex negundo</i> <i>Vitex rotundifolia</i>	Partes aéreas Ramos Partes aéreas Partes aéreas	- - - -	Água Água Água Água	50 98,64 96,70 55,44	7 200 200 200
<b>Lamiaceae</b> <i>Leonotis leonurus</i> <i>Ocimum gratissimum</i> <i>Scutellariae radix</i>	Folhas Folhas -	- - Baicalina, (Flavonoide)	Água Água -	±60 90 50	200 0,114 2
<b>Malpighiaceae</b> <i>Tetrapteris macrocarpa</i>	Partes aéreas	-	Metanol	50	8
<b>Malvaceae</b> <i>Pavonia schiedeana</i>	Partes aéreas	-	Metanol	50	16
<b>Moraceae</b> <i>Ficus polita</i>	Folhas	-	Água	90	0,1
<b>Plumbaginaceae</b> <i>Limonium tetragonum</i>	Raiz	-	Metanol	50	7,5
<b>Rosaceae</b> <i>Agrimonia pilosa</i>	Toda a planta	-	Metanol	50	8,9
<b>Rhamnaceae</b> <i>Ziziphus mucronata</i> <i>Ziziphus mucronata</i>	Folhas Folhas	- -	Água Metanol	50 50	77,5 81,5

Quadro 1. Plantas e seus constituintes isolados que apresentam atividade inibitória da TR do HIV in vitro

Fonte: Adaptado de (FERREIRA; RIFFEL; SANT'ANA, 2010); (FERREIRA, 2010).

\*concentração em  $\mu\text{M}$

## 5.1 PLANTAS MEDICINAIS TESTADAS CONTRA HIV

### 5.1 *Hemsleya jinfushanensis* L.D. Shen & W.J. Chang

Foi comprovada a atividade anti-HIV-1 de dois triterpenóides da planta medicinal chinesa *Hemsleya jinfushanensis*: as moléculas hemslecinas A e B (Figura 1) são compostos bioativos contra o HIV-1 e seu mecanismo de ação pode estar correlacionado com a entrada do vírus (TIAN et al., 2008).

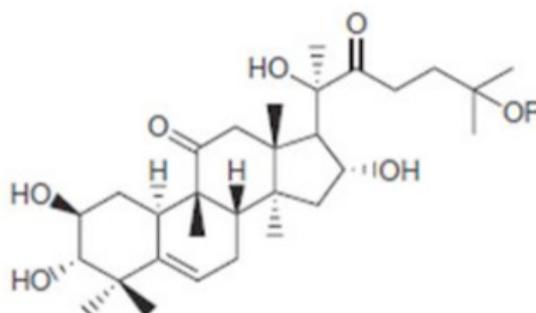


Figura 1. Hemslecina A: R=Ac, Hemslecina B: R=HHOCOOH

### 5.2 *Dorstenia contrajerva* L

*Dorstenia contrajerva* é uma planta da família Moraceae, encontrada em áreas tropicais e subtropicais. A família Moraceae contém lectinas, o peptídeo contrajervina isolado das folhas de *D. contrajerva* possui atividade anti-HIV de concentrações micromolares (BOKESCH et al., 2004).

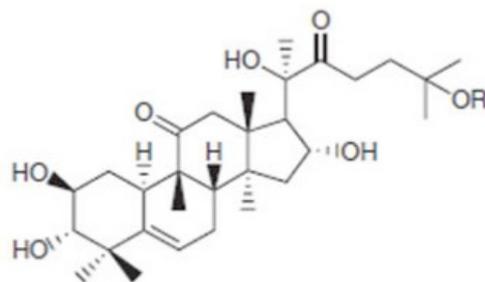
### 5.3 *Calophyllum brasiliense* Camb

Um dos gêneros que vem produzindo um grande interesse na comunidade científica é o *Calophyllum* sp. (Clusiaceae) devido aos promissores resultados químicos e biológicos. Este gênero é composto por árvores tropicais e tem cerca de 180 – 200 espécies, sendo algumas encontradas principalmente no Brasil, que é o país com maior potencial para pesquisa com espécies vegetais por apresentar a maior biodiversidade.

A espécie *Calophyllum brasiliense* apresenta propriedades antibacterianas, antifúngicas, citotóxicas, inibitória da promoção de tumor, inibitória da replicação do HIV-1 (NOLDIN; ISAIAS; FILHO, 2006).

### 5.1 *Hemsleya jinfushanensis* L.D. Shen & W.J. Chang

Foi comprovada a atividade anti-HIV-1 de dois triterpenóides da planta medicinal chinesa *Hemsleya jinfushanensis*: as hemslecinas A e B (Figura 2) são compostos bioativos contra o HIV-1 e seu mecanismo de ação pode estar correlacionado com a entrada do vírus (TIAN et al., 2008).



**Figura 2.** Hemslecina A: R=Ac, Hemslecina B: R=HHOCOOH

## 5.2 *Dorstenia contrajerva* L

*Dorstenia contrajerva* é uma plantas da família Moraceae, encontradas em áreas tropicais e subtropicais. A família Moraceae contém lectinas, o peptídeo contrajervina isolado das folhas de *D. contrajerva* possui atividade anti-HIV de concentrações micromolares (BOKESCH et al., 2004).

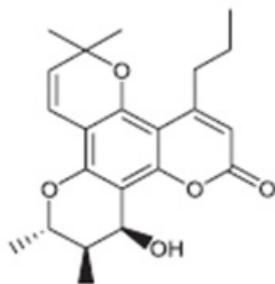
## 4.3 *Calophyllum brasiliense* Camb

Um dos gêneros que vem produzindo um grande interesse na comunidade científica é o *Calophyllum* sp. (Clusiaceae) devido aos promissores resultados químicos e biológicos. Este gênero é composto por árvores tropicais e tem cerca 180 – 200 espécies, sendo algumas encontradas principalmente no Brasil, que é o país com maior potencial para pesquisa com espécies vegetais por apresentar a maior biodiversidade (NOLDIN; ISAIAS; FILHO, 2006).

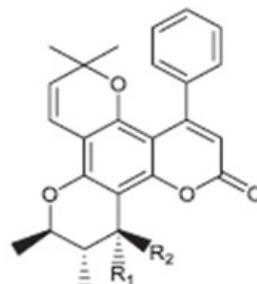
A espécie *C. brasiliense* é encontrada desde a América Central até o litoral Sul do Brasil, na Floresta amazônica, Floresta Atlântica, Restinga e em Florestas de Galeria e Ciliares do interior do país, principalmente em solo inundado (MARQUES; JOLY,2000).

Estudos identificaram a molécula de calanolídeo na espécie *C. brasiliense* (Figura 3) e a molécula de inófilo na espécie *C. inophyllum*

(Figura 4) tem atividade antirretroviral. Pode-se afirmar que esse gênero é uma rica fonte de substancias químicas com alta atividade biológica e com potencial terapêutico comprovado, o que pode levar a novos medicamentos feitos a partir dessas espécies (DAN; CASTELLAR, 2015).



**Figura 3.** Calanolídeo



**Figura 4.** Inófilo B:  $R_1=H$ ,  $R_2=OH$ .  
Inófilo P:  $R_1=OH$ ,  $R_2=H$

### 5.3 *Canna indica* L

Extrato aquoso de rizomas de *Canna indica* L, foi selecionado para estudo adicional, isto é, para a sua atividade de inibição da TR do HIV-1 e a purificação e caracterização das proteínas ativas. As proteínas no extrato aquoso foram fracionadas por precipitação com sulfato de amônio e separadas, produzindo duas proteínas, Cip31 e Cip14, respectivamente. Ambas as proteínas mostraram significativa inibição da RT do HIV 1 (WORADULAYAPINIJ; SOONTHORNCHAREONNON; WIWAT, 2005).

### 5.4 *Phyllanthus amarus* Schumach

Demonstrou-se que as preparações derivadas de *Phyllanthus amarus* inibem as variantes de HIV resistentes a inibidores de TR. O extrato de água / álcool bloqueia a ligação do HIV-1 e as enzimas do HIV-1 integrase, transcriptase reversa e protease em diferentes graus. Uma fração contendo galotanina e os elagitaninos isolados geranina (Figura 5) e corilagina (Figura 6) mostraram ser os mediadores mais potentes dessas atividades antivirais. As preparações derivadas do *P. amarus* bloquearam a interação da gp120 do HIV-1 com o seu receptor celular primário CD4, a inibição também foi evidente para a integrase das enzimas do HIV-1, transcriptase reversa e protease (NOTKA; MEIER; WAGNER, 2004).

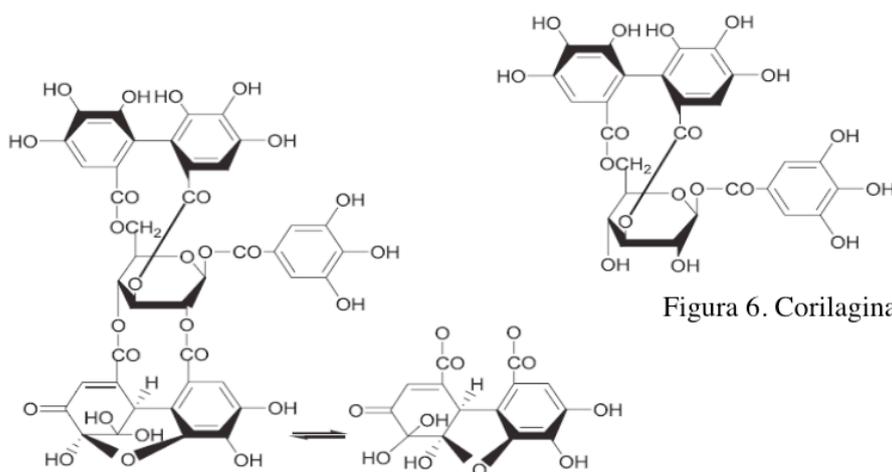


Figura 5. Geranina

Figura 6. Corilagina

## 6 | CONCLUSÃO

Novos progressos na definição dos mecanismos de ação de vários produtos naturais derivados de plantas têm enfatizado o potencial destes na ação anti HIV, a variedade de plantas pesquisadas é muito grande, e os compostos isolados apresentam atividade antirretroviral, como mecanismo de ação na inibição da entrada do vírus na célula, da transcriptase reversa, da integrase e da protease.

As plantas são uma grande fonte de substâncias para desenvolvimento de novos medicamentos, vários produtos naturais estão sendo testados visando uma alternativa na terapia contra o HIV. Contudo, faz-se necessário ampliar a variedade de alternativas terapêuticas, buscando sempre novos princípios ativos de origem

vegetal eficientes na inibição de diversas fases do ciclo do vírus.

## REFERENCIAS

- AZEVEDO, F. **A transcriptase reversa como alvo terapêutico em doenças retrovirais**. 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2013.
- BOKESCH, H. R. et al. Isolation and characterization of anti-HIV peptides from *Dorstenia contrajerva* and *Treculia obovoidea*. *FEBS Letters*, v. 567, n. 2–3, p. 287–290, 4 jun. 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para manejo da infecção pelo HIV em crianças e adolescentes**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.
- COLOMBRINE MRC, Lopes MHBM, FIGUEIREDO RM. Adesão à terapia antirretroviral para HIV/AIDS. *Rev Esc Enferm, USP*. 2006;40(4):576-81.
- COS, P. et al. *J. Nat. Prod.* 2004, 67, 284. Plant Substances as Anti-HIV Agents Selected According to Their Putative Mechanism of Action. *J. Nat. Prod.*, **2004**, 67 (2), pp 284–293.
- DAN, G. O.; CASTELLAR, A. Plantas Medicinais Com Atividade Antirretroviral. *Alumni- Revista Discente da UNIABEU- ISSN 2318-3985*, v. 3, n. 6, p. 8–24, 2015.
- DE ALMEIDA, F. M.; DE BRITTO E ALVES, M. T. S. S.; DO AMARAL, F. M. M. Uso de plantas com finalidade medicinal por pessoas vivendo com HIV/AIDS em terapia antirretroviral. *Saude e Sociedade*, v. 21, n. 2, p. 424–434, 2012.
- DE BRITO, A. M. et al. Tendência da transmissão vertical de Aids após terapia anti-retroviral no Brasil. *Revista de Saude Publica*, v. 40, n. SUPPL., p. 18–22, 2006.
- DOURADO, I. et al. Tendências da epidemia de Aids no Brasil após a terapia anti-retroviral. *Revista de Saude Publica*, v. 40, n. SUPPL., p. 9–17, 2006. *Dryopteris crassirhizoma* Crown Wood-Fern PFAF Plant Database.
- FERREIRA, R. C. S.. **Avaliação da atividade antirretroviral de produtos Naturais**. 2010. 147 f. Tese (Doutorado em Química e Biotecnologia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas. 2010.
- FERREIRA, B. E. et al. Qualidade de vida de portadores de HIV / AIDS e sua relação com linfócitos CD4 + , carga viral e tempo de diagnóstico Quality of life of people living with time of diagnosis. *Revista brasileira de Epidemiologia*, v. 15, n. 1, p. 75–84, 2012.
- FERREIRA, R. C. S.; RIFFEL, A.; SANT’ANA, A. E. G. HIV: Mecanismo de replicação, alvos farmacológicos e inibição por produtos derivados de plantas. *Quimica Nova*, v. 33, n. 8, p. 1743–1755, 2010.
- JANEIRO, R. DE. Produtos Naturais Inibidores da Transcriptase Reversa do Vírus HIV Natural Products as HIV Reverse Transcriptase. v. 4, 2009.
- NARCISO, A. M. S.; PAULILO, M. A. S. Adesão E Aids: Alguns Fatores Intervenientes. *Serv. Soc. Rev. Londrina*, v. 4, p. 27–43, 2001.
- NOLDIN, V.F; ISAIAS, D. B; CECHINEL FILHO, V. Gênero *Calophyllum*: importância química e farmacológica. **Quím. Nova**, São Paulo , v. 29, n. 3, p. 549-554, June 2006 .

NOTKA, F.; MEIER, G.; WAGNER, R. Concerted inhibitory activities of *Phyllanthus amarus* on HIV replication in vitro and ex vivo. *Antiviral Research*, v. 64, n. 2, p. 93–102, 1 nov. 2004.

SILVA, V. S. **Avaliação in silico de novos compostos bioativos para o tratamento da Síndrome de Imunodeficiência Adquirida Humana (AIDS)**: potenciais inibidores da transcriptase reversa (Tr) do HIV-1. 2015. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015.

TIAN, R.-R. et al. Anti-HIV-1 Activities of Hemslecins A and B. *Chinese Journal of Natural Medicines*, v. 6, n. 3, p. 214–218, 1 maio 2008.

WORADULAYAPINIJ, W.; SOONTHORNCHAREONNON, N.; WIWAT, C. In vitro HIV type 1 reverse transcriptase inhibitory activities of Thai medicinal plants and *Canna indica* L. rhizomes. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 101, n. 1–3, p. 84–89, 3 out. 2005.

WANG, X.; MORRIS-NATSCHKE, S. L.; LEE, K. H. New developments in the chemistry and biology of the bioactive constituents of tanshen. medicinal **Research Reviews**, [S. l.], v. 27, n.1, p.133-48. 2007

YANG, S. S. et al. Natural product-based anti-hiv drug discovery and development facilitated by the NCI developmental therapeutics program. **Journal of Natural Products**, [S. l.], v.64, p.265-77. 2001.

## CARACTERIZAÇÃO DAS INTOXICAÇÕES EXÓGENAS EM ALAGOAS ENTRE 2013 E 2015

### **Bruna Brandão dos Santos**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca, Alagoas

### **Alexandre Wendell Araújo Moura**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

### **Glicya Monaly Claudino dos Santos**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

### **Hidyanara Luiza de Paula**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

### **Elaine Virgínia Martins de Souza Figueiredo**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

### **Heloisa Antunes Araujo**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

### **Karla Cavalcante Brandão dos Santos**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

### **Mayara Priscilla Santos Silva**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

### **Nádia Larissa Henrique de Lima**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

### **Ótamis Ferreira Alves**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

### **Ririslâyne Barbosa da Silva**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

### **Chrisllaine Rodrigues Maciel**

Universidade Federal de Alagoas - *Campus*  
Arapiraca  
Arapiraca - Alagoas

**RESUMO:** As intoxicações exógenas caracterizam-se como um problema mundial, estimando-se que cerca de 1,5 a 3% da população é intoxicada anualmente, sendo assim um problema de saúde pública mundial. O estudo teve por objetivo caracterizar o perfil das intoxicações exógenas em Alagoas no período entre 2013 e 2015. Trata-se de um estudo descritivo, onde utilizou-se como ferramenta para coleta de dados, o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Foram selecionadas nove variáveis para análise do estudo: faixa

etária, raça, sexo, agente tóxico, circunstância, tipo de exposição, classificação final, critério de confirmação e evolução, registradas no período de 2013 a 2015. No estado de Alagoas no período entre 2013 e 2015 foram registrados 9.851 casos de intoxicação exógena destes 4.496 foram registrados no ano de 2013, 3.690 em 2014 e 1.665 em 2015. Considerando as macrorregiões do estado, a segunda região teve um maior número registrando 7.866 casos contra 1.985 da primeira região. A maioria dos casos evoluiu para cura sem sequelas, com cerca de 82,92%, 62,87% e 86,54% nos anos de 2013, 2014 e 2015 respectivamente. Os dados mostraram que 44,2% (4.355) dos casos foram classificados como intoxicações agudas confirmadas majoritariamente 68,1% (6.712) por critérios clínicos. De acordo com o que foi encontrado, observou-se muitos casos subnotificados, o que compromete a análise dos mesmos, sugere-se a realização de outros estudos que reflitam com maior amplitude a realidade.

**PALAVRAS CHAVE:** substâncias tóxicas, epidemiologia, caracterização.

## CHARACTERIZATION OF EXOGENOUS POISONING IN ALAGOAS BETWEEN 2013 AND 2015

**ABSTRACT:** Exogenous intoxication is characterized as a worldwide problem, with an estimated 1.5 to 3% of the population being intoxicated annually and thus a global public health problem. The study aimed to characterize the profile of exogenous intoxications in Alagoas in the period between 2013 and 2015. This is a descriptive study, where the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS) was used as a tool for data collection. ). Nine variables were selected for study analysis: age group, race, sex, toxic agent, condition, type of exposure, final classification, confirmation criterion and evolution, registered in the period from 2013 to 2015. In the state of Alagoas in the period between 2013 and 2015 were recorded 9,851 cases of exogenous intoxication of these 4,496 were registered in the year 2013, 3,690 in 2014 and 1,665 in 2015. Considering the macroregions of the state, the second region had a larger number registering 7,866 cases against 1,985 of the first region. The majority of cases evolved to cure without sequelae, with about 82.92%, 62.87% and 86.54% in the years of 2013, 2014 and 2015 respectively. the data showed that 44.2% (4,355) of the cases were classified as acute intoxications confirmed mostly 68.1% (6,712) by clinical criteria. According to what was found, many underreported cases were observed, which compromises the analysis of the same ones, it is suggested the realization of other studies that reflect with greater amplitude the reality.

**KEYWORDS:** toxic substances, epidemiology, characterization.

## 1 | INTRODUÇÃO

A intoxicação provoca efeitos perniciosos no ser vivo quando ocorre a ingestão de qualquer substância química em grande quantidade, desse modo, a interação dessas substâncias com o organismo resultará em toxicidade. Segundo

a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que 1,5 a 3% da população é intoxicada anualmente o que configura um problema de saúde pública em todo o mundo (ZAMBOLIM et al., 2008).

As ocorrências de intoxicação podem ser classificadas em acidentais, quando ocorrem de forma imprevista como exemplo em crianças pequenas (1 a 5 anos), ou intencionais relacionadas a tentativa de autólise, destruição de si mesmo; sendo essa mais frequente nos atendimentos de emergência. Entre as principais substâncias responsáveis pelas intoxicações estão os medicamentos, com ressalva para os benzodiazepínicos, barbitúricos e paracetamol. Neste sentido seguem-se as intoxicações por animais peçonhentos e intoxicações por produtos químicos, entre eles os pesticidas (ROMÃO et al., 2004).

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), no ano de 2012 o Brasil apresentou 16.052 casos de intoxicações exógenas. A região nordeste registrou 2.258 (14,07%) casos de intoxicação por medicamentos, 1.788 (11,14%) por animais peçonhentos, 404 (2,52%) por agrotóxicos de uso agrícola e domésticos. Por meio desses dados depreende-se que a população acredita nos benefícios ilimitados dos medicamentos propiciando para o consumo desses em qualquer tipo de transtorno (LESSA, BOCHNER, 2008).

Sendo assim, faz-se necessária a abordagem sobre o tema para identificar o perfil da população de risco no estado de Alagoas com vista a diminuir novas ocorrências por meio do conhecimento das faixas etárias que são mais atingidas, as substâncias que causam maiores danos e o sexo das vítimas, associando com as possíveis causas capazes de justificá-las. Nessa perspectiva, o estudo teve por objetivo caracterizar o perfil das intoxicações exógenas em Alagoas no período entre 2013 e 2015.

## **2 | PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

Trata-se de um estudo descritivo, onde utilizou-se como ferramenta para coleta de dados, o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Foram selecionadas nove variáveis para análise do estudo: faixa etária, raça, sexo, agente tóxico, circunstância, tipo de exposição, classificação final, critério de confirmação e evolução, registradas no período de 2013 a 2015. A partir dos dados obtidos no DATASUS, organizou-se em uma planilha no Excel, para posterior análise descritiva foi utilizado o software estatístico PRISMA 5.0. Por se tratar de um banco com dados considerados de domínio público, não foi necessário submeter o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estado de Alagoas no período entre 2013 e 2015 foram registrados 9.851 casos de intoxicação exógena destes 4.496 foram registrados no ano de 2013, 3.690 em 2014 e 1.665 em 2015. Considerando as macrorregiões do estado, a segunda região teve um maior número registrando 7.866 casos contra 1.985 da primeira região, como é mostrado na Tabela 1:

ANO	2013		2014		2015	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%
Macrorregião						
1°	851	19,04%	736	19,94%	398	23,90%
2°	3645	80,96%	2.954	80,06%	1.267	76,10%
Ignorado	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>4.496</b>	<b>100%</b>	<b>3.690</b>	<b>100%</b>	<b>1.665</b>	<b>100%</b>

Tabela 1: casos de intoxicação exógena por região em 2013, 2014 e 2015

As macrorregiões descritas, podem ser visualizadas no mapa disponibilizado pela SESAU (Secretaria de Estado de Saúde de Alagoas).

Com relação à faixa etária foi encontrado prevalência entre 20 e 39 anos com 3.669 casos, representando 37,2% do total de casos, o que Bochner (2007) também discute como a principal faixa etária economicamente ativa, ou seja, a classe trabalhadora que está mais vulnerável a circunstâncias como acidentes de trabalho. Ainda com relação à faixa etária chama a atenção o fato de que todas as faixas etárias apresentaram casos de intoxicação exógena, aparecendo com menor prevalência em idosos com mais de 80 anos, como apresentado na Tabela 2. Observou-se também uma queda gradual na notificação dos dados entres os anos estudados, principalmente entre 2014 e 2015.

Faixa etária	(n)	%	(n)	%	(n)	%
Em branco	0	0	1	0,02%	0	0%
<1 Ano	151	3,35%	196	5,31%	83	4,99%
1-4	571	12,67%	545	14,79%	236	14,18%
5-9	305	6,76%	245	6,61%	96	5,77%
10-14	286	6,34%	246	6,53%	113	6,78%
15-19	573	12,71%	480	12,95%	231	13,87%
20-39	1.730	38,39%	1.310	35,34%	629	37,77%
40-59	710	15,75%	535	14,43%	226	13,57%
60-64	63	1,40%	42	1,13%	16	0,96%
65-69	49	1,09%	56	1,53%	14	0,84%
70-79	47	1,05%	29	0,78%	18	1,08%
80 e +	21	0,49%	21	0,58%	3	0,19%
<b>TOTAL</b>	<b>4.506</b>		<b>3.706</b>	<b>100%</b>	<b>1.665</b>	<b>100%</b>

Tabela 2: Intoxicações exógenas de acordo com a faixa etária nos anos de 2013, 2014 e 2015

Cerca de 57,6% (5.676) dos casos ocorreram com pessoas que se autodeclararam pardas, entretanto em 2013 26,49% (1.191) dos dados referentes a raça foram ignorados, o que reflete uma subnotificação de dados, o que ocorre novamente em 2014 onde 33,17% (1.224) dos dados foram ignorados, e em 2015 mais uma vez ainda com uma porcentagem maior de 39,93% (663) casos foram ignorados no que diz respeito a raça da vítima de intoxicação. Entre os dados apresentados, no ano de 2013 a maioria dos casos de intoxicação exógena ocorreu em pessoas pardas, cerca de 62,36% (2.804). Isso se repetiu em 2014 e 2015, com 55,39% (2.044) e 49,88% (828) respectivamente. Como mostra a Tabela 3

Ano	2013		2014		2015	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%
<b>Raça</b>						
<b>IGN</b>	1.191	26,49%	1.224	33,17%	663	39,93%
<b>Branca</b>	392	8,72%	305	8,27%	130	7,93%
<b>Preta</b>	96	2,15%	101	2,74%	32	1,92%
<b>Amarela</b>	5	0,11%	4	0,11%	4	0,25%
<b>Parda</b>	2.804	62,36%	2.044	55,39%	828	49,88%
<b>Indígena</b>	8	0,17%	12	0,32%	3	0,19%
<b>Total</b>	4.496	100%	3.690	100%	1.660	100%

Tabela 3: Notificação de casos de intoxicação exógena de acordo com a raça, entre 2013 e 2015

Quando comparamos o sexo e as intoxicações percebemos maior prevalência no sexo feminino correspondendo a 56,2% (5.544), o que também evidenciado por Andrade (2012) e por Lima (2008). Pode-se observar com detalhes na tabela 4.

Ano	2013		2014		2015	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%
<b>Sexo</b>						
<b>Em branco</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>IGN</b>	0	0%	0	0%	0	0%
<b>Masculino</b>	2.020	44,92%	1.633	44,25%	649	39,09%
<b>Feminino</b>	2.476	55,08%	2.057	55,75%	1.011	60,91%
<b>Total</b>	2.496	100%	3.690	100%	1.660	100%

Tabela 4: Intoxicação exógena de acordo com o sexo, entre 2013 e 2015.

Medicamentos foram apontados como o principal agente tóxico compreendendo 32,1% (3.164) os casos, seguido por alimentos e bebidas 9,5% (940) e drogas de abuso com 4,8% (474), tabela 5.

Ano	2013		2014		2015	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%
<b>Agente tóxico</b>						
<b>Ign/Branco</b>	1.551	34,42%	1.367	36,69%	400	24,02%
<b>Medicamento</b>	1.292	28,68%	1.192	32,16%	680	41,67%
<b>Agrotóxico agrícola</b>	208	4,62%	178	4,81%	54	3,24%
<b>Agrotóxico doméstico</b>	29	0,65%	28	0,75%	15	0,90%
<b>Agrotóxico saúde pública</b>	6	0,13%	4	0,11%	2	0,12%
<b>Raticida</b>	136	3,01%	129	3,48%	85	5,10%
<b>Prod. veterinário</b>	32	0,71%	38	1,02%	17	1,02%
<b>Prod. uso domiciliar</b>	191	4,23%	200	5,39%	109	5,62%
<b>Cosmético</b>	43	0,95%	31	0,83%	16	0,96%
<b>Prod. Químico</b>	56	1,25%	43	1,16%	30	1,80%
<b>Metal</b>	1	0,02%	0	0%	0	0%
<b>Drogas de abuso</b>	334	7,42%	98	2,64%	42	2,52%
<b>Planta tóxica</b>	60	1,33%	37	0,99%	12	0,96%
<b>Alimento e bebida</b>	509	11,29%	288	7,79%	143	8,48%
<b>Outro</b>	58	1,29%	73	1,98%	60	3,59%
<b>Total</b>	4.506	100%	3.706	100%	1.665	100%

Tabela 5: Agente causador das intoxicações, entre 2013 e 2015.

Esses agentes tóxicos foram utilizados principalmente em tentativas de suicídio correspondendo a 23% (2.274) dos casos. Agadir (2013) apontou a alta taxa de intoxicações no Brasil, assim como a importância de ações que repensem o acesso e medidas restritivas às substâncias usadas nos agravos. Entre outras principais circunstâncias encontramos: acidental 12,7% (1.252), ingestão de alimentos 9,6% (952) e uso terapêutico 3,4% (338). Tabela 6

Ano	2013		2014		2015	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%
<b>Circunstância</b>						
<b>Ign/Branco</b>	1.747	38,77%	1.458	39,34%	433	26%

<b>Uso Habitual</b>	150	3,33%	242	6,52%	87	5,33%
<b>Acidental</b>	445	9,88%	536	14,46%	271	16,27%
<b>Ambiental</b>	95	2,10%	63	1,69%	50	3%
<b>Uso terapêutico</b>	211	4,68%	64	1,72%	63	3,78%
<b>Prescrição médica</b>	4	0,08%	5	0,13%	2	0,12%
<b>Erro de administração</b>	26	0,58%	21	0,56%	13	0,78%
<b>Automedicação</b>	98	2,17%	141	3,81%	71	4,26%
<b>Abuso</b>	221	4,90%	41	1,11%	32	1,92%
<b>Ingestão de alimento</b>	571	12,67%	254	6,85%	127	7,62%
<b>Tentativa de suicídio</b>	917	20,35%	859	23,17%	498	29,91%
<b>Tentativa de aborto</b>	2	0,04%	2	0,05	1	0,06%
<b>Violência/homicídio</b>	2	0,04%	4	0,11%	4	0,24%
<b>Outra</b>	17	0,41%	16	0,48%	13	0,78%
<b>Total</b>	4.506	100%	3.706	100%	1.665	100%

Tabela 6:

Sobre a classificação final das intoxicações, os dados mostraram que 44,2% (4.355) dos casos foram classificados como intoxicações agudas confirmadas majoritariamente 68,1% (6.712) por critérios clínicos.

Ano	2013		2014		2015	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%
<b>Classificação final</b>						
<b>Ign/Branco</b>	492	10,92%	1.016	27,42%	102	6,12%
<b>Intoxicação confirmada</b>	3.716	82,46%	2.256	60,9%	1.344	80,72%
<b>Só Exposição</b>	213	4,73%	324	8,72%	147	8,82%
<b>Reação Adversa</b>	16	0,35%	19	0,51%	25	1,51%
<b>Outro Diagnóstico</b>	67	1,49%	89	2,4%	46	2,77%
<b>Síndrome de abstinência</b>	2	0,05%	2	0,05%	1	0,06%
<b>Total</b>	4.506	100%	3.704	100%	1.665	100%

Tabela 7:

Com relação à evolução, apenas 0,21% (21) evoluíram para cura com sequelas e 0,37% (37) evoluíram ao óbito. A maioria dos casos evoluiu para cura sem sequelas, com cerca de 82,92%, 62,87% e 86,54% nos anos de 2013, 2014 e 2015 respectivamente, como mostrado na tabela 8:

Ano	2013		2014		2015	
	(n)	%	(n)	%	(n)	%
Ign/Branco	498	11,05%	1.158	31,24%	164	9,86%
Cura sem sequela	3.735	82,92%	2.330	62,87%	1.441	86,54%
Cura com sequela	24	0,53%	10	0,26%	11	0,66%
Óbito por intoxicação exógena	21	0,46%	21	0,56%	16	0,96%
Perda de seguimento	226	5,04%	187	5,07%	33	1,98%
<b>Total</b>	<b>4.504</b>	<b>100%</b>	<b>3.706</b>	<b>100%</b>	<b>1.665</b>	<b>100%</b>

Tabela 8: Evolução das intoxicações exógenas entre 2013 e 2015.

#### 4 | CONCLUSÃO

A principal limitação para o desenvolvimento do estudo é a subnotificação de casos, muitos dados não são relatados, sendo preenchido como ignorado ou em branco, o que pode mascarar os resultados e interferir na interpretação dos mesmos. Os altos índices de casos de intoxicação exógenas, são preocupantes, as causas diversas e principalmente o fato de atingir todas as faixas etárias, evidenciam o fato de que o problema não está restrito a um grupo ou causa específica, sendo necessária a prevenção em diversos âmbitos.

#### REFERÊNCIAS

AGADIR SANTOS, S.; LEGAY, L. F.; LOVISI, G. M. **Substâncias tóxicas e tentativas e suicídios: considerações sobre acesso e medidas restritivas.** Cadernos Saúde Coletiva, v. 21, n. 1, p. 53–61, 2013.

ANDRADE, AD, et al. **Prevalência de internação por intoxicação exógena em hospital de alta complexidade no município de Teófilo Otoni-MG nos anos de 2001 a 2005 e 2007.** *Revista Eletrônica Multidisciplinar Pindorama do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia-IFBA*, 2012.

BOCHNER, R. **Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas SINITOX e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 12, n. 1, p. 73–89, 2007.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Centro de Informação Científica e Tecnológica. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Casos Registrados de Intoxicação Humana, de Intoxicação Animal e de Solicitação de Informação por Agente Tóxico. Região Nordeste, 2012. Disponível em: <https://sinitox.iciet.fiocruz.br/sites/sinitox.iciet.fiocruz.br/files//NO%20Tabela%202%202012.pdf> [Acessado em 08 de novembro de 2017].

LESSA, M. DE A.; BOCHNER, R. **Analysis of hospitalizations of children under one year of age due to drug intoxication and adverse events in Brazil.** *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 11, n. 4, p. 660–674, 2008.

LIMA, M. A. et al. **Perfil epidemiológico das vítimas atendidas na emergência com intoxicação por agrotóxicos.** *Ciência, Cuidado e Saúde*, v. 7, n. 3, p. 288–294, 2009.

ROMÃO, M. R.; VIEIRA, L. J. E. DE S. **Tentativas suicidas por envenenamento.** *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, n. 1, p. 14–20, 2010.

ZAMBOLIM, C. M. et al. **Perfil das intoxicações exógenas em um hospital universitário.** *Revista Médica Minas Gerais*, v. 18, n. 1, p. 5–10, 2008.

## A OSTEOPOROSE SOB A PERSPECTIVA DE MULHERES COM E SEM DIAGNÓSTICO DA DOENÇA

### **Eli Ávila Souza Júnior**

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) -  
Belo Horizonte (MG), Brasil

### **Nicolas Franco Ferreira**

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) -  
Belo Horizonte (MG), Brasil

### **Paulo Emmanuel Caires Lopes**

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) -  
Belo Horizonte (MG), Brasil

### **Maíra Soares Torres**

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) -  
Belo Horizonte (MG), Brasil

### **Daniel Soares Baumfeld**

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) -  
Belo Horizonte (MG), Brasil

### **Marco Antônio Percope de Andrade**

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) -  
Belo Horizonte (MG), Brasil

**RESUMO:** **Introdução:** Entre pacientes diagnosticados e em tratamento para osteoporose, acredita-se que há desconhecimento geral sobre a doença. Entre os pacientes em faixa etária de risco, não diagnosticados, crê-se que o desconhecimento é maior. **Objetivo:** Avaliar as considerações de mulheres sobre o conceito da osteoporose e sua prevenção. **Métodos:** Estudo qualitativo, descritivo, realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, com 10 pacientes portadores de

osteoporose, e 10 pacientes sem. A tabulação dos dados ocorreu por meio da utilização de três figuras metodológicas: ideia central, expressões chave e o discurso sujeito coletivo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos. **Resultados:** Dentre as pacientes com diagnóstico, destacou-se como ideias centrais a vulnerabilidade às fraturas e os conceitos de apresentação da doença como osteopenia e osteoporose. No grupo sem diagnóstico, 40% desconhecia a doença. Na prevenção, observou-se maior conhecimento no grupo portador da doença, sendo as ideias centrais destacadas: os exercícios físicos, alimentação rica em cálcio e vitamina D, além da exposição solar. **Conclusão:** Evidenciou-se um conhecimento limitado sobre a osteoporose e suas formas de prevenção, sobretudo no grupo sem diagnóstico, porém em faixa etária de risco. Assim, conclui-se que, tratando-se de uma doença de elevada prevalência, de altos custos orçamentários para a saúde pública, e com riscos significativos uma vez não diagnosticados e não tratada, medidas resolutivas de maior esclarecimento sobre a doença devem ser praticadas em todas as esferas da saúde pública.

**PALAVRAS-CHAVE:** osteoporose; saúde da mulher; prevenção de doenças.

## THE OSTEOPOROSIS FROM THE PERSPECTIVE OF WOMEN WITH AND WITHOUT DIAGNOSIS OF THE DISEASE

**ABSTRACT: Introduction:** Among patients diagnosed and under treatment for osteoporosis, it is believed that there is general ignorance about the disease. Among undiagnosed patients at risk, it is believed that the lack of knowledge is larger. **Objective:** To evaluate the considerations of women about the concept of osteoporosis and its prevention. **Methods:** A qualitative, descriptive study was carried out at Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil, with 10 patients with osteoporosis and 10 patients without the disease. Data tabulation occurred using three methodological figures: central idea, key expressions and collective subject discourse. The study was approved by the Committee of Ethics and Research with Human Beings. **Results:** Among the diagnosed patients, the central ideas were vulnerability to fractures and the concepts of disease presentation like osteopenia and osteoporosis. In the undiagnosed group, 40% were unaware of the disease. About prevention, greater knowledge was observed in the group with the disease, with the main ideas being highlighted: physical exercises, calcium and vitamin D rich food, as well as sun exposure. **Conclusion:** There was limited knowledge about osteoporosis and its prevention, especially in the group without diagnosis, but in the age group at risk. Thus, it is concluded that, in the case of a disease of high prevalence, of high budgetary costs for public health, and with significant risks once it is undiagnosed and untreated, resolute measures of greater clarity about the disease should be practiced in all spheres of public health.

**KEYWORDS:** osteoporosis; women's health; disease prevention.

### INTRODUÇÃO

A proporção de idosos no mundo cresce progressivamente, apresentando destaque nas taxas de crescimento populacional (KUCHEMANN,2012). Esse aumento acarreta alterações no perfil de morbimortalidade, exigindo modificações no enfrentamento dos novos problemas de saúde (DUARTE,BARRETO,2012).

Com o envelhecimento, a reabsorção óssea prepondera à formação do osso, diminuindo a massa óssea. Quanto mais intenso o processo, maiores as chances de aparecimento da osteoporose, caracterizada por baixa massa óssea, deterioração da microarquitetura, e aumento da fragilidade (ZHAO,MENGYI,ZHANG,2017).

A osteoporose é uma doença de elevada prevalência, multifatorial, que predispõe o indivíduo a sofrer quedas e fraturas, gerando incapacidade funcional e consequentemente redução da qualidade de vida. (MARTINI,MOURA,SANTOS,MALTA,PINHEIRO,2017)

Todos os pacientes com diagnóstico de osteoporose devem ser avaliados para fatores de risco, antes do início do tratamento para a osteoporose e fraturas, por meio de história, exame físico minucioso e exames laboratoriais mínimos. Em casos de suspeita clínica, testes laboratoriais específicos devem ser solicitados para

diagnóstico de osteoporose secundária. Deve-se intervir sobre os fatores de risco que são modificáveis nas mulheres na pós-menopausa, inclusive estímulo para a prática de atividade física, abandono do tabagismo, restrição de medicações sedativas e hipnóticas, bem como outros motivos que possam reduzir a massa óssea. A correção de déficits visuais e a implantação de medidas para minimizar o risco de quedas são de fundamental importância (apoios e tapetes antiderrapantes no banheiro, pisos escorregadios, tapetes soltos, melhoria da luminosidade e cuidados com escadas e degraus). (RADOMINSKI ET AL,2017)

Buscando novos métodos para diagnosticar, prevenir e tratar a osteoporose, que é um grande problema de saúde pública, surge à necessidade de compreender esse desequilíbrio, procurando identificar em que circunstância a remodelação não consegue acompanhar a velocidade da reabsorção, deixando o osso frágil. As características da massa óssea são geneticamente programadas, sendo de fundamental importância considerar o risco individualizado, procurando identificar em que momento a destruição supera a reconstrução, e quais fatores intrínsecos e extrínsecos modificam o esqueleto. O entendimento da fisiopatologia da osteoporose é matéria ímpar para a boa condução da doença do ponto de vista do profissional da saúde e da família, que necessita de envolvimento relevante e profundo. (SILVA,ANDRADE,AMARAL, 2015)

Entre as causas que aumentam o risco de desenvolver osteoporose são o gênero (especialmente o feminino), a idade aumentada, a baixa estatura, a etnia branca ou asiática e a hereditariedade (LIU,YANG,KONG,AN,WANG,2015). Dentre os fatores modificáveis, os mais relevantes são os hormônios sexuais, a anorexia, a falta de cálcio, a ingestão de vitamina D, o uso de medicamentos (como glicocorticoides e anticonvulsivantes), o sedentarismo, o tabagismo e o uso abusivo de álcool<sup>6</sup>. Nesse sentido, nota-se que boa parte dos riscos advém de fatores modificáveis (comportamentais). Dessa forma, hábitos saudáveis e níveis adequados de atividade física contribuem para a prevenção dessa doença.

Segundo a OMS, qualidade de vida (QV) corresponde à percepção do indivíduo sobre sua posição na vida, no contexto cultural e valores nos quais vive e em relação aos seus objetivos, expectativas e preocupações. Saúde física, estado psicológico, níveis de independência, relacionamento social e características ambientais influenciam diretamente na qualidade de vida.(SANFÉLIX-GENOVÉS ET AL, 2010).

Na prática ambulatorial nota-se que mesmo entre os pacientes diagnosticados e em tratamento para osteoporose, há desconhecimento geral sobre a doença, seus fatores de risco e tratamento. Entre os pacientes em faixa etária de risco, não diagnosticados, crê-se que o desconhecimento é ainda maior.

Diante da relevância dessa doença, principalmente ao considerar o envelhecimento populacional, avaliar as considerações de mulheres com e sem a osteoporose sobre o conceito da doença e sua prevenção tornou-se o objetivo deste estudo.

## MÉTODOS

Considerando a natureza deste estudo, optou-se pela pesquisa qualitativa do tipo exploratório, adotando como referencial metodológico a Teoria das Representações Sociais (TRS). Para conhecer e descrever as considerações sobre a osteoporose por mulheres com e sem o diagnóstico da mesma, sob o referencial das TRS, o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) constituiu-se como método escolhido, por permitir a aproximação com o fenômeno em estudo. Para Minayo (MINAYO, 2010), a pesquisa qualitativa responde às questões particulares, atendendo pessoas pertencentes a um grupo como sujeito de estudo e com uma determinada condição social, com universo de significados, valores, crenças e atitudes. A pesquisa exploratória é realizada em área na qual existe pouco conhecimento e sistematizada, sendo constituída na primeira etapa de uma investigação ampla e desenvolvida quando o tema é pouco explorado. Por sua natureza de sondagem, não comporta hipóteses que, todavia, podem surgir durante ou ao final da pesquisa.

O Projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos sob o número CAAE 79588617.5.0000.5149 e as entrevistas foram realizadas individualmente, com duas questões semiestruturadas, após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A resolução n.º 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sobre a pesquisa envolvendo seres humanos, foi respeitada. As questões éticas deste estudo foram orientadas e levadas pelo investigador, ao conhecimento dos sujeitos da pesquisa.

O estudo foi realizado no período de 01 de abril de 2017 a 01 de fevereiro de 2018, e teve como sujeitos 10 mulheres portadoras de osteoporose, e 10 mulheres sem diagnóstico da mesma, que eram acompanhadas no ambulatório de ortopedia da subespecialidade coluna do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais. A seleção ocorreu de forma aleatória, tendo como critério de inclusão, a idade superior a 60 anos para ambos os grupos, e o diagnóstico confirmado pela densitometria óssea para o grupo portador da doença, sem considerar o tempo que apresentavam a patologia. Diante disso, a amostra limitou-se a 20 pacientes que frequentavam o ambulatório. As entrevistas ocorreram em sala reservada imediatamente após as consultas, uma vez orientada sobre a participação da pesquisa, e assinado o termo de consentimento livre e esclarecido.

As entrevistas investigaram quais as considerações sobre o conceito da osteoporose e as formas de prevenção entre mulheres com e sem o diagnóstico da mesma. Cada entrevista foi gravada em fita e depois transcrita para análise. O Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), redigido na primeira pessoa do singular, composto por expressões chaves (ECH) que tiveram as mesmas ideias centrais (IC) e mesma ancoragem (AC), foi utilizado para a interpretação dos dados e apresentação dos resultados. A ordem das seguintes etapas foi seguida: 1) Várias vezes as respostas foram ouvidas, e apenas após o entendimento da ideia geral que foi transcrita. 2) Todas

as respostas dos entrevistados foram lidas, e depois, leitura separada das respostas para a questão analisada. 3) Transcrição das respostas para a questão 1, sendo marcadas as ECH em itálico, e indicadas as IC, que representaram a descrição das ECH e não a sua interpretação. Todas as questões seguiram o mesmo procedimento. 4) Cada ideia central foi transcrita individualmente com as suas respectivas ECH. 5) Agrupamento das IC, e as frequências de ideias. Por fim, construção dos DSC separadamente de cada ideia central, com as suas respectivas ECH.

Enfatiza-se as limitações deste estudo devido o público alvo terem sido pacientes que realizavam acompanhamento na rede pública de saúde, onde a maioria é considerada com condições sócio-econômicas e educacionais limitadas.

## RESULTADOS

Quando abordadas com a primeira pergunta (o que você sabe sobre a osteoporose), a ideia central referida por 60% das pacientes sem o diagnóstico da doença foi o enfraquecimento ósseo, sendo que 40% manifestaram não ter conhecimento sobre a doença. Entre as pacientes diagnosticadas com osteoporose, o enfraquecimento dos ossos também foi a ideia central manifestada por 40%; 30% mencionaram as formas distintas de apresentação (osteoporose/osteopenia), e 30% referiram a vulnerabilidade a fraturas.

As ideias centrais (IC), palavras-chave e discurso do sujeito coletivo para a primeira abordagem encontram-se listados a seguir.

- Mulheres sem osteoporose

IC: Não tenho conhecimento - 40%

DSC: Não sei *nada* (...). É uma doença que tem tratamento, mas *não sei o que é* (...). *Não tenho o menor conhecimento* (...). Não faço ideia (...).

IC: Enfraquecimento dos ossos - 60%

DSC: É *fraqueza dos ossos*, né? (...). É uma doença dos ossos em que eles ficam *fracos*, parecendo uma renda (...). O que os médicos disseram é que o osso vai *perdendo a força* (...). O osso não aguenta como antes (...).

- Mulheres com osteoporose

IC: Enfraquecimento dos ossos - 40%

DSC: Na Osteoporose, os ossos vão ficando, como é que eu diria, bem *fraquinhos* (...). Na verdade, o que eu entendo é uma maior *fragilidade* com relação aos ossos (...). Os ossos ficam *fracos* (...). O osso não é tão forte mais (...).

IC: Formas distintas de apresentação - 30%

DSC: Na realidade há 2 formas: a osteopenia, que é a fase inicial, a que eu tenho. E há a osteoporose, mais grave (...). Eu cheguei com a osteopenia, mas evolui para a osteoporose (...). Quando a doença piora, ela muda de nome de osteopenia para osteoporose (...).

IC: Vulnerabilidade a fratura - 30%

DSC: É uma doença em que os ossos ficam como uma *bucha*, cheio de *poros*, podendo *quebrar facilmente* (...). Eu sei que nós, depois dos 50 anos, temos que ter muito cuidado para não *fraturar* (...). Doença em que o osso fica *fraco*, e *vulnerável a quebra* caso a gente caia (...).

Na segunda abordagem (para você, quais as formas de prevenir a osteoporose), entre aquelas sem o diagnóstico da doença, 50% mencionaram não saber, 20 % citaram os exercícios físicos, e 30% mencionaram o uso de cálcio. Para aquelas com o diagnóstico da doença, não houve menção de desconhecimento. Exercícios físicos também foram citados (20%), além do uso de leite e derivados (50%), e sol e vitamina D (30%).

As ideias centrais (IC), palavras-chave e discurso do sujeito coletivo (DSC) para a segunda abordagem encontram-se listados a seguir:

- Mulheres sem osteoporose

IC: Não sei - 50%

DSC: *Não sei* (...). Boa pergunta, mas *não sei* (...). Fui ao médico uma vez por isso, mas *não entendi* (...). *Não sei* certinho como prevenir (...). Sei que tem que tomar remédio, mas como prevenir, *não sei* (...). Sei que tem gente que faz tratamento, mas não sei como (...).

IC: Exercícios físicos - 20%

DSC: *Caminhada*, *fazer exercício físico*. Eu faço *academia da cidade*, ajuda bem (...). Através dos *exercícios físicos* os ossos fortalecem (...). O osso fortalece quanto mais ginástica faz (...).

IC: Cálcio - 30%

DSC: Tomar muita coisa que tem *cálcio*, tomo *leite*, *derivados* (...). Eles dizem que é através do *cálcio* (...). Sei que tem que tomar muito *leite*, devido ao *cálcio* (...). O leite tem muito cálcio (...).

- Mulheres com osteoporose

IC: Exercícios físicos - 20%

DSC: No meu caso é difícil, pois trabalho, mas através dos *exercícios físicos* os ossos fortalecem (...). Faço *ginásticas* para fortalecer os ossos (...). Tem que fazer exercício (...).

IC: Leite e derivados - 50%

DSC: Sei que devo tomar muito *leite e derivados* (...). Acredito que através de uma alimentação mais rica em *cálcio* há fortalecimento dos ossos (...). Prevenir eu sei: comer as coisas que tem *cálcio*, eu como. Só *verduras*, *queijo*; *leite* eu tomo todo dia (...). Eu tomo muito *leite e iogurte* (...). Por meio da alimentação, comendo verduras e tomando *leite*.

IC: Sol e Vitamina D - 30%

DSC: A *vitamina D* fortalece os ossos. No meu caso, tomo a sintética por

comprimidos (...). Em uso de medicamentos como a *vitamina D* eu posso prevenir (...). Por meio da exposição ao *sol*, os ossos fortalecem (...). O sol é importante para os ossos(...).

## DISCUSSÃO

### O conceito da osteoporose

No Brasil, há poucos estudos populacionais que analisam os fatores associados à osteoporose. Fatores identificados nos estudos nacionais são: o maior tempo de menopausa, autopercepção de saúde como ruim, artrose, problemas na manutenção de equilíbrio, idade avançada e tabagismo. (PINHEIRO, CICONELLI, MARTINI, FERRAZ, 2010), (BACCARO, MACHADO, COSTA-PAIVA, SOUZA, OSIS, PINTO, 2013). Para Martini *et al.* a prevalência e fatores associados à osteoporose ainda não são claramente conhecidos pela população brasileira. Em nosso estudo, 40% dos entrevistados que não apresentam o diagnóstico da doença, porém se apresentam em faixa etária de risco, ao serem indagados sobre a osteoporose, manifestaram não ter nenhum conhecimento sobre a doença.

Em um estudo sobre a educação da osteoporose em idosos (CARVALHO, FONSECA, PEDROSA, 2004), na descrição do que era osteoporose, somente 33,3% conceituavam como “desmineralização dos ossos”, “ossos fracos por falta de cálcio”. Já outros descreviam como “uma doença grave” ou “doença da terceira idade”. Para muitos, o conceito da doença não estava claro, gerando com isso confusão com artrite. Em nosso estudo, a principal ideia central referida em ambos os grupos sobre o conceito da doença foi “enfraquecimento dos ossos”, citado por 60% das pacientes sem diagnóstico da doença, e 40% das portadoras.

Indivíduos com osteoporose apresentam riscos aumentados de fraturas. (IMAI, 2014) Entre os pacientes portadores de osteoporose nesse estudo, 30% mencionaram a vulnerabilidade a fraturas, ao serem indagados sobre o conceito da osteoporose. As quedas em idosos geralmente induzem ao medo de cair, à restrição a prática de atividades, levando ao declínio na saúde e ao aumento do risco de institucionalização, acarretando não só o prejuízo físico, mas psicológico e aumento dos custos com os cuidados de saúde (PERRACINI, RAMOS, 2002).

### A prevenção da osteoporose

As mudanças nos hábitos de vida são importantes fatores modificáveis relacionados à saúde óssea; porém, o conhecimento de que a prevenção de perda de massa óssea pode ser feita com uma otimização da alimentação e por meio dos exercícios físicos nem sempre é do conhecimento geral da sociedade. Nesse estudo, 40% dos entrevistados do grupo sem diagnóstico da doença, ao serem abordados sobre as formas de prevenção da doença, referiram não ter conhecimento sobre tal.

Os efeitos benéficos relacionados à prática de exercícios físicos por indivíduos

com osteoporose já estão bem estabelecidos. Um programa de atividade física adequado para estes sujeitos resulta em melhora da capacidade funcional e da socialização, ganho ou manutenção de massa óssea, melhora na força muscular, no equilíbrio e flexibilidade, aumento da capacidade aeróbia e coordenação, diminuição de dor e do uso de analgésicos, evolução das AVD's e da qualidade de vida (DRIUSSO, OISHI, RENNÓ, FERREIRA, 2000), (NAVEGA, AVEIRO, OISHI, 2003). Nesse estudo, 20% dos entrevistados em ambos os grupos, com e sem diagnóstico da doença, reportaram como ideia central a prática de exercícios físicos em relação à prevenção da osteoporose. A hipótese de que o grupo com diagnóstico da doença exibiria maior conhecimento sobre isso não foi confirmada. Entretanto, o tipo de atividade exercida não foi mencionada. O estudo (ABRAHIN, RODRIGUES, MARÇAL, ALVES, FIGUEIREDO, SOUSA, 2016) demonstrou que ciclismo e a natação não causam efeitos positivos sobre a densidade mineral óssea. Assim, não são os exercícios mais indicados para a prevenção e o tratamento da osteoporose.

O estudo de Satterfield *et al.* (SATTERFIELD ET AL, 2001), sobre a percepção das mulheres idosas americanas em relação aos fatores de risco da osteoporose e do tratamento da doença, mostrou que dieta e exercício foram os elementos que alcançaram o mais alto escore de aprendizado. Constatou-se que, quanto mais o grupo entendia o papel da dieta e do exercício em relação à doença, a mudança de comportamento melhorava. Quando abordados sobre a relação dieta e osteoporose (CARVALHO, FONSECA, PEDROSA, 2004), 70,8% não tinham conhecimento desta informação e 29,2% tinham porque receberam orientação médica e citaram “comer alimentos ricos em cálcio, sardinha, queijo, ovos”, ou “tomar leite”. Nesse estudo, o item dieta foi o que apresentou maior destaque sobre a prevenção da osteoporose. Entre as pacientes não diagnosticadas, 30% mencionaram o cálcio por meio da alimentação como forma de prevenção. Entre as pacientes diagnosticadas, o uso de leite e derivados foi mencionado por 50% das entrevistadas.

No que diz respeito ao estilo de vida, os estudos são enfáticos em afirmar que uma dieta pobre em cálcio e vitamina D é prejudicial para os ossos, bem como o excesso de proteínas, as fibras (especialmente aveia e espinafre) e o sódio, assim como a ingestão excessiva de cafeína e refrigerantes. Além do cálcio, a importância da vitamina D foi mencionada em 30% das pacientes portadoras da osteoporose (MONTILLA, ALDRIGUI, MARUCCI, 2004), (LANZILOTTI ET AL, 2003).

Em um estudo sobre o conhecimento da osteoporose entre médicos clínicos no Brasil (SZEJNFELD, JENNINGS, CASTRO, PINHEIRO, LOPES, 2007), a maioria dos médicos (64%) achou que a informação da osteoporose na formação foi insuficiente. Talvez o conhecimento apresentado pelos pacientes sobre a doença e suas formas de prevenção reflita a noção e intimidade do médico com o tema.

Foi realizado um estudo que avaliou o impacto de programas de prevenção e promoção em saúde em osteoporose, que foram criados três diferentes programas tanto na avaliação primária, quanto na secundária e terciária. Todos os três grupos

apresentaram melhora no nível de conhecimento sobre o tema. Os programas de educação são ferramentas para melhorar o aprendizado da população para transmitir as informações referentes aos fatores de risco (SEDLAK, DOHONEY, JONES, 2001).

Evidenciou-se um conhecimento limitado sobre a osteoporose e suas formas de prevenção, sobretudo no grupo sem diagnóstico, mas em faixa etária de risco. Dentre esses pacientes, 40% não sabia nada sobre o conceito da osteoporose e 50% não conheciam os fatores de prevenção.

Assim, conclui que, tratando-se de uma doença com elevada prevalência, de altos custos orçamentários para a saúde pública, e com riscos significativos uma vez não diagnosticada e não tratada, medidas resolutivas de maior esclarecimento sobre a doença devem ser praticadas em todas as esferas da saúde pública.

## REFERÊNCIAS

Abrahin O, Rodrigues RP, Marçal AC, Alves EAC, Figueiredo RC, Sousa EC. **Natação e ciclismo não causam efeitos positivos na densidade mineral óssea: uma revisão sistemática.** Rev Bras Reumatol. 2016;56(4):345-51. <https://dx.doi.org/10.1016/j.rbr.2015.09.010>

Baccaro LF, Machado VSS, Costa-Paiva L, Souza MH, Osís MJ, Pinto Neto AM. **Factors associated with osteoporosis in Brazilian women: a population-based household survey.** Arch Osteoporos. 2013;8:138. <http://dx.doi.org/10.1007/s11657-013-0138-z>

Carvalho CM, Fonseca CC, Pedrosa JI. **Educação para a saúde em osteoporose com idosos de um programa universitário: repercussões.** Cad Saúde Pública. 2004;20(3):719-26. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2004000300008>

Duarte EC, Barreto SM. **Transição demográfica e epidemiológica: a Epidemiologia e Serviços de Saúde revisita e atualiza o tema.** Epidemiol Serv Saúde. 2012;21(4):529-32. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742012000400001>

Driusso P, Oishi J, Rennó ACM, Ferreira V. **Efeitos de um programa de atividade física na qualidade de vida de mulheres com osteoporose.** Fisioter Pesqui. 2000;7(1-2):1-9. <http://dx.doi.org/10.1590/fpusp.v7i1-2.78942>

Imai K. **Recent methods for assessing osteoporosis and fracture risk.** Recent Pat Endocr Metab Immune Drug Discov. 2014;8(1):48-59.

Küchemann BA. **Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios.** Soc Estado. 2012;27(1):165-80. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-69922012000100010>

Lanzilotti HS, Lanzilotti RS, Trotte APR, Dias AS, Bornand B, Costa EAMM. **Osteoporose em mulheres na pós-menopausa, cálcio dietético e outros fatores de risco.** Rev Nutr. 2003;16(2):181-93. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732003000200005>

Liu W, Yang LH, Kong XC, An LK, Wang R. **Meta-analysis of osteoporosis: fracture risks, medication and treatment.** Minerva Med. 2015;106(4):203-14.

Martini LA, Moura EC, Santos LC, Malta DC, Pinheiro MM. **Prevalência de diagnóstico auto-referido de osteoporose, Brasil, 2006.** Rev Saúde Pública. 2009;43(Suppl 2):107-16. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102009000900014>

Minayo MCS. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

Montilla RNG, Aldrighi JM, Marucci MFN. **Relação cálcio/proteína da dieta de mulheres no climatério.** Rev Assoc Med Bras. 2004;50(1):52-4. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302004000100035>

Navega MT, Aveiro MC, Oishi J. **Alongamento, caminhada e fortalecimento dos músculos da coxa: um programa de atividade física para mulheres com osteoporose.** Rev Bras Fisioter. 2003;7(3):261-7.

Pinheiro MM, Ciconelli RM, Martini LA, Ferraz MB. **Risk factors for recurrent falls among Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS).** Cad Saúde Pública. 2010;26(1):89-96. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2010000100010>

Perracini MR, Ramos LR. **Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade.** Rev Saúde Pública. 2002;36(6):709-16. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000700008>

Radominski SC, Bernardo W, Paula AP, Albergaria BH, Moreira C, Fernandes CE, *et al.* **Diretrizes brasileiras para o diagnóstico e tratamento da osteoporose em mulheres na pós-menopausa.** Rev Bras Reumatol. 2017;57(Suppl. 2):S452-66. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbr.2017.06.001>

Sanfélix-Genovés J, Reig-Molla B, Sanfélix-Gimeno G, Peiró S, Graells-Ferrer M, Vega-Matrínez M, *et al.* **The population-based prevalence of osteoporotic vertebral fracture and densitometric osteoporosis in postmenopausal women over 50 in Valencia, Spain (The FRAVO Study).** Bone. 2010;47(3):610-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2010.06.015>

Satterfield T, Johnson SM, Slovic P, Neil N, Schein JR. **Perceived risks and reported behaviors associated with osteoporosis and its treatment.** J Women Health. 2001;31(4):21-40. [https://dx.doi.org/10.1300/J013v31n04\\_02](https://dx.doi.org/10.1300/J013v31n04_02)

Sedlak CA, Dohoney MO, Jones SL. **Osteoporosis education programs: changing knowledge and behaviors.** 2000;17(5):398-402. <https://dx.doi.org/10.1046/j.1525-1446.2000.00398.xR>

Szejnfeld VL, Jennings F, Castro CHM, Pinheiro MM, Lopes AC. **Conhecimento dos médicos clínicos do Brasil sobre as estratégias de prevenção e tratamento da osteoporose.** Rev Bras Reumatol. 2007;47(4):251-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0482-50042007000400003>

Silva MRS, Andrade SRS, Amaral WN. **Fisiopatologia da osteoporose: uma revisão bibliográfica.** *Femina*. 2015;43(6):241-4.

Zhao R, Mengyi Z, Zhang Q. **The effectiveness of combined exercise interventions for preventing postmenopausal bone loss: a systematic review and meta-analysis.** J Orthop Sports Phys Ther. 2017;47(4):241-51. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2017.6969>

## AVALIAÇÃO DO ESTADO GERAL DE SAÚDE QUANTO A AQUISIÇÃO DE DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES RELACIONADOS AO TRABALHO AUTORREFERIDOS POR PROFISSIONAIS DE UM HOSPITAL

### **Patrick Leonardo Nogueira da Silva**

Faculdade de Guanambi, Departamento de Pós-Graduação  
Guanambi-BA

### **Mabson José Dias Monção**

Faculdade de Guanambi, Departamento de Pós-Graduação  
Guanambi-BA

### **Fabio Batista Miranda**

Escola de Saúde Pública de Manaus,  
Departamento de Enfermagem  
Manaus-AM

### **Isabelle Ramalho Ferreira**

Universidade Estadual de Montes Claros,  
Departamento de Odontologia  
Montes Claros-MG

### **Vanessa Ferreira da Silva**

Faculdades Unidas do Norte de Minas,  
Departamento de Medicina Veterinária  
Montes Claros-MG

### **Cláudio Luís de Souza Santos**

Universidade Estadual de Montes Claros,  
Departamento de Enfermagem  
Montes Claros-MG

### **Ana Izabel de Oliveira Neta**

Faculdade Santo Agostinho, Departamento de Enfermagem  
Montes Claros-MG

### **Valdira Vieira de Oliveira**

Faculdade Santo Agostinho, Departamento de Enfermagem  
Montes Claros-MG

### **Carolina dos Reis Alves**

Universidade Estadual de Montes Claros,  
Departamento de Enfermagem  
Faculdade Santo Agostinho, Departamento de Enfermagem  
Montes Claros-MG

### **Tarcísio Viana Cardoso**

Faculdade de Guanambi, Departamento de Pós-Graduação  
Guanambi-BA

**RESUMO:** objetivou-se avaliar o estado geral de saúde quanto à aquisição de distúrbios osteomusculares relacionadas ao trabalho autorreferidos por profissionais de um hospital. Trata-se de um estudo descritivo, exploratório, prospectivo, com abordagem quantitativa, na qual a amostra compreendeu 22 profissionais de saúde, sendo estes médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem, de um hospital de Minas Gerais. Foi utilizado o questionário de qualidade de vida SF-36 (adaptado) como instrumento de coleta de dados. A mesma foi realizada no mês de março de 2017. O tratamento dos dados se deu por meio de epidemiologia descritiva simples não paramétrica e não probabilística. Observou-se que a equipe, em sua maioria, avalia a sua saúde como “boa” e sua idade recente como “um pouco melhor”. Atividades rigorosas ou moderadas, que exijam aumento de esforço físico, apresentam de leve

à moderada dificuldade em exercê-las. Em se tratando de problemas ocupacionais decorrente de alguma atividade regular, a maior parte relatou não estar limitada a nenhuma das atividades no trabalho. Quanto aos aspectos psicológicos relacionados à rotina ocupacional, a maioria apresenta vontade e força para trabalhar “uma boa parte do tempo”. Já uma parcela significativa relata estar nervosa, depressiva, cansada, abatida “uma pequena parte do tempo”. Portanto, o estado geral de saúde dos profissionais mostrou-se satisfatório em sua maior parte, porém houve uma parcela significativa da amostra que manifestou sintomatologia osteomuscular com risco para a redução da sua qualidade de vida, caso não haja acompanhamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Transtornos traumáticos cumulativos. Saúde do trabalhador. Qualidade de vida.

### EVALUATION OF THE GENERAL STATE OF HEALTH AS THE ACQUISITION OF OSTEOMUSCULAR DISORDERS RELATED TO THE WORK AUTHORRECTED BY PROFESSIONALS OF A HOSPITAL

**ABSTRACT:** the objective was to evaluate the general health status regarding the acquisition of work-related musculoskeletal disorders referred to by health workers of a hospital. This is a descriptive, exploratory, prospective study with a quantitative approach, in which the sample comprised 22 health professionals, being these doctors, nurses and nursing technicians, from a hospital in Minas Gerais. The SF-36 quality of life questionnaire was adapted as an instrument for data collection. The same was done in March 2017. The treatment of the data was done through non-parametric and non-probabilistic simple descriptive epidemiology. It was noted that the team, for the most part, rates their health as “good” and their recent age as “a little better.” Strict or moderate activities, which require an increase in physical effort, present mild to moderate difficulty in exercising them. When it comes to occupational problems resulting from some regular activity, most reported not being limited to any of the activities at work. As for the psychological aspects related to the occupational routine, most present the will and strength to work “a good part of the time”. Already a significant portion reports being nervous, depressed, tired, slaughtered “a small part of the time”. Therefore, the general health status of the professionals was satisfactory for the most part, but there was a significant portion of the sample that showed musculoskeletal symptoms with a risk of reducing their quality of life, if there is no follow-up.

**KEYWORDS:** Cumulative Trauma Disorders. Occupational Health. Quality of Life.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os distúrbios osteomusculares relacionadas ao trabalho (DORT), freqüentemente, implicam sucessivos afastamentos do trabalho por curtos e/ou longos períodos, bem como limitações em atividades cotidianas (JANSSON; ALEXANDERSON, 2013). As DORT podem ser descritas através de lesões musculares, tendíneas, fasciais, nervosas, entre outros, com sintomatologia álgica, redução

da sensibilidade, sensação de peso etc. Surgi insidiosamente, apresenta causas multifatoriais e complexas, envolve aspectos biomecânicos, cognitivos, sensoriais, afetivos e psicossociais e fatores relacionados às condições e à organização do trabalho (ZAVARIZZI; ALENCAR, 2018).

Os trabalhadores diagnosticados com DORT enfrentam dificuldades durante os primeiros sintomas, decorrente de inúmeras consultas médicas, exames, tratamentos, afastamento laboral e perícias médicas, realidade ainda agravada pelas limitações que lhe são impostas, as quais vão além do ambiente ocupacional e da invisibilidade da doença, principalmente as crises álgicas intensas e refratárias às diversas terapêuticas, originando um intenso sofrimento psíquico (PAULA; AMARAL, 2019).

No Brasil, em 2007, a prevalência de aposentadorias por invalidez relacionadas à dor na coluna foi de 29,96 por 100 mil contribuintes, sendo mais elevada entre os homens e em indivíduos mais idosos. A dorsalgia inespecífica foi a primeira causa de invalidez entre as aposentadorias previdenciárias e acidentárias, sendo que a maioria desses beneficiários residia na área urbana e eram comerciários (MEZIAT FILHO; SILVA, 2011; OLIVEIRA et al., 2015).

No Brasil, as doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo representam o principal agravo em números absolutos de auxílios-doença, de doenças do trabalho e de quantidade e valor de auxílios-doença acidentários concedidos pela Previdência Social entre 2011 e 2013, ficando atrás apenas das causas externas para os auxílios-doença urbanos acidentários (BRASIL, 2013; BRASIL, 2014).

A vulnerabilidade dos sujeitos está relacionada tanto às características individuais como às características de suas ocupações (FINNERAN; O'SULLIVAN, 2010). Cargas físicas e psicossociais do trabalho podem estar relacionadas às dores musculoesqueléticas, incapacidade e absenteísmo (WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO], 2010). Demandas físicas e psicossociais foram associadas à lombalgia apenas de forma independente, no estudo realizado no setor industrial (LANDSBERGIS, 2010).

No Brasil, em uma amostra de 60.202 notificações por DORT no ano de 2013, o problema crônico de coluna foi referido por 18,5% dos adultos, sendo as mulheres as mais acometidas. As prevalências de problema crônico de coluna aumentaram com a idade, sendo que as maiores frequências foram observadas entre os indivíduos nas faixas etárias de 60-64, 65-74 e 75 e mais anos, não havendo diferença significativa entre esses três grupos etários. Adultos sem instrução ou que não completaram o Ensino Fundamental relataram mais problema crônico de coluna; não houve diferenças significativas segundo raça/cor da pele. A prevalência de problema crônico de coluna foi maior em adultos residentes na área rural. A região Sul apresentou a maior prevalência (23,3%), destacando-se das demais regiões geográficas (OLIVEIRA et al., 2015).

## 2 | OBJETIVO

Sendo assim, este estudo objetivou avaliar o estado geral de saúde quanto à aquisição de DORT autorreferidos por profissionais de um hospital.

## 3 | MÉTODOS

Artigo do Programa de Pós-Graduação Lato Senso em Saúde do Trabalhador e Enfermagem do Trabalho intitulado “QV de trabalhadores de saúde de uma instituição hospitalar do município de Espinosa/MG quanto à aquisição de DORT” apresentado ao Departamento de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Guanambi/FG. Guanambi – BA, Brasil. 2017.

Trata-se de um estudo descritivo, exploratório, prospectivo, com abordagem quantitativa, realizado na Fundação Hospitalar do Município de Espinosa (FHUMESP), localizado na cidade de Espinosa, Minas Gerais (MG). A amostra foi constituída por profissionais de saúde desta instituição, sendo estes médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem. A mesma dispõe do seguinte quadro de profissionais: cinco médicos, oito enfermeiros e 27 técnicos de enfermagem. Dos 40 profissionais da equipe de saúde, apenas 22 profissionais (55,0%) compuseram a amostra. Os demais (45,0%) não aceitam participar deste estudo.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão para a participação neste estudo: ser funcionário da instituição com tempo mínimo de atuação superior a seis meses; estar no dia e hora marcada para a entrevista. Foram excluídos do estudo: profissionais plantonistas, profissionais exclusivamente do setor administrativo, devido a não atuação direta na equipe de saúde.

Foi enviada uma carta de apresentação e um Termo de Consentimento Institucional (TCI) à Secretaria Municipal de Saúde (SMS), bem como à Direção Clínica da FHUMESP, para autorização do estudo. As instituições foram devidamente orientadas quanto às diretrizes da pesquisa e as mesmas assinaram o TCI de modo a autorizar a realização da pesquisa. A coleta de dados foi realizada no 1º semestre de 2017, durante o mês de março, pelo pesquisador responsável.

Utilizou-se o questionário de QV SF-36 como instrumento de coleta de dados. Trata-se de um questionário validado e com tradução para a língua portuguesa na qual avalia a QV de uma determinada amostra. O mesmo foi estruturado em três domínios de avaliação, sendo estes: 1) perfil do trabalho, socioeconômico e demográfico; 2) perfil da QV dos trabalhadores; e 3) aspectos clínicos das DORT autorreferidos. O primeiro, segundo e terceiro domínios apresentaram, respectivamente, 10, 10 e nove questões. Este estudo é um recorte de uma pesquisa mais ampla, sendo assim foi utilizado apenas o segundo domínio para compor os resultados deste estudo.

Os dados foram armazenados no banco de dados *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS®), versão 20.0. Os mesmos foram tabulados e apresentados em tabelas através de frequências absolutas (n) e percentuais (%) o qual se utilizou

o programa Microsoft Excel®, versão 2010, para a construção das mesmas. O tratamento dos dados se deu por meio de epidemiologia descritiva simples não paramétrica e não probabilística.

O estudo obedeceu aos preceitos éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), na qual regulamenta a realização de pesquisa envolvendo seres humanos (BRASIL, 2012). O projeto de pesquisa foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros (CEP UNIMONTES), sob parecer consubstanciado nº 1.916.453/2017, Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 64426417.0.0000.5146. Os participantes foram devidamente orientados quanto às diretrizes do estudo na qual os mesmos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de modo a autorizar a realização da pesquisa.

#### 4 | RESULTADOS

Com relação à avaliação geral do estado de saúde e da idade, a maior parte classificou-as como “Boa” e “Um pouco melhor”, respectivamente (Tabela 1). Atividades do tipo rigorosas e moderadas na qual exigem um aumento de esforço físico apresentaram pouca dificuldade para a sua realização. Já as atividades leves na qual não exigem esforço físico não apresentaram dificuldade de modo algum pelos trabalhadores. Salienta-se que uma parcela mínima apresentou muita dificuldade ao mínimo e máximo esforço para a realização destas atividades (Tabela 2).

A avaliação dos problemas ocupacionais decorrente de alguma atividade regular como consequência da saúde física e emocional mostrou que a maior parcela da amostra não necessitou alterar a sua rotina profissional de modo a diminuir a quantidade de tempo ou funções para não prejudicar o seu rendimento no serviço. Observa-se que a minoria necessitou alterar a sua jornada de trabalho em decorrência do surgimento de DORT na qual repercuti na redução da QV (Tabela 3A). Nas últimas quatro semanas, a maior parte dos trabalhadores informou que sua saúde física ou problemas emocionais interferiram moderadamente nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo. Quanto a dores no corpo decorrente do trabalho neste mesmo intervalo de tempo, a maioria relatou ser moderada, de modo a interferir moderadamente no seu desempenho profissional (Tabela 3B).

Os aspectos psicológicos decorrente da rotina ocupacional, como consequência da saúde física e emocional, mostram que estes profissionais apresentam vigor, vontade, força, calma e tranquilidade e energia para trabalhar uma boa parte do tempo. Informa sentir-se feliz uma boa parte do tempo. É observada que a metade da amostra desenvolve distúrbio nervoso e depressivo decorrente do ambiente ocupacional uma pequena parte do tempo. O estado de desânimo, abatimento e esgotamento são acometidos em uma pequena parte do tempo. Em alguma parte do tempo, a metade da amostra relata cansar-se no trabalho. Durante

as últimas quatro semanas, a saúde física ou problemas emocionais do profissional interferiu em uma pequena parte do tempo nas suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc.) (Tabela 4).

Variáveis	Excelente		Muito boa		Boa		Ruim		Muito ruim	
	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%
Em geral, como você avalia a sua saúde?	01	4,5	08	36,3	13	59,2	00	00	00	00

Variáveis	Muito melhor		Um pouco melhor		Quase a mesma		Um pouco pior		Muito pior	
	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%
Em geral, comparado há um ano, como você classificaria a sua idade agora?	03	13,6	11	50,1	06	27,2	02	9,1	00	00

**Tabela 1** – Avaliação geral do estado de saúde e da idade. Espinosa, 2017. (n=22)

Fonte: Dados da pesquisa.

Variáveis	Sim, dificulta muito.		Sim, dificulta um pouco.		Não, não dificulta de modo algum.	
	n	%	n	%	n	%
Atividades rigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos.	01	4,5	18	81,9	03	13,6
Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	01	4,5	14	63,7	07	31,8
Levantar ou carregar mantimentos.	00	00	10	45,4	12	54,6
Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se.	00	00	09	40,9	13	59,1
Andar mais de um quilômetro (1km).	01	4,5	12	54,6	09	40,9
Andar vários quarteirões.	02	9,1	12	54,6	08	36,3
Andar um quarteirão.	00	00	10	45,4	12	54,6
Tomar banho ou vestir-se.	00	00	03	13,6	19	86,4

**Tabela 2** – Avaliação das dificuldades das atividades realizadas durante um dia comum. Espinosa, 2017. (n=22)

Fonte: Dados da pesquisa.

Variáveis	SIM		NÃO	
	n	%	n	%
Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	06	27,2	16	72,8
Realizou menos tarefas do que você gostaria?	02	9,1	20	90,9
Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou a outras atividades.	05	22,7	17	77,3

Teve dificuldade de fazer seu trabalho ou outras atividades (p. ex. necessitou de um esforço extra).	08	36,4	14	63,6
Não realizou ou fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz.	07	31,8	15	68,2

**Tabela 3A** – Avaliação dos problemas ocupacionais decorrente de alguma atividade regular como consequência da saúde física e emocional. Espinosa, 2017. (n=22)

Fonte: Dados da pesquisa.

Variáveis	Nenhuma		Ligeiramente		Moderadamente		Bastante		Extremamente	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
De que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo?	04	18,1	05	22,7	13	59,2	00	00	00	00
	Nenhuma		Muito leve		Leve		Moderada		Grave/Muito grave	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Quanta dor no corpo você teve?	03	13,6	06	27,2	04	18,1	09	41,1	00	00
	Nenhuma		Um pouco		Moderadamente		Bastante		Extremamente	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Quanta dor interferiu com seu trabalho normal (incluindo o trabalho dentro de casa)?	05	22,7	06	27,2	10	45,6	01	4,5	00	00

**Tabela 3B** – Avaliação das últimas quatro semanas dos problemas ocupacionais decorrente de alguma atividade regular como consequência da saúde física e emocional. Espinosa, 2017.

(n=22)

Fonte: Dados da pesquisa.

Variáveis	Todo tempo		A maior parte do tempo		Uma boa parte do tempo		Alguma parte do tempo		Uma pequena parte do tempo		Nunca	
	n	%	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%
Quanto tempo você tem se sentindo cheio de vigor, de vontade, de força?	02	9,1	03	13,6	14	63,7	03	13,6	00	00	00	00
Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	00	00	00	00	03	13,6	05	22,8	11	50,0	03	13,6
Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode animá-lo?	00	00	00	00	00	00	04	18,1	11	50,0	07	31,9

Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranqüilo?	02	9,1	04	18,1	09	40,9	05	22,8	02	9,1	00	00
Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	01	4,5	05	22,8	12	54,5	04	18,2	00	00	00	00
Quanto tempo você tem se sentido desanimado ou abatido?	00	00	00	00	03	13,6	03	13,6	12	54,5	04	18,3
Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	00	00	00	00	02	9,1	05	22,8	13	59,0	02	9,1
Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	05	22,8	04	18,1	09	41,0	03	13,6	01	4,5	00	00
Quanto tempo você tem se sentido cansado?	00	00	02	9,1	02	9,1	11	50,0	07	31,8	00	00
Durante as últimas quatro semanas, quanto de seu tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc.)?	00	00	00	00	00	00	07	31,9	12	54,5	03	13,6

**Tabela 4** – Avaliação dos aspectos psicológicos decorrente da rotina ocupacional como consequência da saúde física e emocional. Espinosa, 2017. (n=22)

Fonte: Dados da pesquisa.

## 5 | DISCUSSÃO

A avaliação geral do estado de saúde e da idade dos trabalhadores de Espinosa, MG, são autorreferidos, respectivamente, como “boa” (59,2%) e “um pouco melhor” (50,1%). Em contrapartida, a maior parte dos estudos científicos realizados com trabalhadores, principalmente da área da saúde, abordam uma autoavaliação negativa de sua saúde com o advento da idade (THEME FILHA; COSTA; GUILAM, 2013; PETARLI et al., 2015; SILVA JUNIOR et al., 2011). Em poucos estudos, a autoavaliação da saúde é classificada como positiva (SMITH-MENEZES; DUARTE, 2013).

No que diz respeito à avaliação das dificuldades das atividades realizadas durante um dia comum pelos trabalhadores de saúde, a maior parte relatou que dificulta um pouco realizar atividades de alto e médio esforço físico, tais como: correr, levantar objetos pesados, participar de esportes árduos, mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa, andar mais de um quilometro ou vários quarteirões, dentre outros. Já com relação a atividades leves na qual não exigem um aumento do esforço físico, a maior parte da amostra relatou que não dificulta de modo algum. Na literatura científica, esta dificuldade na realização de tarefas, a depender do grau de esforço, é associada com a Síndrome de Burnout, também conhecida como doença do esgotamento profissional, na qual limita a realização de determinadas funções conforme o agravamento da DORT de modo a convergir com os achados deste estudo (FONSECA; MELLO, 2016; SANCHES et al., 2017; ALMEIDA et al.,

2016; TRETTENE et al., 2016).

Apesar de terem relatado alguma dificuldade na realização de algumas tarefas, isso não mostrou ser um fator restritivo na qual gerasse limitações nos trabalhadores. Neste estudo, a maior parcela da amostra referiu não diminuir o tempo que dedicava a suas funções (72,8%), não diminuiu a quantidade de tarefas (90,9%), não se limitou a qualquer atividade (77,3%), não teve dificuldade de desempenhar o seu trabalho na qual necessitasse de ajuda extra (63,6%) e não precisou aumentar os cuidados como geralmente faz (68,2%). Foi observado que a saúde física ou problemas emocionais interferiram moderadamente nas suas atividades sociais normais em relação à família, amigos ou grupos. O mesmo diagnóstico foi autorreferido pela maioria em se tratando da quantidade de dor no corpo, bem como a sua interferência com seu trabalho normal considerando as últimas quatro semanas. Estudiosos abordam o assédio moral, o trabalho sobre pressão e a cobrança em demasia como uns dos principais problemas psicoemocionais na qual pode interferir gravemente na saúde do trabalhador de modo a gerar doenças físicas e repercutir em suas atividades cotidianas, bem como na QV do trabalhador (BOBROFF; MARTINS, 2013; RIBEIRO et al., 2012b). Ainda, o excesso/sobrecarga de trabalho pode tornar crescente a crise álgica sistêmica de modo a limitar o trabalhador em suas atribuições (SILVA; SOUZA, 2016).

Neste estudo, relatou-se, ainda, que em “uma boa parte do tempo” os trabalhadores sentiam-se cheios de vigor, vontade e força (63,7%), calmos ou tranqüilos (40,9%), com muita energia (54,5%), e felizes (41%). Em “alguma parte do tempo” a amostra sente-se cansada (50%). Já em “uma pequena parte do tempo” o trabalhador sente-se nervoso (50%), deprimido (50%), desanimado ou abatido (54,5%), e esgotado (59%). A força de trabalho é desgastada conforme o tempo passar. O estresse ocupacional, a falta de valorização e de um reforço positivo contribui para o aumento degenerativo articular e osteomuscular. Estes achados da pesquisa podem ser justificados e corroborados por meio do estudo de Lembo, Oliveira e Carrelli (2016) na qual aborda sobre o desgaste mental e suas possibilidades de enfrentamento. Outros estudos também convergem com estes achados (AMARAL; OLIVEIRA, 2016; BROTTTO; DALBELLO-ARAÚJO, 2012; ROCHA et al., 2016; ALMEIDA et al., 2016; THEME FILHA; COSTA; GUILAM, 2013; TRETTENE et al., 2016).

## 6 | CONCLUSÃO

De modo geral, a maior parte dos entrevistados autorreferiram ter uma boa saúde com uma leve melhora por meio do advento da idade. As atividades que exigem certo grau de esforço físico apresentam dificuldade em sua execução. Enquanto que as atividades com esforço físico reduzido não geram dificuldade. É possível inferir que, com os anos de trabalho associado à sobrecarga de trabalho e às atividades monótonas exercidas no mesmo setor, o profissional tende a gerar complicações articulares e osteomusculares em longo prazo podendo repercutir em

efeitos degenerativos permanentes, caso os mesmos não sejam tratados, de modo a impossibilitar o trabalhador em exercer as suas funções ocupacionais e rotineiras. Sendo assim, este processo contribui na redução da QV do trabalhador de modo a afetar o seu meio social e familiar.

Portanto, a avaliação do estado geral de saúde dos trabalhadores mostrou-se satisfatória em sua maior parte, porém houve uma parcela significativa da amostra que manifestou sintomatologia osteomuscular com risco para a redução da sua QV, caso não seja acompanhado pela instituição. Sendo assim, o investimento na qualidade do ambiente ocupacional proporcionaria a redução destes fatores de risco, bem como o aumento da QV do trabalhador evitando, assim, o afastamento definitivo do profissional.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. O. et al. Estresse ocupacional em enfermeiros que atuam em cuidados ao paciente crítico. **Revista de Enfermagem UFPE online**. Recife, v. 10, n. 5, p. 1663-1671, 2016.

AMARAL, S. R. C.; OLIVEIRA, A. E. G. Grupo de reflexão com profissionais de uma Unidade de Terapia Intensiva Coronariana: um relato de experiência. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo, v. 41, e24, p. 1-8, 2016.

BOBROFF, M. C. C.; MARTINS, J. T. Assédio moral, ética e sofrimento no trabalho. **Revista Bioética**. Brasília, v. 21, n. 2, p. 251-258, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília: CNS, 2012.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário estatístico da previdência social**. Brasília: MPS, 2013.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário estatístico de acidentes de trabalho**. Brasília: MPS, 2014.

BROTTO, T. C. A.; DALBELLO-ARAÚJO, M. É inerente ao trabalho em saúde o adoecimento de seu trabalhador? **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo, v. 37, n. 126, p. 290-305, 2012.

FINNERAN, A.; O'SULLIVAN, L. Force, posture and repetition induced discomfort as a mediator in self-paced cycle time. **International Journal of Industrial Ergonomics**. United States of American, v. 40, n. 3, p. 257-266, 2010.

FONSECA, T.; MELLO, R. Síndrome de Burnout entre profissionais de enfermagem de unidades intensivas em um hospital público. **Revista de Enfermagem UFPE online**. Recife, v. 10, supl. 1, p. 296-303, 2016.

JANSSON, C.; ALEXANDERSON, K. Sick leave due to musculoskeletal diagnoses and risk of diagnosis-specific disability pension: A nationwide Swedish prospective cohort study. **Pain**. United States of American, v. 154, n. 6, p. 933-941, 2013.

LANDSBERGIS, P. A. Assessing the contribution of working conditions to socioeconomic disparities in health: a commentary. **American Journal of Industrial Medicine**. New York, v. 53, n. 2, p. 95-103,

2010.

LEMBO, A. P.; OLIVEIRA, A. P.; CARRELLI, E. Conversando sobre desgaste mental no trabalho e suas possibilidades de enfrentamento: uma experiência no serviço público municipal de Guarulhos. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo, v. 41, e12, p. 1-8, 2016.

MEZIAT FILHO, N.; SILVA, G. A. Invalidez por dor nas costas entre segurados da Previdência Social do Brasil. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 45, n. 3, p. 494-502, 2011.

OLIVEIRA, M. M. et al. Problema crônico de coluna e diagnóstico de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) autorreferidos no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiologia & Serviços de Saúde**. Brasília, v. 24, n. 2, p. 287-296, 2015.

PAULA, E. A.; AMARAL, R. M. M. F. Atuação interdisciplinar em grupos de qualidade de vida para pacientes com lesões por esforços repetitivos/Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho - LER/DORT. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo, v. 44, e5, p. 1-10, 2019.

PETARLI, G. B. et al. Autoavaliação do estado de saúde e fatores associados: um estudo em trabalhadores bancários. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 31, n. 4, p. 787-799, 2015.

RIBEIRO, R. P. et al. O adoecer pelo trabalho na enfermagem: uma revisão integrativa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. São Paulo, v. 46, n. 2, p. 495-504, 2012b.

ROCHA, F. L. R. et al. Cultura organizacional de um hospital psiquiátrico e resiliência dos trabalhadores de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**. Brasília, v. 69, n. 5, p. 817-824, 2016.

SANCHES, G. F. et al. Síndrome de Burnout entre concluintes de graduação em enfermagem. **Revista de Enfermagem UFPE online**. Recife, v. 11, n. 1, p. 31-39, 2017.

SILVA, J. F. C.; SOUZA, M. C. Avaliação da dor em trabalhadores da indústria têxtil. **Revista Dor**. São Paulo, v. 17, n. 4, p. 254-256, 2016.

SILVA JUNIOR, S. H. A. et al. Validade e confiabilidade do índice de capacidade para o trabalho (ICT) em trabalhadores de enfermagem. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 27, n. 6, p. 1077-1087, 2011.

SMITH-MENEZES, A.; DUARTE, M. F. S. Fatores associados à saúde positiva autorreferida em jovens ativos na região nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo, v. 19, n. 1, p. 8-11, 2013.

THEME FILHA, Mariza Miranda; COSTA, Maria Aparecida de Souza; GUILAM, Maria Cristina Rodrigues. Estresse ocupacional e autoavaliação de saúde entre profissionais de enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 475-483, 2013.

TRETTENE, A. S. et al. Estresse em profissionais de enfermagem atuantes em um hospital especializado. **Revista de Enfermagem UFPE online**. Recife, v. 10, n. 12, p. 4450-4458, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Health impact of psychosocial hazards at work: an overview**. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data; 2010.

ZAVARIZZI, C. P.; ALENCAR, M. C. B. Afastamento do trabalho e os percursos terapêuticos de trabalhadores acometidos por LER/DORT. **Saúde em Debate**. Rio de Janeiro, v. 42, n. 116, p. 113-124, 2018.

## UTILIZAÇÃO DO RECURSO DE COMUNICAÇÃO SUPLEMENTAR E ALTERNATIVA POR FISIOTERAPEUTAS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

**Maria Clara Morábito Alves**

Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP  
Marília  
Marília – SP.

**Regina Keiko Kato Miura**

Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP  
Marília  
Marília – SP.

**RESUMO:** A Tecnologia Assistiva (TA) é utilizada para identificar todos recursos e serviços que contribuem para possibilitar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência. A Comunicação Alternativa (CA) se insere na Tecnologia Assistiva, pois consiste em estratégias, serviços e recursos que visam à promoção da independência da linguagem e maior inclusão das pessoas com deficiências. Esta pesquisa tem como objetivo levantar e analisar as publicações que abordam a temática que envolva profissionais da área da Fisioterapia juntamente com a Comunicação Alternativa para promoção de habilidades sociais e melhor vínculo paciente-terapeuta durante as sessões. O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura, cuja forma de pesquisa utiliza-se como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Para o desenvolvimento do estudo foram pesquisados artigos nas bases de dados eletrônicas: Periódicos da CAPES,

SCIELO e BIREME – Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foi efetuada uma breve análise dos resumos dos artigos encontrados e excluiu-se aqueles que não preconizaram associação entre os temas e descritores. O benefício da CSA é considerado real durante as sessões de tratamento do indivíduo, pois este poderá se expressar para o terapeuta a qualquer momento, e até mesmo criar um melhor vínculo entre os pares, já que presumivelmente irão permanecer com contato terapêutico por tempo indeterminado. Os resultados deste estudo mostra que em um período dos últimos dez anos, ainda são escassos os estudos com o tema Comunicação Alternativa x Fisioterapia e Tecnologia Assistiva x Fisioterapia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Comunicação Alternativa, Fisioterapia, Qualidade de Vida.

### USE OF SUPPLEMENTARY AND ALTERNATIVE COMMUNICATION RESOURCE BY PHYSIOTHERAPISTS: SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE

**ABSTRACT:** Assistive Technology (TA) is used to identify resources and services that contribute to the adaptation of people with disabilities. The Alternative Communication (CA) is created in Information Technology, being composed of strategies, services and resources that aim to promote language independence and greater inclusion of people with disabilities. This research

aims to raise and analyze the researches that approach the professionals of the area of Physical Therapy along with the Alternative Communication for the promotion of social exercises and improvement of the patient-therapist during the sessions. The present study deals with a systematic review of the literature, while a form of research is used as a source of data about the history on the subject. For the development of the study, articles were searched in the electronic databases: Periodicals of CAPES, SCIELO and BIREME - Virtual Health Library (VHL). From this last and last analysis of the article summaries, the results were excluded and were not recognized between the themes and descriptors. The benefit of the CSA and considered real during the sessions of treatment guy, as this topic can issue for you at any time, and even create a better bond between the pairs, since the presumables will be accompanied by a determined time indeterminate . The results of this study show that in a period of the last ten years, there are still few studies with the theme Alternative Communication x Physiotherapy and Assistive Technology x Physiotherapy. It is important to highlight the need for evolution studies on the themes.

**KEYWORDS:** Alternative Communication, Physical Therapy, Quality of Life.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Tecnologia Assistiva (TA) é utilizada para identificar todos recursos e serviços que contribuem para possibilitar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, promover qualidade de vida, independência e conseqüentemente a inclusão (BERSCH; TONOLLI, 2006).

“A Tecnologia Assistiva (TA) é fruto da aplicação de avanços tecnológicos em áreas já estabelecidas. É uma disciplina de domínio de profissionais de várias áreas do conhecimento, que interagem para restaurar a função humana. Tecnologia Assistiva diz respeito à pesquisa, fabricação, uso de equipamentos, recursos ou estratégias utilizadas para potencializar as habilidades funcionais das pessoas com deficiência”, de acordo com Brasil com a oficialização do termo.”

Crianças com desenvolvimento atípico podem apresentar um déficit no processo da aprendizagem, dadas suas dificuldades de interação e comunicação com seu entorno social e físico (OLIVEIRA et al., 2014). Em algumas sessões de tratamento fisioterapêuticos, o profissional se depara com a dificuldade de conseguir interagir com o paciente, seja por algum tipo de disfunção na fala, como no caso do próprio diagnóstico do indivíduo com Encefalopatia Crônica Não Progressiva (ECNP) ou Transtorno do Espectro Autista, por exemplo, ou, seja nos casos em que o indivíduo sofre algum tipo de trauma, deixando-o impossibilitado de se comunicar com os outros.

A Comunicação Alternativa (CA) se insere na Tecnologia Assistiva, pois consiste em estratégias, serviços e recursos que visam à promoção da independência da linguagem e maior inclusão das pessoas com deficiências (ROMANO; CHUN, 2018).

Reconhece-se a CA como sendo uma ferramenta de comunicação e de interação social que permite às pessoas, em uma concepção dialógica, assumirem papel de comunicantes ativos durante o contato social e linguística (BRANCALIONI et al. 2010).

À frente das limitações da criança com ECNP, o aspecto motor se torna o principal objetivo de tratamento para os profissionais da área da Fisioterapia, mas, por algumas vezes, em um descuido, é esquecido que naquele deficitário corpo, existe um paciente capaz de se comunicar através de outros sistemas que não seja a comunicação verbal, ou seja, a “linguagem” não se limita unicamente à fala articulada e pode ser por meio de expressões corporais e faciais (VASCONCELOS, 2001) e/ou comunicação alternativa.

A CA é composta por diversas estratégias que complementam ou substituem a fala, permitindo que a comunicação se estabeleça por meio de “sistemas alternativos baseados em sinais/símbolos pictográficos, ideográficos e arbitrários” que engloba movimentos gestuais, vocalizações, expressões faciais, olhar direcionado, pranchas com alfabeto ou símbolos gráficos, até sofisticados sistemas computadorizados que resumam e digitalizem a fala (SAMESHIMA & DELIBERATO, 2009).

Observou-se em um estudo que a CSA quando adaptada para as necessidades individuais de cada sujeito, pode atuar como facilitador do indivíduo para a inclusão social e assim, de aproximar o mesmo com seus pares, visto que ao proporcionar outras formas de comunicação pode tornar-se uma “ponte” com outras pessoas (PASSERINO e BEZ, 2015).

É notável o grande prejuízo de estudos que envolvem a aplicação do uso de CA por profissionais da área da Fisioterapia, sendo este, um recurso de extrema importância nos atendimentos para possibilitar melhor vínculo terapeuta-paciente, maior conforto para o paciente durante as atividades e evitar possíveis incômodos causados pela troca de postura ou exercício.

## **2 | OBJETIVO**

Esta pesquisa tem como objetivo levantar e analisar as publicações que abordam a temática que envolva profissionais da área da Fisioterapia juntamente com a Comunicação Alternativa para promoção de habilidades sociais e melhor vínculo paciente-terapeuta durante as sessões, entre outros benefícios nos aspectos físicos e motores do indivíduo.

## **3 | MÉTODO**

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura, cuja forma de pesquisa utiliza-se como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Conforme descrito na página oitenta e quatro no estudo de Sampaio e Mancini (2006):

“esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada. As revisões sistemáticas são particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada terapêutica/intervenção, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futura.”

Para o desenvolvimento do estudo foram pesquisados artigos nas bases de dados eletrônicas: Periódicos da CAPES, SCIELO e BIREME – Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Foram incluídos artigos científicos publicados nos últimos dez anos e que foram publicados no idioma português e no Brasil. Estiveram excluídos do estudo artigos publicados antes do ano de 2007, artigos de estudos experimentais e que estivessem escritos em inglês ou qualquer outro idioma, senão o já citado anteriormente.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados podem ser observados como fonte de pesquisa o Periódicos da CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br>), BIREME – Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). (<http://bvsalud.org>) e também o SCIELO (<http://www.scielo.org/php/index.php>).

Foi efetuada uma breve análise dos resumos dos artigos encontrados e excluiu-se aqueles que não preconizaram associação entre os temas e descritores.

Primeiramente, realizou-se uma busca a respeito dos descritores utilizados individualmente e foi investigada a quantidade de estudos com a temática Tecnologia Assistiva, Comunicação Alternativa e Fisioterapia no portal de Periódicos da CAPES, Scielo e BVS.

Ao utilizar o descritor Tecnologia Assistiva foram encontrados 180 artigos no Portal da Capes, 55 na Scielo e por último 4.243 artigos no portal BVS.

Com o descritor Comunicação Alternativa foram encontrados 1.346 no portal Periódicos da Capes, 1.076 no BVS e 181 no Scielo e finalmente com o descritor Fisioterapia foram encontrados 3.329 artigos no Portal da Capes. 38.231 artigos no BVS e 2.638 no site da Scielo.

Os seguintes dados foram descritos na Tabela 1.

DESCRITORES	CAPES	BVS	Scielo
Tecnologia Assistiva	180	4.343	55
Comunicação Alternativa	1.243	1.076	181
Fisioterapia	3.329	38.231	2.638

Tabela 1 – Busca individual dos descritores.

Fonte: Elaborada pela autora.

Após realizar a busca com os descritores individualmente, foi feita a busca com os termos cruzados. Tecnologia Assistiva x Fisioterapia e Comunicação Alternativa x Fisioterapia.

Utilizando os descritores TA e Fisioterapia foram encontrados 21 artigos no Periódicos da CAPES, 170 no portal BVS e 4 no site SCIELO.

Com os descritores Comunicação Alternativa x Fisioterapia foram encontrados 1 artigo no Periódicos da CAPES, 2 artigos no portal BVS e 4 artigos no site SCIELO.

Os resultados foram descritos na Tabela 2.

DESCRITORES	CAPES	BVS	SCIELO
Tecnologia Assistiva x Fisioterapia	21	170	4
Comunicação Alternativa x Fisioterapia	1	2	4

Tabela 2. Resultados dos descritores cruzados.

Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se observar a escassez de estudos que englobam a temática Fisioterapia e Comunicação Alternativa quando cruzados.

Os artigos foram lidos e a partir dos critérios de inclusão foram selecionados 3 artigos para discussão do presente estudo.

Dos três artigos selecionados, um artigo foi encontrado no site da SCIELO os outros dois artigos foram encontrados tanto no site da Scielo quanto no portal BVS.

Nenhum artigo foi selecionado do Periódicos da Capes.

A tabela 3 mostra os artigos que foram selecionados para discussão do estudo, a partir do objetivo descrito que envolve o levantamento de busca sobre o tema Fisioterapia e Comunicação Alternativa.

TITULO/ANO/BASES DE DADOS	AUTORES	OBJETIVOS	RESULTADOS
Comunicação Aumentativa e Alternativa: Panorama dos Periódicos Brasileiros/2015/Scielo	CESA, C. C.; MOTA, H. B.	Ampliar o conhecimento em CA nas áreas multidisciplinares.	Carência na formação de Fisioterapeutas em relação à CA em uma concepção de maior socialização.
Discurso de fisioterapeutas acerca da comunicação com sujeitos com encefalopatia crônica não progressiva/2012/Scielo e BVS.	BORTAGARAI, F. M.; RAMOS, A. P.	Averiguar o que Fisioterapeutas dizem sobre CA durante a sessão.	Necessidade de ampliação na formação de Fisioterapeutas no que diz respeito à CA para humanização na sessão dos sujeitos com ECNP.
A Comunicação Suplementar e/ou Alternativa na sessão de Fisioterapia/2013/ Scielo e BVS.	BORTAGARAI, F. M.; RAMOS, A. P.	Observar a experiência dos profissionais em relação a CA nas sessões.	Notou-se apenas ganho motor e não no vínculo, porém todos profissionais relatam a importância da CA no atendimento dos sujeitos com ECNP.

Tabela 3 – Tabela dos artigos selecionados para discussão

Fonte: Elaborado pela autora.

Cesa e Mota (2015) realizaram um estudo sobre a Comunicação Aumentativa e Alternativa em periódicos brasileiros para investigar quais áreas que mais publicam artigos sobre o tema e encontraram que Fonoaudiologia, Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Psicologia e Educação são as áreas que mais procuram essa temática. No artigo, as autoras descreveram dois artigos que relacionavam Fisioterapia e Comunicação Alternativa que relatava o uso da CAA junto a experientes fisioterapeutas no atendimento a sujeitos com encefalopatia crônica não progressiva da infância.

Bortagarai e Ramos (2012) averiguaram o uso da CA em uma sessão de atendimento, cujos pacientes foram diagnosticados com ECNP e encontrou-se como a forma mais comum de comunicação não verbal a cinésica, ou seja, que envolve expressão facial e corporal. Além disso, ainda neste estudo, foram verificadas as dificuldades na interpretação da leitura corporal desses pacientes, o que corrobora com a pesquisa, ao demonstrar a complexidade da definição de estratégias para um atendimento com maior qualidade.

Ao mesmo tempo, mostra-se a importância do fisioterapeuta estar atento para todas as formas de expressão, seja esta facial e/ou corporal que o paciente pode apresentar durante as sessões para que o mesmo possa se comunicar com o terapeuta e assim, se possível, poder demonstrar qualquer desconforto ou até mesmo incômodo durante as atividades e trocas posturais.

Em outro estudo, Bortagarai e Ramos (2013) analisaram o que cinco fisioterapeutas entendiam sobre o uso da CSA, por meio de entrevistas individuais. Os fisioterapeutas entrevistados relataram conhecer sobre o tema e a importância da CSA durante as sessões de Fisioterapia e disseram que o vínculo terapeuta/paciente foi favorecido através do uso da CSA, porém apenas um Fisioterapeuta aderiu o recurso em sua terapia.

Outros autores descrevem sobre o uso da TA, como no estudo de Alcassa et. al. (2013), que relatam a boa utilização de um recurso de TA, como é o caso da CSA, pode transformar os obstáculos com os quais os pacientes convivem, em uma favorável participação com suas famílias, no ambiente escolar e na comunidade.

O benefício da CSA é considerado real durante as sessões de tratamento do indivíduo, pois este poderá se expressar para o terapeuta a qualquer momento, e até mesmo criar um melhor vínculo entre os pares, já que presumivelmente irão permanecer com contato terapêutico por tempo indeterminado.

A literatura aponta outras publicações que evidenciam a relação do Fisioterapeuta com a CSA, como: “O trabalho com CA é interdisciplinar e envolve: professores, equipe pedagógica, fonoaudiólogos, psicólogos, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, família e outros” (BRASIL, 2016), o que corrobora com os dados encontrados nos artigos selecionados.

No estudo de Manzini, Martinez, Lourenço e Oliveira (2017) realizaram um estudo para descrever o processo de formação de interlocutores de uma criança com paralisia cerebral para o uso da CA e relataram que “a prancha elaborada pelo

fisioterapeuta foi construída por meio da rotina do ambiente clínico, acabando por escolher itens referentes às situações cotidianas vivenciadas no ambiente de terapia” evidenciando desse modo, a importância da CA durante a sessão de Fisioterapia.

Todos artigos selecionados na tabela 3 mostram a carência de informação dos Fisioterapeutas e alguns outros profissionais da área da saúde em relação a CSA, e com isso, mostrou a dificuldade de incrementar a prática durante os atendimentos fisioterapêuticos para atingir uma melhora vínculo social.

## 5 | CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostra que em um período dos últimos dez anos, ainda são escassos os estudos com o tema Comunicação Alternativa x Fisioterapia e Tecnologia Assistiva x Fisioterapia. Apesar dos poucos estudos descritos, foi possível verificar que houve benefícios do uso dos recursos de CSA durante a sessão de Fisioterapia, favorecendo o vínculo fisioterapeuta/paciente. Destaca-se a necessidade de continuidade de estudos sobre os temas.

Ao considerar a Comunicação Alternativa como recurso de Tecnologia Assistiva pode-se dizer o quão favorável e benéfico que essa prática seria ao se encaixar na rotina dos profissionais, pois anualmente diversos Fisioterapeutas concluem sua graduação e poucos adquirem o conhecimento necessário sobre a prática nas sessões de atendimento.

Todos estudos encontrados e discutidos são de publicações recentes, o que mostra a relevância de pesquisas que envolvem essa temática, como também a curiosidade dos profissionais em poder melhorar a qualidade de seus atendimentos com sujeitos não falantes por meio da CSA.

Sugere-se então maiores buscas com o tema descrito, não só para Fisioterapeutas, como também para os profissionais da área da saúde que estão envolvidos de forma direta com sujeitos que necessitem de um recurso auxiliar para se comunicar.

## REFERÊNCIAS

ALCASSA, T. C. et. al. **Crianças tetraparéticas e cuidadores: caracterizando o perfil e a acessibilidade à tecnologia assistiva.** Vol. 23, n.1, São Paulo, Revista brasileira crescimento desenvolvimento humano, 2013.

BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. **Introdução ao conceito de Tecnologia Assistiva e modelos de abordagem da deficiência.** Bengala Legal, 2006. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 08/01/2019.

BORTAGARAI F. M.; RAMOS A. P. **Discurso de fisioterapeutas acerca da comunicação com sujeitos com encefalopatia crônica não progressiva.** Vol. 25, n.4, Santa Maria –RS, Fisioterapia em Movimento, 2012.

BRANCALIONI A, R.; MORENO A, C.; SOUZA A, P, R.; CESA C, C. **Dialogismo e Comunicação**

**Aumentativa Alternativa em um caso.** Vol. 13, n. 2, p.377-84, Santa Maria – RS, Revista CEFAC., 2010.

BRASIL. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE - Produções Didáticos Pedagógicos.** p. 27, Secretaria da Educação, Governo do Estado do Paraná, 2016.

BRASIL. **Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência.** p. 138, Comitê de Ajudas Técnicas - Tecnologia Assistiva. CORDE, Brasília, 2009.

BORTAGARAI, F. M.; RAMOS, A. P. **Discurso de fisioterapeutas acerca da comunicação com sujeitos com encefalopatia crônica não progressiva.** V. 25, n.4, p. 737-746, Revista Fisioterapia em Movimento, Santa Maria-RS, 2012.

BORTAGARAI, F. M.; RAMOS, A. P. **A Comunicação Suplementar e/ou Alternativa na sessão de Fisioterapia.** Vol. 15, n. 3, p. 561-571. Revista CEFAC, Santa Maria-RS, 2013.

CESA, C. C.; MOTA, H. B. **Comunicação Aumentativa e Alternativa: Panorama dos Periódicos Brasileiros.** Vol. 17, n. 1, p. 264-269, Revista CEFAC. Santa Maria-RS, 2015.

MANZINI, M. G., MARTINEZ, C. M. S., LOURENÇO, G. F., OLIVEIRA, B. B. **Formação de interlocutores de uma criança com paralisia cerebral para o uso da comunicação alternativa.** vol. 25, n. 3, p. 553-564. Caderno Brasileiro de Terapia Ocupacional, São Carlos, 2017.

OLIVEIRA, A. I. A.; ASSIS, G. J. A.; GAROTTI, M. A. **Tecnologias no ensino de crianças com paralisia cerebral – Relato de Pesquisa.** vol. 20, n.1, Revista brasileira de educação especial, Marília, 2014.

PASSERINO, L. M; BEZ, M. R. **Comunicação alternativa - Mediação para uma inclusão social a partir do Scala.** Universidade Passo Fundo – UPF, 2015.

ROMANO, N.; CHUN, R. Y. S. **A Comunicação Suplementar e Alternativa na percepção de familiares e fonoaudiólogos: facilitadores e barreiras.** Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia – Cogas – Campinas, 2018.

SAMESHIMA, F. S.; DELIBERATO, D. **Habilidades expressivas de um grupo de alunos com paralisia cerebral na atividade de jogo.** vol. 14, n. 2, p. 219-24, Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, Marília, 2009.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. **Estudos de Revisão Sistemática: Um guia para Síntese Criteriosa da Evidência Científica.** v. 11, n. 1, p. 83-89, Revista brasileira de fisioterapia, São Carlos, 2007.

VASCONCELOS R. **Paralisia cerebral e comunicação alternativa e suplementar: linguagem em funcionamento.** vol. 10 n. 58-9, p.79-84. Temas em desenvolvimento, São Paulo, 2001.

## DANÇA CIRCULAR SAGRADA: PERCEPÇÕES DE PARTICIPANTES DO GRUPO DE APOIO INTERDISCIPLINAR AO CÂNCER DE MAMA (GAICAM) DE SÃO CARLOS

**Lidiana Moraes Brasi**

Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Educação Física e Motricidade Humana - São Carlos/SP

**Yara Aparecida Couto**

Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Educação Física e Motricidade Humana - São Carlos/SP

**RESUMO:** O processo de saúde e cura de patologias pode acarretar desconforto em diversas esferas a seus portadores e um grupo de apoio pode ser um recurso para aliviar as tensões advindas deste percurso. O grupo de apoio intitulado “Grupo de Apoio Interdisciplinar ao Câncer de Mama (GAICAM)”, que fica localizado na cidade de São Carlos/SP, promove diversos tipos de vivências a mulheres pacientes diagnosticadas com câncer de mama, para justamente reabilitar e amenizar os conflitos oriundos da doença. A Dança tem potencial para ser um recurso auspicioso neste contexto, pois ela tem um papel fundamental na produção de cultura e expressão humana, permitindo o reconhecimento do corpo e desenvolvimento de vários fatores benéficos individuais e coletivos. O projeto almejou perscrutar a percepção

de mulheres pertencentes ao GAICAM com relação a Dança Circular Sagrada (DCS), através de seus próprios relatos, concebidos em entrevistas semiestruturadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** câncer de mama; grupo de apoio; dança circular.

### SACRED CIRCULAR DANCE: PERCEPTIONS OF THE PARTICIPANTS OF THE SÃO CARLOS INTERDISCIPLINARY GROUP FOR BREAST CANCER

**ABSTRACT:** The process of health and cure of pathologies can cause discomfort in several spheres to their patients, and a support group can be a resource to relieve the tensions coming from this path. The support group entitled "Interdisciplinary Breast Cancer Support Group (GAICAM)", located in the city of São Carlos / SP, promotes different types of experiences to women patients diagnosed with breast cancer, in order to rehabilitate and soften the conflicts arising from the disease. The dance has the potential to be an auspicious resource in this context, as it plays a fundamental role in the production of culture and human expression, allowing the recognition of the body and the development of various individual and collective beneficial factors. This project is aimed to examine the perception of women belonging to GAICAM in relation to Sacred Circular Dance (DCS), through their own reports, conceived in

semi-structured interviews.

**KEYWORDS:** breast cancer; support group; circular dance.

## 1 | INTRODUÇÃO

O diagnóstico do Câncer de Mama é frequentemente associado à dor, sofrimento, degradação e remete, muitas vezes, a uma “sentença de morte”. Para a mulher acometida pelo câncer diversas questões vêm à tona, e suas relações, seja as de ordem social, psicológica e/ou familiares podem sofrer mudanças, como também a aceitação desta realidade e da visão da sua imagem corporal. Diante disto, este estudo, de natureza qualitativa, propôs uma intervenção com a Dança Circular Sagrada (DCS) no GAICAM (Grupo de Apoio Interdisciplinar ao Câncer de Mama), com o intuito de investigar as percepções das integrantes frente a esta atividade. Para melhor apurar os temas desta pesquisa fez-se uma revisão de literatura sobre os temas: Câncer de Mama e Dança Circular Sagrada, e também uma abordagem científica, selecionando alguns estudos que relacionam o câncer de mama com a dança ou atividade física para análise. A metodologia utilizada neste processo investigatório foi o de análise de entrevista semiestruturada. A Dança pode ser um recurso para trabalhar com grupos, como este de apoio às mulheres acometidas pelo câncer de mama, pois beneficia o sentido de consciência corporal e traz uma sensibilidade para relações interpessoais e de harmonia e coletividade.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O Câncer de Mama e a Mulher

O câncer de mama é caracterizado pela multiplicação de células anormais da mama, formando um tumor que tem inclusive potencial de invadir outros órgãos. Há vários tipos de câncer de mama, alguns se desenvolvem rapidamente outros não (INCA, 2016). Camargo e Marx (2000) afirmam que o câncer de mama é uma doença complexa e heterogênea e pode ter sua evolução de forma lenta ou rápida, variando de acordo com o tempo de duplicação celular e outras características biológicas de progressão, uma vez que não apresenta uma causa única, mas sim, vários fatores que são considerados de risco, como: idade (acima dos 50 anos); fatores endócrinos/história reprodutiva (menarca antes dos 12 anos, não ter tido filhos, não ter amamentado, uso de contraceptivos, interrupção menstrual antes dos 55 anos, ter feito reposição hormonal por mais de 5 anos após a menopausa); fatores comportamentais/ambientais (consumo de bebida alcoólica, sedentarismo); e fatores genéticos/hereditários (histórico de câncer de ovário ou mama na família).

A maior parte dos cânceres de mama é descoberta pelas próprias mulheres, que devem estar atentas a seus corpos, observando suas mamas. No caso de sentir

qualquer alteração como: caroço, pele da mama avermelhada, retraída ou com aspecto de casca de laranja; alterações no bico do peito; saída espontânea de líquido dos mamilos; procurar imediatamente um médico para avaliação diagnóstica (INCA, 2016).

Os tratamentos para este câncer geralmente são a quimioterapia e a radioterapia, que causam diversos efeitos colaterais, tais como: fadiga, náuseas, vômito, insônia, alopecia (queda de cabelo) e danos severos e irreversíveis como a retirada da mama (toda ou parte dela, conforme o caso). A necessidade de cirurgia é constatada através de exames como mamografia e cirurgia mamária, e, a depender do caso, a cirurgia é radical ou conservadora. A cirurgia mamária conservadora ou quadrantectomia é a remoção de um quadrante ou segmento da glândula mamária onde está localizado o tumor, e a cirurgia radical, ou mastectomia, é a extirpação da mama e esvaziamento radical, preservando o músculo grande peitoral, com ou sem preservação do pequeno peitoral (CAMARGO; MARX, 2000). Todo esse processo pode ser traumático para a mulher, o que permitirá provocar mudanças de seus hábitos, relações e rotina, mas, principalmente, ter prejudicada sua imagem corporal, pois sua aparência e sua saúde são reviradas.

## 2.2 O Enfrentamento do Diagnóstico e a Imagem Corporal

A Imagem Corporal é a imagem que aparece para nós mesmos, ou seja, é a representação mental do nosso corpo, que é estruturada a partir de experiências no campo das inter-relações entre as imagens corporais. É um fenômeno singular e individual que dá identidade à pessoa (TAVARES, 2003). Pelas experiências de vida, a Imagem Corporal é construída, e nela está impregnada a história pessoal de cada um e revela seus afetos. Nessa perspectiva, a Imagem Corporal é desenvolvida a partir do outro, também pelo modo de vida, das relações que são travadas cotidianamente, pelas impressões que ficam; e, que darão (re) significados a este corpo que está ininterruptamente em construção.

O corpo, especialmente o feminino, passa por uma cobrança, advinda principalmente dos meios de comunicação, das mídias especificamente, para enquadrar-se a padrões de beleza que almejam manter um corpo e uma aparência a qualquer custo: seja por acessórios e alegorias, seja por tratamentos intervenções (invasivas ou não), metamorfoseando-o, diante de tanto apelo, para suprir tanta exigência (GONÇALVES, 2011). Torna-se evidente o quanto a mulher já sofre perante as constantes pressões impostas por ideais de beleza, que incentivam a busca pelo modelo de beleza atual. Trazendo essa realidade para mulher e o câncer de mama, podemos projetar quão desestabilizada fica sua vida e relações, onde sua aparência e esta parte do corpo que envolve seu aspecto feminino são postos em cheque, estendendo-se para desestruturação de sua Imagem Corporal.

A mama é parte de seu corpo que carrega símbolos, deste modo, remover esta parte envolve modificar e reconfigurar sua imagem e autoestima. O acolhimento e

a segurança que parte dos profissionais impulsiona a uma maneira de encarar e superar este momento, minimizando as implicações deste processo. Portanto, é importante que os profissionais da área da saúde tenham a visão direcionada para a integralidade. Camargo e Marx (2000) reforçam que atuar em equipe e considerar aspectos integrais da paciente reverberam em condições de mais acolhimento, e consequentemente, resultados mais favoráveis e benéficos.

Neste contexto, dirigindo o olhar para práticas e hábitos mais saudáveis na busca de estabelecer novas maneiras de se (re) integrar e se (re) elaborar, a Dança foi refletida como proposta afim de conduzir este caminho.

### **2.3 Dança Circular Sagrada (DCS)**

A Dança é intrínseca a cultura de todos os povos, e representa a força da manifestação de experiências que transcendem o alcance das palavras. Ela está presente em inúmeros momentos da vida ligados a religião, trabalho, festa, amor e morte (MENEZES, 2014). Quando dançamos, comungamos com estes povos e com o significado de suas tradições, rituais, celebrações.

O movimento intitulado Danças Circulares Sagradas (DCS) nasceu a partir de um processo de diversas ações e manifestações no mundo. Nesse movimento, temos como referencial o coreógrafo e bailarino alemão/polonês Bernhard Wosien, que viajou por várias regiões, conheceu e estudou essa diversidade. Em 1976, ele foi convidado pela comunidade de Findhorn, na Escócia, para apresentar um repertório destas danças tradicionais e folclóricas para os residentes. Atualmente, centenas de danças foram incorporadas ao conjunto que passou a chamar-se “Danças Circulares Sagradas” e espalharam-se aos poucos a todo mundo (RAMOS, 1998).

Para Couto (2008) uma roda de Dança faz despertar sentimentos que podem ser expressados ali, como: alegria, medos, incertezas, encantamentos. Sendo assim, tem potencial também para desenvolver e desatar amarras que rotineiramente não são expostas, expurgando obstáculos e impedimentos pela ação e expressão de si. E neste desvelar, aproxima o contato consigo mesmo.

Aqui fica o questionamento: é possível, nas danças, criar uma esfera que transmite essa segurança para exteriorizar suas expressões mais secretas e internas?

A partir desse processo, seria possível lidar com as solicitações externas, compreendendo seu sentido de ser com as demandas externas? As Danças Circulares Sagradas (DCS), que são expressões culturais, pode ser um recurso para (trans) formar esse sentido de ser, revelando novas formas de se relacionar? Poderia ela (re) estruturar o contato individual do ser com sua integralidade? As questões aqui levantadas almejam compreender melhor a relação da Dança com processos íntegros corporais, que explanam a formação da Imagem Corporal.

### 3 | ABORDAGEM CIENTÍFICA

Para nortear estas questões, alguns estudos que relacionam o câncer de mama com a Dança ou atividade física foram analisados. Estes estudos foram levantados a partir das palavras-chave: câncer de mama; dança circular; atividade física. Destes, seis foram selecionados, entre 1998 a 2014, sendo três com intervenção e três de revisão de literatura. Para melhor visualização, segue uma tabela abaixo:

Autor (es)	Tema com ou sem intervenção
FERREIRA (2012)	<u>Intervenção</u> de danças variadas com mulheres pós tratamento de câncer de mama e a relação com a qualidade de vida
FRISON, GABRIEL, SHIMO (2014)	<u>Intervenção</u> de danças circulares em mulheres mastectomizadas e a relação com a qualidade de vida
PRADO (2001)	<u>Intervenção</u> com exercícios específicos para diagnóstico de câncer de mama
MARQUES (2010)	<u>Revisão bibliográfica</u> sobre os benefícios da atividade física para mulheres mastectomizadas
BACURAU e COSTA ROSA (1998)	<u>Revisão bibliográfica</u> que trata os efeitos do exercício sobre incidência e desenvolvimento do câncer
PEDROSO, ARAÚJO, STEVANATO (2005)	<u>Revisão bibliográfica</u> dos efeitos da atividade física na prevenção e reabilitação do câncer

No estudo de Ferreira (2012) avaliou a qualidade de vida em grupo de 25 mulheres pós tratamento de câncer de mama, com mais de 50 anos, antes e depois da intervenção de danças variadas. Usou-se questionários validados de qualidade de vida, escala de expressão e coerção e escala análogo visual de dor medida. O estudo conclui que houve melhora nas vivências em grupo, na percepção de dor, autoestima e sugere a continuidade dessas atividades, com intervenção que propõe interação social por meio da dança. Frison, Gabriel e Shimo (2014), verificaram a qualidade de vida em mulheres mastectomizadas e de um grupo controle, antes e após a prática de três meses de dança circular. O resultado foi considerado positivo após a intervenção, onde através de análises estatísticas foi visualizado diferenças significativas no grupo de estudo quanto aos domínios: psicológico, físico e meio ambiente. Ainda se concluiu que este dado é correspondente com o discurso das participantes da pesquisa sobre o benefício da Dança. Os autores incentivam a continuação da prática da dança circular na promoção da saúde, e reforçam sobre a importância dos profissionais de saúde que trabalham com essas mulheres, incentivando-os a procurar ações que auxiliem na melhoria do estado bio-psico emocional.

Prado (2001) investigou a aderência das atividades em um grupo de 30 mulheres, integrantes do REMA (Núcleo Ensino, Pesquisa e Assistência na Reabilitação de Mastectomizada, USP Ribeirão Preto-SP). Neste grupo, as mulheres fizeram atividades específicas para reabilitação e caminhada, com a orientação de realizá-los diariamente, em suas casas. Conclui-se que na percepção da prática, há um reconhecimento que são atividades boas para a saúde, melhora disposição, evita

stress, ajuda na saúde mental, e auxilia na movimentação dos ombros e braços (parte afetada pela cirurgia).

Marques (2010) fez uma revisão de literatura dos últimos 15 anos a respeito dos benefícios da atividade física para mulheres mastectomizadas. O exercício físico pós mastectomia é importante para prevenir possíveis complicações, como prevenção da limitação articular. A autora conclui que a prática de atividade física apresenta efeitos psicológicos positivos, melhorando e prevenindo atrofia e limitações pós cirúrgicas, sempre com acompanhamento do profissional de Educação Física que poderá instruir e esclarecer dúvidas.

Pedroso, Araujo e Stevanato (2005) fazem uma revisão da literatura para apurar as recomendações de exercício na prevenção, no tratamento e na reabilitação de pacientes com câncer. Na reabilitação relata-se que a atividade física favorece a preservação das capacidades físicas e a retomada das atividades cotidianas, e que durante o tratamento a atividade física parece ter maior importância, atenuando a fadiga crônica, aumentando a eficiência metabólica e energética do corpo, reduzindo assim a ação dos carcinógenos. Em contrapartida, na revisão da literatura de Bacurau e Costa Rosa (1998) que relaciona os efeitos da atividade física na prevenção e reabilitação do câncer, diz que a realização de um exercício de intensidade moderada pode ser boa, mas a realização de uma atividade que seja mais intensa pode ter efeito inverso, de acordo com a resistência ao câncer. Devido às alterações biológicas e do metabolismo, pode haver uma competição por nutrientes, e também há o fator controle sobre variáveis e intensidade de exercício, que não é conclusivo assim como sobre seus efeitos. Portanto, não há conclusão sobre intensidade, duração, frequência dos exercícios, frente os aspectos bioquímicos, hormonais e imunológicos, que oscilam.

A partir da análise destes estudos verifica-se a possibilidade das pacientes diagnosticadas com câncer sejam beneficiadas por meio da Dança, e que seja uma atividade realizada com um profissional que oriente corretamente.

## **4 | GRUPO GAICAM**

### **4.1 Espaço Físico e Atividades Desenvolvidas**

O GAICAM - Grupo de Apoio Interdisciplinar ao Câncer de Mama - é uma entidade localizada junto ao Ambulatório Médico Oncológico do município de São Carlos-SP e conta com um espaço de encontro que consiste em uma sala de convivência, um banheiro, e outra sala que é de uso da psicóloga para atendimentos individuais. Os encontros do grupo acontecem uma vez por semana, respectivamente às quartas-feiras, com duração de duas horas. O grupo é coordenado e organizado por uma profissional de fisioterapia e outra de psicologia que trabalham em equipe na reabilitação dessas mulheres.

Neste grupo as mulheres têm oportunidade de vivenciar atividades diversificadas

como: artesanatos, pintura em tela, atividade física, entre outras, além da interação e fortalecimento emocional e do coletivo no grupo das mulheres que estão nessa situação e que compartilham experiências de vidas.

## 5 | PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa de caráter qualitativo foi realizada na forma de pesquisa de campo, descrito por Marconi e Lakatos (2015) como aquele que almeja alcançar informações a um problema que se procura resposta, ou mesmo aquele que queira levantar hipóteses para determinados fenômenos. Utilizou-se entrevista de caráter semiestruturada, onde as questões são concretas, previamente definidas, mas que se permite explorações não previstas. Para a realização das entrevistas semiestruturadas foi elaborado um roteiro de questões para as integrantes.

Na realização da intervenção de Danças foi disponibilizado e realizado 11 encontros consecutivos, de 24/02/2016 à 04/05/2016, no local e horário habituais de encontros do grupo. Todos eles foram acompanhados pelas profissionais, e a inclusão das Danças foi sendo estruturada em três etapas:

1ª Parte: uma preparação corporal no início, com exercícios de reconhecimento do corpo, aquecimento e estruturação corporal. Dinâmicas lúdicas também compuseram alguns encontros, preparando para a prática principal (Dança).

2ª Parte: Danças. As danças foram escolhidas a partir do grau de dificuldade, de percepção, e de sugestões das participantes, conforme elas iam entrando em contato com o repertório das Danças Circulares e sua cultura.

3ª Parte: uma volta calma, que foi em alguns momentos com alongamentos e, em outros momentos, com as próprias danças, que apresentam ritmo calmo, como as danças meditativas.

## 6 | DISCUSSÕES E RESULTADOS

### 6.1 Caracterização das Mulheres Participantes da Pesquisa

As participantes deste grupo são mulheres que já se trataram, e outras que ainda passam pelo tratamento. Para a referida pesquisa duas integrantes foram entrevistadas e ambas ainda estavam em tratamento, sendo que uma delas faz tratamento particular e a outra faz tratamento na rede pública. Abaixo segue uma tabela que especifica as participantes da pesquisa e, que estão aqui identificadas com número, para resguardar suas identidades reais:

Participante	Idade	Profissão	Desde quando participa do grupo?	Procedimento cirúrgico	Fez reconstrução mamária?
1	67	Auxiliar Enfermagem – aposentada	2013	Mastectomia	Sim
2	44	Professora educação especial – afastada	2015	Mastectomia	Não, mas considera a possibilidade

Tabela 1 - Caracterização das participantes entrevistadas da pesquisa

## 6.2 Análise das Entrevistas

As entrevistas primeiramente foram transcritas integralmente, para então passar por análise. Como método de resguardar a identidade das participantes, seus nomes não foram revelados, e estão identificadas como Participante 1 e Participante 2. Elas são mulheres que sempre trabalharam fora, e a Participante 1 é aposentada, enquanto que a Participante 2 estava afastada devido ao tratamento oncológico que recebia. Ambas fizeram cirurgia mastectomia, que é a cirurgia de retirada total ou parcial da mama.

Quanto ao grupo GAICAM, essas participantes entrevistadas são integrantes recentes, que ainda estavam em tratamento clínico, em comparação a outras integrantes do grupo que já passaram pelo tratamento e o frequentam há mais tempo.

A partir destas considerações iniciais das participantes da pesquisa e dos relatos de suas percepções em entrevista quanto à intervenção de DCS, foi possível elencar duas categorias:

### **Categoria 1 - Sentido de Coletividade:**

Sendo este grupo de intervenção formado por pessoas do mesmo gênero, que tiveram ou têm a mesma patologia, com tratamentos similares, que buscam neste grupo algo relativo a este momento de vida, podemos afirmar que já há uma compatibilidade entre elas. Mesmo assim, foi considerada a visão individual dessas participantes frente ao grupo e a atividade proposta.

Na questão sobre DCS a Participante 1 afirma que as danças ajudam suas colegas de grupo, no sentido da abstração do mundo e que, na sua opinião, é uma atividade melhor neste sentido do que o artesanato. Ela observa na dinâmica das DCS o gesto de uma colega e percebe que esta colega sorri, e conclui que a partir dessa vivência é possível externalizar sentimentos e emoções presentes. A Participante 2 afirma que todas no grupo têm suas conexões perante a situação vivida e sobre a aproximação que Dança faz com as pessoas, percebe quando têm que se olhar, se tocar, interagirem. Esses aspectos oriundos da Dança aproximam as pessoas e traz sentimentos de união, felicidade, alegria. Esse é o sentido de coletividade que a DCS

permite quando dançamos.

### **Categoria 2 - O Prazer da Fruição das Danças:**

A DCS tem como traço um grande leque de diversidades: cultural, musical, de ritmos, de movimentos. Neste grande leque, a roda da Dança permite que qualquer pessoa possa participar, qualquer um pode dançar, sem restrição ou condenação sobre idade, experiência ou gênero. Assim, é um convite aberto, que permite envolvimento espontâneo e que induz a um diálogo entre si e os demais. Sob esta ótica a Participante 1 relata que as DCS é uma modalidade diferente às atividades já inerentes do grupo, como a pintura. Ela relata que parou com os artesanatos, pois sente tremores e, por este motivo, ela prefere as danças. Sobre a efetivação da Dança, o errar ou acertar na Dança permite a interação do grupo. Isso demonstra que está disposta a participar e mesmo que tenha dificuldades, ela percebe que pode melhorar e ir lapidando-se com o tempo.

Sobre a percepção da Dança e sua relação com o seu corpo, considera o tempo que teve desta experiência, que pode ter sido pouco para ela, e que com mais tempo isso poderia melhorar. Para a Participante 2, a variação de música, tema, ritmo é interessante, pois de fato as danças têm muitas variações gestuais e rítmicas, pois são danças que têm em si uma ancestralidade. Na continuidade relata que as aulas são fluidas e sente que a Dança ajuda a abstrair outros sentidos e pensamentos, distraíndo-a dos problemas pela sua presença e relaxamento do corpo.

Nesse sentido Wosien (2016) focaliza que dançar pode gerar um foco vinculado a meditação, concentração no momento presente, vivenciado pelo seu próprio corpo.

## **7 | CONCLUSÕES**

Este estudo apurou a percepção de duas integrantes de um grupo de apoio, e, neste caminhar, a Dança foi a proposta de intervenção que pôde dar vazão à sentimentos de cooperação, coletividade e aprendizados no grupo e às participantes. O estudo de Frison, Gabriel e Shimo (2014) indica melhora em mulheres mastectomizadas e que tiveram vivência de danças circulares em comparação à um grupo controle nos âmbitos psicológico, físico e meio ambiente. Isto pode estar também relacionado nesta pesquisa, com as dificuldades que as participantes tiveram de coordenação, de se guiar no espaço, apontando que a percepção da dificuldade pode levar ao aprimoramento e a partir deste autoconhecimento, lapidar sua consciência corporal.

A Dança tem um papel fundamental na produção de cultura e expressão humana, permitindo o reconhecimento do corpo e o desenvolvimento de vários fatores benéficos individuais e coletivos, podendo ser um recurso a ser utilizado com estas participantes. Mas, que, todo trabalho precisa ser cuidadosamente organizado e com responsabilidade de profissionais que estejam afinados com ações que promovam

melhoria integral às participantes e condições de mais acolhimento.

## REFERÊNCIAS

- BACURAU, R. F. P.; COSTA ROSA, L. F. B. P. **Efeitos do Exercício sobre a Incidência e Desenvolvimento do Câncer**. São Paulo: Revista Paulista de Educação Física. v.2. n.11. p.142-147,1997
- COUTO, Yara Aparecida. **Dança circular sagrada e seu potencial educativo**. Tese (Doutorado) Faculdade de Ciências Humanas - UNIMEP, Piracicaba, 2008.
- CAMARGO, M. C.; MARX, A. G. **Reabilitação física no câncer de mama**. Editora Roca, 2000
- FERREIRA, Fatima Ribeiro. **A intervenção da dança em mulheres pós-tratamento de câncer de mama e sua relação com a qualidade de vida**. Tese (Mestrado) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2012
- FRISON, Fernanda; GABRIEL, Mairany; SHIMO, Antonieta K.K.. **Dança Circular e Qualidade de vida em mulheres mastectomizadas: um estudo piloto**. Saúde debate | Rio de Janeiro, v. 38, n. 101, abr-jun 2014 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sdeb/v38n101/0103-1104-sdeb-38-101-0277.pdf>>
- GONÇALVES JUNIOR, Luiz. **Cultura corporal: alguns subsídios para sua compreensão na contemporaneidade**. São Carlos, EDUFSCar, 2011 (Série Apontamentos).
- INCA (Instituto Nacional do Câncer). Disponível em: <[http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/mama/fatores\\_de\\_risco\\_1](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/mama/fatores_de_risco_1)> Acesso em: 27/09/2016
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7ª Ed. - 8. reimp. - São Paulo: Atlas, 2015.
- MARQUES, Keury Gomes. **Benefícios da atividade física e sua influência com relação ao autoconceito em mulheres mastectomizadas**. Movimento & Percepção, Espírito Santo do Pinhal, SP, v. 11, n. 16, jan./abr. 2010– ISSN 1679-8678
- MENEZES, Cristiana. **O que é - dança circular**. Belo Horizonte, 2014 Disponível em: <<http://cristianamenezes.com.br/o-que-e/>> Acessado em: 29/09/2016.
- PRADO, M.A.S. **Aderência a atividade física em mulheres submetidas à cirurgia por câncer de mama**. Ribeirão Preto, 2001, 103p. Dissertação (Mestrado) Escola de Enfermagem Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
- PEDROSO, Wellington; ARAÚJO, Michel Barbosa; STEVANATO, Eliane. **Atividade física na prevenção e na reabilitação do câncer**. Motriz, Rio Claro, v.11 n.3 p.155-160, set./dez. 2005 p.155 Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/11n3/08WPP.pdf>>
- RAMOS, Renata Carvalho Lima. **Danças circulares sagradas: uma proposta de educação e cura**. São Paulo: TRIOM: Faculdade Anhembi Morumbi, 1998.
- TAVARES, Maria da Consolação G. Cunha F. **Imagem corporal: conceito e desenvolvimento**. Barueri, SP: Manoel, 2003.
- WOSIEN, Bernhard. **Dança: um caminho para a totalidade**. 3ª edição. Triom Editora, 2016. p.65.

## EXERCÍCIOS FÍSICOS E OS BENEFÍCIOS EM ADULTOS

### **Givanildo de Oliveira Santos**

Docente do Curso de Educação Física  
Bacharelado da Faculdade de Piracanjuba GO -  
(FAP).

### **Vandréia Ceolin**

Graduado (a) em Educação Física Bacharelado  
pela Faculdade de Piracanjuba GO - (FAP).

### **Juniur Aparecido Dias**

Graduado (a) em Educação Física Bacharelado  
pela Faculdade de Piracanjuba GO - (FAP).

**RESUMO:** Diversos estudos apontam que o nível de exercícios físicos de uma pessoa gera reflexos diretos em sua composição corporal, sendo que, a prática frequente pode reduzir o índice corporal de gordura e elevar ou manter a massa muscular, óssea e residual. A prática diária de exercício físico pode ser um fator de proteção para a saúde, sendo os benefícios associados à redução de doenças crônicas, à diminuição do risco de morte prematura por doenças cardiovasculares. O objetivo deste estudo foi verificar os principais benefícios que o exercício físico traz para adultos. A prática de exercícios físicos beneficia para a promoção de saúde e qualidade de vida, prevenção de patologias cardiovasculares e retira as pessoas do sedentarismo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Exercícios Físicos; Benefícios; Exercício Físico; Prevenção;

Qualidade de Vida.

### **PHYSICAL EXERCISES AND BENEFITS IN ADULTS**

**ABSTRACT:** Several studies indicate that a person's level of physical exercise generates direct reflexes in their body composition, and frequent practice can reduce body fat index and increase or maintain muscle, bone and residual mass. The daily practice of physical exercise can be a protective factor for health, with the benefits associated with reducing chronic diseases and reducing the risk of premature death from cardiovascular diseases. The objective of this study was to verify the main benefits that physical exercise brings to adults. The practice of physical exercises benefits for the promotion of health and quality of life, prevention of cardiovascular pathologies and withdraws people from sedentarism.

**KEYWORDS:** Physical exercises; Benefits; Physical exercise; Prevention; Quality of life.

### **INTRODUÇÃO**

O Exercício físico tem sido relacionado com a qualidade de vida desde 1948, porém ficou mais evidenciado na sociedade contemporânea e seu conceito tem sido empregado por inúmeros profissionais (SOUZA

& BOSSI, 2012).

A obesidade começou a ser taxada como epidemia já que o aumento tem sido de grande relevância, tanto em países desenvolvidos quanto em subdesenvolvidos (FRANCISCHI; PEREIRA; LANCHAJ, 2001). A Organização Mundial da Saúde (OMS) passou a considerar a situação como caso de alerta, já que a obesidade passou a afetar cerca de 44 milhões de brasileiros e 155 milhões de pessoas no mundo, tornando o acúmulo de gordura como fator de risco para o indivíduo e aumentando a probabilidade do surgimento de outras patologias associadas (SOUZA & BOSSI, 2012).

Assim, as consequências para a saúde associadas a esses fatores vão desde condições que influenciam na qualidade de vida do indivíduo, tais como problemas músculo esqueléticos, dificuldades respiratórias, osteoartrite, problemas de pele, casos de infertilidade, até mesmo condições graves como doenças coronarianas, diabetes tipo 2 e alguns tipos de câncer (MAXIMIANO, 2012).

Estudos realizados a décadas têm ressaltado os benefícios da prática de exercícios regulares com o descenso de doenças crônicas, o arrefecimento da massa gorda, aumento da massa magra, melhora da autoestima, refinamento da coordenação motora, melhoras significativas na socialização e ainda se notou a diminuição dos níveis de açúcares sangue, arrefecimento de gorduras viscerais e descenso do risco de morte ocasionadas por doenças cardiovasculares (MAXIMIANO, 2012).

Sendo assim, o aspecto 'Saúde' passou a receber elevada importância para a qualidade de vida, haja vista o entendimento da saúde como esfera da vida do indivíduo primordial quando se deseja viver com qualidade. Em linhas gerais, a saúde é compreendida pela OMS (Organização Mundial de saúde) como fator indispensável (FERREIRA, 2000).

O objetivo deste trabalho foi verificar e analisar os principais benefícios que o exercício físico traz para adultos. Apontar os benefícios da prática de exercício físico para a promoção da qualidade de vida e prevenção de doenças.

O modo de vida sedentário é responsável por um dos maiores problemas de saúde pública que a sociedade atual tenta resolver, pois o mesmo acarreta uma série de doenças crônicas, mortes prematuras e invalidez. Frente a essa realidade, promover estilos de vida saudáveis mostra-se como uma necessidade urgente e um dos grandes desafios para a sociedade atual. O estabelecimento de hábitos saudáveis, compreendendo a prática do exercício físico regular, é cada vez mais necessário, pois se tem observado na população em geral, uma diminuição gradual na prática de exercícios físicos no decorrer da vida (ELIAS, 2014).

## **EXERCÍCIOS FÍSICOS NA EFICÁCIA DE SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA**

Constituindo um contraponto ao sedentarismo que acomete as sociedades humanas durante todas as etapas do ciclo vital, se observa, principalmente nos

adultos, fortes predições ao desenvolvimento de hábitos e atitudes positivas relacionadas à promoção de estilos de vida saudáveis, tendo em vista a procura por níveis elevados de qualidade de vida, prevenindo deste modo, o estabelecimento de doenças crônicas degenerativas atreladas a um estilo de vida sedentário. Estudos comprovam que indivíduos fisicamente ativos possuem uma elevação da expectativa de vida, diminuindo consideravelmente os custos relacionados com a saúde pública (NAHAS, 2003).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), nomeou o ano de 2002 como o ano mundial de luta contra o sedentarismo e criou o movimento *'Move for Health'*, que visa à promoção da prática de exercícios físicos e estilos de vida saudáveis em todo o planeta. Um dos eventos é o *'Move for Health Day'*, que é indicado a todos os Estados Membros, e é realizado todos os anos, os exercícios desenvolvidos naquela época objetivavam reduzir para menos de 15% os índices mundiais de sedentarismo até o ano de 2010 (MATSUDO, 2002).

Um programa regular de exercícios físicos deve conter pelo menos três componentes: aeróbio, força e flexibilidade, alterando a ênfase em cada um conforme a condição física e os objetivos. Os pontos positivos do desenvolvimento da força e da resistência muscular para a saúde abrangem a elevação da densidade óssea, do volume muscular e da autoestima. Aponta-se que entre os 30 e 70 anos de idade, o volume e a força muscular diminuem em grande medida em decorrência da ociosidade física (NIEMAN, 1999).

O maior entrave presente na sociedade para a prática de exercícios são os tempos em que vivemos, pois, o desenvolvimento tecnológico (que possibilitou muitas comodidades). Frente a esta realidade a Organização Mundial da Saúde (OMS) estruturou séries de documentos para orientar a população sobre a importância da prática esportiva. Contudo, para obterem resultados efetivamente positivos nos indivíduos pesquisados, espera-se que estes acumulem ao menos 150 minutos semanais de exercícios físicos de média intensidade ou 60-75 minutos semanais de exercícios de intensidade elevada, ou alguma combinação de igual valor de exercícios de média e alta intensidade. O exercício não tem de ser concretizado de modo contínuo, mas pode ser dividido em etapas de pelo menos 10 minutos e desenvolvido preferencialmente no decorrer da semana (WHO, 2002).

O aumento do peso e da quantidade de gordura corporal deixa claro que ambos não devem ser encarados simplesmente como problema estético, pois as evidências comprovam que a gordura em excesso e com o sobrepeso influenciam diretamente na alteração de funções orgânicas, aumentando assim o fator de risco com relação aos índices de morbidade e mortalidade (GUEDES; GUEDES, 1998).

Em relação à obesidade, inúmeras são as complicações relacionadas ao seu desenvolvimento, principalmente com a da gordura intra-abdominal. Algumas das patologias que podem decorrer da obesidade são: Aumento do risco de câncer em regiões como a mama, ovário, endométrio, próstata e vesícula biliar, diabetes tipo 1,

hipertensão, aterosclerose, doenças coronarianas e trombose (GENTIL, 2011).

O quadro 1 – benefício do exercício físico (musculação), representa um exemplo muito benéfico de um tipo de exercício físico que pode ser adicionada na fase adulta, além de exercícios aeróbios. Conclui-se que tais benefícios são significativos tanto para a prevenção quanto a qualidade de vida do indivíduo como um todo.

Benefícios	Descrição
Conservação e Acréscimo dos níveis metabólicos	Resultante do acréscimo de massa muscular, pois ela é responsável pela maior parte do metabolismo do organismo.
Redução da perda de Massa Muscular	De grande importância para os indivíduos da terceira idade, pois durante o envelhecimento ocorre a redução gradual da Massa Muscular.
Redução dos níveis de gordura corpórea	Em decorrência da elevação do gasto energético e, conseqüentemente, da queima de calorias, acontece a redução das reservas de gordura corporal.
Aumento da qualidade do sono	Os exercícios regulares contribuem com o sono. Os reflexos dos exercícios no sono acontecem devido ao relaxamento muscular e a redução da tensão nervosa que decorrem do exercício físico.
Diminuição da Ansiedade e da Depressão	Sujeitos com pré-disposição para ansiedade e depressão são beneficiados pela liberação de endorfinas durante os exercícios. As endorfinas, elevadas no organismo de quem faz musculação, contribuem para a redução da hiperatividade.
Prevenção de cardiopatias	Praticar corrida (com a adequada supervisão) pode contribuir com a saúde do coração. Indivíduos que se exercitam com certa regularidade possuem menores chances de desenvolverem cardiopatias, possuem 35% menos chance de apresentar um acidente vascular ou cardíaco. A prática dos exercícios eleva consideravelmente a oxigenação do organismo (e, por conseguinte do músculo cardíaco) além de possibilitar a criação de novos vasos sanguíneos, promovendo melhora da circulação cardíaca e redução do risco de entupimentos.
Autoestima	A realização de exercícios eleva a confiança das pessoas.
Colesterol	Exercícios intensos e regulares elevam os níveis de HDL (lipoproteína de alta densidade, o “bom colesterol”) e diminui os níveis de LDL (mau colesterol).
Doenças Crônicas	O exercício físico regula o nível de açúcar no sangue, minimizando o risco de diabetes, regularia a pressão arterial, entre outras.
Stress e Ansiedade	O exercício físico se apresenta como uma forma de tranquilizante natural.
Saúde cardiovascular	A musculação ativa o sistema cardiovascular para elevar a oxigenação dos músculos no decorrer dos exercícios realizados. Com esse estímulo, o coração e os vasos sanguíneos adquirem a capacidade de conservar a contratilidade do miocárdio.
Profilática ou Terapêutica	A musculação é uma importante ferramenta na recuperação de lesões musculares de desvios posturais.

**Quadro 1** – Benefícios do Exercício Físico – Musculação.

Fonte: (NAHAS, 2003).

Como influência da prática de exercícios na saúde do adulto a partir da regularidade dos exercícios, podem-se apontar as mudanças morfológicas e funcionais, que podem impedir ou postergar o estabelecimento de certas patologias

e elevar a disposição para o esforço físico. Diversos autores apontam que o nível de exercícios físicos de uma pessoa gera reflexos diretos em sua composição corporal, sendo que, a prática frequente pode reduzir o índice corporal de gordura e elevar ou manter a massa muscular, óssea e residual. O desenvolvimento constante e adequado de exercícios se correlaciona com taxas mais saudáveis de massa gorda e de massa muscular (ELIAS, 2014).

Com o passar do tempo, as pessoas foram conferindo menor importância aos aspectos econômicos, na condição de fatores decisivos para o bem-estar de um modo geral. Por outro lado, passou-se a dar enfoque às questões relacionadas com a saúde do organismo, prevenção e tratamento de doenças crônicas, condicionamento físico e maturidade psicossocial dos indivíduos (MEDIANO, GONÇALVES & BARBOSA, 2009).

De acordo com estudos, se uma pessoa elevar o seu nível de exercício físico, mesmo após extensos períodos de inatividade, pode alcançar uma série de benefícios para a saúde independentemente da sua idade, aumentando de modo significativo a qualidade de vida. Pode-se dizer que sempre é tempo de se iniciar a realização de exercícios físicos (MONTEIRO et al., 2010)

Devemos ressaltar ainda que a glicólise, apesar de possuir muitas reações, começa a ser queimada no momento que se dá início do exercício físico. Deste modo é errôneo presumir que o organismo começaria a utilizar após a finalização das reservas de fosfato de creatina. Sendo assim, é correto afirmar que o exercício físico não precisa ultrapassar 20 minutos, e muito tampouco deve ser contínuo para obter-se a perda de gordura. Sabemos que a degradação momentânea de glicose é indispensável para células como as hemácias e tecidos nervosos, que empregam desse substrato como fonte de energia (GENTIL, 2011).

Para Gentil (2011),

Em resumo, os estudos são conclusivos ao afirmar que, conforme a intensidade, aumenta a contribuição relativa do carboidrato para o fornecimento de energia, e concomitante haverá diminuição da contribuição relativa das gorduras. No entanto, em termos absolutos a oxidação dos carboidratos aumentará de maneira linear proporcionalmente ao aumento da intensidade, enquanto a oxidação de gordura seguirá uma parábola: aumentará até um valor máximo e cairá a partir desse ponto.

## DISCUSSÃO

Em estudo realizado por Souza e Bossi (2012) o exercício físico teve eficácia no controle da obesidade, mostrando o aumento do gasto energético. Gerando o desequilíbrio na balança energética, elevando o gasto calórico e aumentando o gasto energético que antes era acumulado na forma de gordura.

Mediano, Gonçalves & Barbosa (2009) verificaram a melhoria da saúde e o emagrecimento dos indivíduos após a prática regular de exercícios físicos. Nesta pesquisa avaliou-se o resultado dos exercícios físicos no estado nutricional do

indivíduo, estimando o Índice de Mass Corporal e o percentual de gordura. O estudo teve duração de 20 semanas, sendo treinos realizados três vezes na semana com a duração de 20 minutos por sessão. Os treinos envolverão exercícios aeróbicos, de resistência muscular e de flexibilidade. Dentre os 40 indivíduos analisados, 30 completaram o protocolo de intervenção, tendo a significativa redução do peso corporal e do IMC.

Souza e Bossi (2012) realizaram estudo com indivíduos entre 20 e 40 anos sedentários. Estes foram divididos em três grupos sendo, o Grupo A Treinamento Aeróbio, o Grupo B Treinamento de Força e o Grupo C Caminhada. O protocolo de treinamento teve duração de oito semanas. Para o Grupo A foram estabelecidos treinos de 25 minutos de corrida contínua, para o Grupo B foi prescrito 4 séries de 7 repetições de exercício de força e para o Grupo C prescreveu-se caminhada moderada de 25 minutos, sendo os três treinos executados três vezes na semana. A conclusão das oito semanas de pesquisa, constatou que os três grupos tiveram perdas de tecido adiposo, sendo que o Grupo A e B mostrou aumento relativamente maior de massa magra do que o Grupo C e com relação a melhora da saúde em todos os grupos tiveram respostas positivas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Exercício físico é um dos principais exemplos de mudança no estilo de vida exercendo excelente resultado sobre a saúde do indivíduo principalmente na fase adulta, é reconhecido que além da mudança no estilo de vida, tem maiores benefícios no que se refere a medicina preventiva de doenças não transmissíveis, além da promoção de benefícios físicos e psicológicos aos indivíduos de vários grupos etários.

Conclui-se que os exercícios físicos proporcionam benefícios a prevenção de saúde e melhora de patologias relacionadas com a vida sedentária e a obesidade, melhora o aumento da massa magra, diminuição da massa gorda, redução da circunferência corporal e uma melhora a prevenção da saúde, além da prevenção de patologias ocasionadas pela obesidade e sedentarismo.

## REFERÊNCIAS

ELIAS, J. Prática Desportiva, Qualidade de Vida, Violência Escolar, Composição e Satisfação Corporal dos Adolescentes Algarvios. 2014. Disponível em: <<https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/7503/1/TESE%20Joana%20Elias.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2018.-

FERREIRA, P. L. A medição do Estado de Saúde: Criação do MOS-SF 36. Coimbra: Centro de Estudos e Investigação de Saúde, 2000.

FRANCISCHI R. P., PEREIRA L. O., LANCHETA JUNIOR, A. H. Exercício, comportamento alimentar, obesidade: Revisão dos efeitos sobre a composição corporal e parâmetros metabólicos. Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo, 15(2): 11740, jul./dez. 2001.

- GENTIL, PAULO. Bases científicas do treinamento de hipertrofia. Rio de Janeiro: 4ª edição. Editora Sprint, 2011.
- GENTIL, PAULO. Emagrecimento: Quebrando mitos e mudando paradigmas. Rio de Janeiro: 2ª edição: Editora Sprint, 2011.
- GUEDES, D. P., GUEDES J. E. R. P. Controle de peso corporal: Composição Corporal, Atividade Física e Nutrição. Editora Midiograf, Londrina Paraná, 1998.
- LÜDKE, MENGA; ANDRÉ, MARLI E. D. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. 10. reimp. São Paulo: EPU, 2007.
- MAHAM, L. K., ESCOTT-STUMP, S. Tradução Natalia Rodrigues Pereira et al. KRAUSE: alimentos, nutrição e dietoterapia. Rio de Janeiro: 12ª edição: Editora Elsevier, 2011.
- MATSUDO, S. M. et. al. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v. 10, n. 4, pp. 41-50, 2002.
- MAXIMIANO, J. M. F. Os efeitos agudos do exercício aeróbico contínuo e intervalado em mulheres obesas. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- MEDIANO, M. F. F., GONÇALVES, T. R., BARBOSA, J. S. O. Efeito do exercício físico sobre a composição corporal de mulheres obesas submetidas a programa de perda de peso. Brazilian Journal of Biomechanics, V. 3, n. 2, p. 139 – 145, 2009.
- MONTEIRO, L. V., PEREIRA, S. C. G., ABAD, C. C. C. Efeitos do treinamento aeróbico contínuo e intervalado no perfil lipídico sanguíneo de mulheres com excesso de gordura corporal. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.4, n.21, p.270-276. Maio/Jun. 2010.
- NAHAS, M. V. Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceito e sugestões para um estilo de vida ativo. Londrina: Midiograf, 2003.
- NIEMAN, D. C. Exercício e saúde: como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento. São Paulo: Manole, 1999.
- OMS. (1999). *The World Health Report: Making a difference*. OMS - Organização Mundial da Saúde. Genebra: OMS, 1999.
- SILVEIRA, L. A. G. Correlação entre obesidade e diabetes tipo 2. Rev Digital Vida e Saúde, 2003.
- SOUZA, L. R., BOSSI, L. C. Treinamento resistido versus aeróbico: influência na composição corporal feminina 20-30 anos. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 17, Nº 172, Septiembre de 2012.
- WHO. *Physical activity*. WHO - World Health Organization. WHO, 2002. Disponível em: <<http://www.who.int/hpr/physactiv/health.shtml>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

## O EFEITO DE DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE TREINAMENTO DE FORÇA E SUAS INFLUÊNCIAS NAS ADAPTAÇÕES DE FORÇA E ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSA MUSCULAR

**Lucas Marcelino Eder dos Santos**

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar  
Indaiatuba, São Paulo

**Cintia Aparecida de Oliveira Barcelos**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar  
Belo Horizonte, Minas Gerais

**Cleiton Augusto Libardi**

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar  
Campinas, São Paulo

**RESUMO:** Tem sido demonstrado que o TF é eficaz para o ganho de força e massa muscular, nesse sentido, o *American College of Sports Medicine* recomenda a manipulação das variáveis para maximização das adaptações neuromusculares. Têm se destacado a frequência como importante para otimização desses ganhos. Assim, é possível sugerir que maiores frequências de treinamento podem promover maiores ganhos de hipertrofia e força muscular. O objetivo do texto foi comparar o efeito de diferentes frequências semanais de treinamento de força com foco na hipertrofia, força muscular e mudanças na área de secção transversa de homens jovens. A amostra foi composta por 20 homens não treinados, divididos em três condições experimentais. O treino foi composto de 3 séries na cadeira extensora unilateral com 80% de 1-RM, entre 9 a 12 repetições máximas até a falha muscular

concêntrica durante 8 semanas. O VTT foi maior para o TF5 ao final das 8 semanas de treinamento quando comparado as condições TF3 e TF2. Os valores de 1-RM aumentaram significativamente do pré para o pós-treinamento, mas sem diferenças significantes entre as condições. Os valores de AST aumentaram significativamente do pré para o pós-treinamento, também sem diferenças significantes entre as condições experimentais. Em conclusão, os resultados do estudo sugerem que maiores frequências de TF não promovem maiores ganhos de hipertrofia e força muscular quando comparados a baixas frequências.

**PALAVRAS CHAVE:** Frequência. Hipertrofia. Força muscular.

### THE EFFECT OF DIFFERENT STRENGTH TRAINING FREQUENCIES AND THEIR INFLUENCES IN FORCE AND MUSCULAR CROSS SECTION AREA

**ABSTRACT:** It has been shown that TF is effective for strength and muscle mass gain, in this sense, the American College of Sports Medicine recommends the manipulation variables to maximize neuromuscular adaptations. Frequency has been highlighted as important for optimizing these gains. Thus, it is possible to suggest that higher frequencies of training can promote greater gains in muscle hypertrophy and strength. The purpose of the

text was to compare the effect of different weekly frequencies of strength training focusing on hypertrophy, muscle strength and changes in the cross-sectional area of young men. The sample consisted of 20 untrained men, divided into three experimental conditions. The training consisted of 3 sets in the unilateral extensor chair with 80% of 1-RM, between 9 to 12 maximal repetitions until the concentric muscular failure during 8 weeks. VTT was higher for TF5 at the end of 8 weeks of training when compared to TF3 and TF2 conditions. The values of 1-RM increased significantly from the pre to the post-training, but without significant differences between the conditions. AST values increased significantly from pre to post-training, also without significant differences between experimental conditions. In conclusion, the results of the study suggest that higher frequencies of TF do not promote greater gains in muscle hypertrophy and strength when compared to low frequencies.

**KEYWORDS:** Frequency. Hypertrophy. Muscular strength.

## INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) é o principal método utilizado para aumentar a força muscular (ACSM, 2009b), além disso melhora a massa muscular, massa óssea e a espessura do tecido conjuntivo (KRIEGER, 2010; WOLFE et al., 2004). Ele tem se tornado ao longo dos anos uma das formas de aprimorar a aptidão física de atletas e não atletas, influenciando no aumento de força máxima, potência, habilidade de saltos e treinamento pliométrico. Para intensificar seus ganhos, o *American College of Sports Medicine* (ACSM) (ACSM, 2009a) recomenda a manipulação das variáveis do TF tais como o número de séries, repetições, intensidade, recuperação e a frequência, considerado-as essenciais para potencializar estes aumentos (ACSM, 2009). Numa avaliação mais minuciosa, as adaptações neuromusculares devem ser levadas em consideração, ao fato de que com um aumento da ativação neural associada a hipertrofia muscular, ocorre um aumento da força muscular e, concomitantemente gera mudanças na área de secção transversa muscular (CSA), por conta do elevado recrutamento de unidades motoras, aumento da frequência de disparo e sincronização dessas unidades motoras, favorecendo também para o aumento da hipertrofia muscular (CHESTNUT e DOCHERTY, 1999; KRIEGER, 2010).

Dentre essas variáveis, têm se destacado a frequência como sendo um importante potencializador das adaptações neuromusculares. Ela é bastante caracterizada pelo número de sessões de TF realizados em um determinado período de tempo, e é geralmente expressa numa base semanal (KRAEMER et al., 2002), ou então do número de vezes que um determinado grupo muscular é estimulado ao longo de uma determinada semana (WERNBOM et al., 2007; SCHOENFELD et al., 2015). Em uma meta-análise, Schoenfeld et al. (2016b) verificou que exercitar um grupo muscular duas vezes por semana promove maiores ganhos de massa muscular comparado a uma vez por semana. Para maximizar este aumento, tem sido recomendado que uma

frequência de duas à três vezes por semana seja realizada por indivíduos iniciantes em TF (ACSM, 2009a). Nesse sentido, o aumento da frequência semanal de TF pode acarretar um aumento no volume total do treinamento (VTT = série x repetições x carga [kg]) semanal, o qual pode influenciar na magnitude da hipertrofia muscular.

Em outra meta-análise, Schoenfeld et al. (2016a) analisou estudos com diferentes volumes semanais de TF, os quais influenciaram diretamente o VTT. Os resultados revelaram uma relação dose-resposta, onde progressivamente maiores volumes de treinamento semanais resultaram em maior hipertrofia muscular comparado a menores volumes (SCHOENFELD et al., 2016a). De fato, o VTT parece exercer considerável influência na hipertrofia muscular. Estudos que compararam os efeitos de diferentes protocolos de TF demonstraram maior hipertrofia muscular quando um maior VTT de TF é realizado, independentemente da manipulação de outras variáveis do TF (e.g., intensidade, volume e frequência de TF) (BRAITH et al., 1989; CARROLL et al., 1998; PETERSON et al., 2004; CANDOW et al., 2007; KRIEGER, 2009; MITCHELL et al., 2012; GENTIL et al., 2015). Nesse sentido, é possível que o aumento da frequência semanal do TF, eleve o VTT semanal e promova maior hipertrofia muscular comparado a menores frequências, as quais terão também menor VTT. Entretanto, se essa hipótese for confirmada, ainda será necessário saber se a maior hipertrofia muscular decorrente de uma maior frequência semanal ocorre devido ao maior número de vezes que o músculo foi estimulado ou ao maior VTT semanal realizado.

Embora, o ACSM recomende que o TF seja realizado de duas a três vezes por semana, estudos têm demonstrado que indivíduos iniciantes podem se beneficiar de uma frequência maior. Portanto, é plausível sugerir que maiores frequências semanais de TF, mesmo com um intervalo entre as sessões de 24h não comprometam as adaptações ao TF e ainda possam ocasionar aumentos na força muscular maior quando comparado a menores frequências semanais com períodos maiores de intervalo entre as sessões.

O objetivo deste texto foi comparar o efeito de diferentes frequências semanais (5x vs. 3x vs. 2x) de treinamento de força com volume total e número de sessões equalizados e não equalizados na força muscular e mudanças na área de secção transversa muscular de homens jovens. E a hipótese é que maiores frequências semanais produzirão maiores ganhos de força muscular quando o volume total não for equalizado. Porém, não haverá diferença entre os ganhos quando o volume total e o número de sessões de TF forem equalizados.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A amostra foi composta por vinte homens jovens que voluntariamente participaram da pesquisa, com idades entre 20 e 25 anos ( $22,60 \pm 3,45$  anos;  $1,74 \pm 0,06$  m;  $72,28 \pm 8,24$  kg), aparentemente saudáveis segundo Questionário de Prontidão para Atividade Física (*Physical Activity Readiness Questionnaire* – PAR-Q), não

obesos, que não realizavam atividade física sistematizada com frequência superior a duas vezes por semana e que estavam a pelo menos 6 meses sem praticar treinamento de força. Foram excluídos da pesquisa indivíduos com comprometimentos ósseos ou neuromusculares dos membros inferiores. Os indivíduos foram instruídos sobre o delineamento do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde 029107/2016.

Inicialmente os participantes do estudo realizaram uma visita ao laboratório para familiarização, registro dos ajustes individuais e padronização dos movimentos no equipamento que foi utilizado no decorrer das demais visitas e o teste de uma repetição máxima (1-RM) no intuito de determinar a força máxima dos membros inferiores (MMI) antes da intervenção. Quarenta e oito horas após, cada membro inferior foi submetido ao teste de 1-RM, pois cada perna era tratada como uma unidade experimental do estudo, totalizando assim um  $n$  de 40.

Após 72h um novo teste de 1-RM teve que ser realizado para garantir a estabilidade da medida. Caso ocorresse uma variação na carga maior que 5% entre os testes, um novo teste de 1-RM impreterivelmente teria que ser realizado (BROWN et al., 2001). Decorridas 72h do teste de 1-RM foi mensurada a área de secção transversa do músculo (AST) do músculo vasto lateral. Seguidamente as pernas foram distribuídas em quartis. Logo após foram alocadas de maneira aleatória e contrabalanceada a um dos três grupos experimentais para a realização do TF: TF com frequência de 5 vezes por semana (TF5,  $n = 20$ ); TF com frequência de 3 vezes por semana (TF3,  $n = 10$ ); e TF com frequência de 2 vezes por semana (TF2,  $n = 10$ ). A AST e o 1-RM tiveram uma nova mensuração após 72h da última sessão de TF ao final das oito semanas de treinamento. Esses diferentes momentos de mensuração serviram para comparação do aumento da força e hipertrofia obtido por diferentes frequências semanais quando o VT, número de semanas e sessões forem equalizados ou não equalizados.

O protocolo de treino teve sua aplicação na cadeira extensora unilateral com três séries a 80% de 1-RM, entre nove a doze repetições máximas até a falha muscular concêntrica, ou seja, até o momento que o indivíduo não consiga realizar a amplitude de movimento previamente determinada pela avaliação inicial. Caso os sujeitos realizassem mais repetições que o estipulado, a carga seria ajustada para que permaneça entre as repetições propostas. O intervalo entre as séries foi de dois minutos.

A força dinâmica foi mensurada por meio do teste de 1-RM e seguiu as recomendações descritas por (BURD et al., 2010; SCHOENFELD et al., 2016). O aquecimento foi em bicicleta ergométrica a  $20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  por 5 minutos. Após o aquecimento geral, os participantes foram posicionados no aparelho para ajustes do ângulo de  $90^\circ$  do joelho avaliado através de um goniômetro. Em seguida realizaram o aquecimento específico no próprio aparelho. Na primeira série, os participantes realizaram oito repetições com 50% da 1-RM estimada, para a segunda série, três

repetições com carga de 70% da 1-RM estimada foram realizadas (um intervalo de dois minutos foi permitido entre as séries de aquecimento). O teste era iniciado com 100% da 1RM estimada para o participante, onde este realizou uma única extensão unilateral de joelho. Quando ultrapassava uma repetição, a carga sofreu um aumento de 5% e uma nova tentativa foi realizada (com intervalo de 3 minutos entre cada tentativa), não ultrapassando o total de cinco tentativas.

A AST muscular do vasto lateral (VL) foi mensurada por meio de um equipamento de ultrassonografia (US). Para aquisição das imagens e mensuração da mesma foi adotado um procedimento validado (LIXANDRÃO et al. 2014), no qual participantes deveriam permanecer sem realizar atividade física vigorosa por pelo menos 72h antes desta avaliação. Eram posicionados em decúbito dorsal por 15 minutos para que mudanças hídricas teciduais ocorressem previamente para a obtenção das imagens. As imagens eram coletadas utilizando o modo-B do US, com um cabeçote linear de 7.5 MHz (Samsung, MySono U6, indústria e comércio Ltda. São Paulo, Brasil). Gel de transmissão foi aplicado no local da coleta para prover acoplamento acústico sem que ocorra depressão da derme. A aquisição da AST era obtida a 50% do comprimento da coxa, determinada como o ponto médio entre o trocanter maior e o epicôndilo lateral do fêmur identificado por palpação manual. A pele era marcada transversalmente em intervalos de 2 cm a partir do ponto de referência seguindo nas direções medial e lateral da coxa para orientar o deslocamento do cabeçote. Imagens sequenciais do US foram obtidas alinhando a borda superior do cabeçote com as demarcações na pele seguindo da direção medial para lateral. Após a coleta dos dados, a AST era reconstruída seguindo os procedimentos descritos por Reeves et al. (2004). O coeficiente de variação e o erro típico entre duas medidas repetidas realizadas com intervalo de 72 h foi de 1,38% e 0,33 cm<sup>2</sup>, respectivamente.

Após a inspeção visual, a normalidade dos dados foram confirmadas pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparar os valores basais de 1-RM e AST entre protocolos foi realizada uma análise de medidas repetidas *ANOVA one-way*. Como não havia diferenças significativas entre os protocolos na linha de base, foi realizado um modelo misto com protocolos e tempo como fatores fixos e sujeitos como fator aleatório para 1-RM e AST para comparar efeitos dos protocolos de TF ao longo do tempo. Como o protocolo TF5 foi composto de 20 "pernas" (i.e., condição de controle positivo), enquanto os protocolos TF3 e TF2 foram compostos por apenas 16 "pernas", foram realizadas 10 simulações em que 10 pernas foram aleatoriamente removidas do protocolo TF5. Essas simulações foram realizadas para testar se diferentes amostras de 10 "pernas" no protocolo TF5 alteraria os resultados estatísticos quando comparado com a situação em que o protocolo TF5 tinha 20 "pernas". Como nenhuma das simulações produziu resultados estatísticos diferentes, para qualquer uma das variáveis dependentes, realizamos as análises reais com 20 "pernas" no protocolo TF5 e 10 "pernas" nos protocolos TF3 e T2.

No caso de valores *F* significantes, um ajuste de *Tukey* foi implementado para

comparações múltiplas. Para comparar os efeitos de um alto e baixo VTT semanal em um mesmo indivíduo, cada unidade experimental foi agrupada em condição alta frequência, a qual foi composta pelas “pernas” que realizaram o TF5 ou condição baixa frequência composta pelas “pernas” contralaterais, as quais foram submetidas aos protocolos TF3 ou TF2. Em seguida o percentual de alteração da 1-RM e AST muscular foram comparados por meio de um teste T para dados pareados. Os valores de significância foram estabelecidos como  $P < 0,05$  para todas as análises. Por fim, o *effect size* (ES) intra-grupos (Alterações do pré- para o pós-treinamento com VTT equalizado e não equalizado) foi calculado utilizando a análise de Cohen (1988) para as variáveis dependentes. O *effect size* de 0.20-0.30, 0.40-0.70 e  $\geq 0.80$  foram considerados como efeito pequeno, médio e grande, respectivamente.

## RESULTADOS

Verificou-se que todos os protocolos de avaliados aumentaram significativamente seus valores de 1-RM do período pré para o pós-treinamento, quando as comparações foram realizadas com o VTT equalizado (TF5 =  $44,58 \pm 8,71$  kg para  $55,00 \pm 8,94$  kg, 26,00%, ES: 0,96; TF3 =  $41,90 \pm 11,18$  kg para  $52,20 \pm 11,31$  kg, 31,51%, ES: 0,89; TF2 =  $45,56 \pm 7,14$  kg para  $60,22 \pm 7,67$  kg, 33,54%, ES: 1,48; efeito principal de tempo,  $P < 0.0001$ ), e também quando as comparações foram realizadas com o VTT não equalizado (TF5 =  $44,58 \pm 8,71$  kg para  $62,32 \pm 10,74$  kg, 43,32%, ES: 1,53; TF3 =  $41,90 \pm 11,18$  kg para  $57,30 \pm 10,86$  kg, 40,26%, ES: 1,13; TF2 =  $45,56 \pm 7,14$  kg para  $60,22 \pm 7,68$  kg, 33,53%, ES: 1,48; efeito principal de tempo,  $P < 0.0001$ ). Portanto, não foi constatada quaisquer diferenças significantes entre os protocolos em nenhuma das comparações.

Com relação à AST do VL, todos os protocolos aumentaram significativamente os valores do pré para o pós-treinamento quando as comparações foram realizadas com o VTT equalizado (TF5 =  $22,50 \pm 3,76$  cm<sup>2</sup> para  $24,60 \pm 3,93$  cm<sup>2</sup>, 9,85%, ES: 0,44; TF3 =  $21,20 \pm 4,00$  cm<sup>2</sup> para  $23,29 \pm 4,24$  cm<sup>2</sup>, 10,10%, ES: 0,41; TF2 =  $22,88 \pm 3,78$  cm<sup>2</sup> para  $25,51 \pm 3,70$  cm<sup>2</sup>, 11,87%, ES: 0,57; efeito principal de tempo,  $P < 0.0001$ ) e também quando foram realizadas com o VTT não equalizado (TF5 =  $22,50 \pm 3,76$  cm<sup>2</sup> para  $25,31 \pm 4,32$  cm<sup>2</sup>, 12,70%, ES: 0,57; TF3 =  $21,20 \pm 4,00$  cm<sup>2</sup> para  $23,59 \pm 4,22$  cm<sup>2</sup>, 11,75%, ES: 0,47; TF2 =  $22,88 \pm 3,80$  cm<sup>2</sup> para  $25,51 \pm 3,70$  cm<sup>2</sup>, 11,87%, ES: 0,57; efeito principal de tempo,  $P < 0.0001$ ). Apesar da pesquisa apresentar mudanças de um período para o outro, não houveram diferenças significantes entre os protocolos em ambas comparações.

## DISCUSSÃO

O meu texto é um dos primeiros estudos que comparou diretamente uma frequência de TF de cinco vezes por semana (TF5), com uma frequência de três (TF3)

e duas vezes por semana (TF2) em que um mesmo grupo muscular é exercitado. Os principais resultados apresentaram que maiores frequências de TF não promovem maior hipertrofia e ganhos de força muscular, independente da equalização ou não do VTT.

Apenas alguns estudos controlados e randomizados investigaram os efeitos da frequência do TF na adaptações musculares, sendo a maioria deles realizados com VTT equalizado, o que foi o caso desta pesquisa. Além disso, os poucos estudos disponíveis na literatura apresentam uma heterogeneidade substancial entre as frequências de treinamento investigadas, nível de treinamento dos sujeitos e as técnicas de mensuração da força e da massa muscular. Com relação aos estudos que investigaram diferentes frequências de TF com VTT equalizado, Gentil et al.(2015) comparou a espessura muscular dos flexores dos cotovelos e o pico de torque isocinético de homens jovens iniciantes em TF após realizarem oito exercícios para membros superiores em uma única sessão ou em duas sessões de treinamento com quatro exercícios em cada uma delas (3 x 8-12 repetições até a falha muscular), de modo que o volume fosse equalizado. Os resultados revelaram que não houve diferença significativa na hipertrofia muscular dos flexores do cotovelo e do pico de torque isocinético após 10 semanas de treinamento (10 sessões vs. 20 sessões). Nesse sentido, Candow et al. (2007) investigou os efeitos de 2 vs. 3 vezes por semana de TF (3 x 10 repetições até a falha muscular) em homens e mulheres não praticantes de TF. Após 6 semanas, não foram observadas diferenças na força muscular e na massa magra entre as condições. Esses achados corroboram com os da presente pesquisa quando analisamos o VTT de forma equalizada, pois não foi verificada diferença significativa no aumento da 1-RM e AST muscular entre os protocolos. Complementarmente, todas as frequências semanais de TF investigadas apresentaram um *effect size* médio para a AST e grande para a 1-RM. Um fator que deve ser tratado de forma mais especial é que o VTT foi equalizado com diferentes períodos de TF (TF5 = 4 semanas ou 20 sessões, TF3 = 6 semanas ou 18 sessões e TF2 = 8 semanas ou 16 sessões), o que acarretou em um menor número de semanas de treinamento para que o TF5 obtivesse os mesmos ganhos do TF3 e TF2.

Embora não se tenham relatos de uma comparação direta entre 5x vs. 3x vs. 2x em que um mesmo grupo muscular é exercitado semanalmente, alguns estudos que investigaram os efeitos do TF de baixa intensidade realizada com restrição do fluxo sanguíneo (TF-RFS) (ABE et al., 2005; 2010; 2012) na força e massa muscular, foram conduzidos com alta frequência semanal de treinamento (duas sessões por dia - 6x por semana) durante poucas semanas (2-6 semanas). Os resultados desses estudos evidenciaram que os ganhos de força e hipertrofia muscular se equiparam aos obtidos, onde os indivíduos realizaram com um maior número de semanas de treinamento (8-12 semanas) e com menor frequência (2 a 3x por semana). Por exemplo, Abe et al. (2005) verificou que o TF de baixa intensidade (30% de 1-RM) com TF-RFS promoveu aumento de 9% da AST da coxa e 16,8% os valores de 1-RM do exercício

de agachamento após duas semanas de treinamento. Durante esse período foram realizadas 24 sessões, sendo duas sessões em cada dia de treinamento. Estudos que investigaram a magnitude do dano muscular decorrente do TF-RFS verificaram que o dano muscular após esse protocolo é pequeno ou inexistente (LOENNEKE et al., 2014), o que possibilita a realização de altas frequências do TF-RFS e pode explicar em partes as ótimas adaptações musculares conseguidas com tão pouco tempo de recuperação entre as sessões e em tão poucas semanas. Por outro lado, na presente pesquisa, o protocolo TF5 que treinou com uma alta frequência de treinamento e pouco intervalo de recuperação entre as sessões com intensidade de moderada para alta intensidade (i.e., 8-12 repetições) até a falha muscular, realizou 20 sessões durante somente 4 semanas e apresentou resultados bem próximos ao estudo de Abe et al. (2005), pois foram encontrados aumentos de 9,8% na AST e 24% nos valores de 1-RM. Mesmo este protocolo apresentando um considerável dano muscular nas primeiras sessões de TF (DAMAS et al., 2016a; 2016b), foi observado que o VTT foi progredido e promoveu ganhos similares aos do protocolo de TF-RFS com baixo dano. Possivelmente o intervalo de descanso de 24h entre as sessões tenha sido suficiente para a recuperação muscular dos indivíduos que realizaram TF5, pois a progressão do VTT foi similar a dos protocolos TF3 e TF2 (TF5 = 43%, TF3 = 35% e TF2 = 34%), os quais tiveram maior intervalo de recuperação. Portanto a partir dos dados apresentados, podemos sugerir que o efeito protetor decorrente de repetidas sessões do TF (Damas et al., 2016a; 2016b) tenha garantido um menor dano muscular com o passar das sessões do protocolo TF5, permitindo uma recuperação suficiente. Diante desses resultados pode-se inferir que o aumento da frequência de treinamento semanal de um mesmo grupo muscular, pode ser interessante para iniciantes que desejam obter ganhos de força e massa muscular em curto prazo.

Com relação às comparações entre diferentes frequências de TF quando o VTT não é equalizado, tem sido que sugerido que o aumento do volume semanal (o qual apresenta relação direta com o VTT semanal), pode influenciar nas adaptações musculares. Numa meta-análise de Schoenfeld et al. (2016a), verificou-se uma dose-reposta do volume de TF e a hipertrofia muscular. Os resultados dela revelaram que de 5 a 9 séries semanais para o mesmo grupo muscular induzem uma maior hipertrofia em relação a um número menor que 5 séries semanais. Adicionalmente, foi notado que um volume maior que 10 séries semanais promove uma hipertrofia ainda maior que os volumes citados anteriormente. No presente artigo, os protocolos TF2 e TF3 foram realizados com um volume de 6-9 séries semanais, enquanto que o TF5 com um volume de 15 séries na semana. Esse maior volume semanal do TF5 consequentemente acarretou em um VTT semanal significativamente maior para o TF5 (entre 43-62%) comparado aos protocolos TF2 e TF3. Apesar disso, não houve diferenças significantes nos ganhos de força e hipertrofia muscular após 8 semanas de treinamento. Embora estudos reportem que protocolos de TF com maior VTT demonstraram maiores hipertrofia muscular quando comparado aos realizados com

menor VTT, independentemente da manipulação de outras variáveis do TF (BRAITH et al., 1989; CARROLL et al., 1998; PETERSON et al., 2004; CANDOW et al., 2007; KRIEGER, 2009; MITCHELL et al., 2012; GENTIL et al., 2015), outros estudos verificaram que as adaptações musculares são similares apesar da diferença no VTT (OSTROWSKI et al., 1997; BOTTARO et al., 2011; MITCHELL et al., 2012; NOBREGA et al., 2017) . Por exemplo, Mitchell et al. (2012) não encontrou diferenças nos ganhos de força e hipertrofia muscular após protocolos de diferentes intensidades e volumes (3 x 30% vs. 3 x 80% vs. 1 x 80%), apesar do menor VTT realizado no protocolo composto de uma única série realizada à 80% 1-RM. Nesse sentido, Nóbrega et al. (2017) comparou os efeitos de protocolos de alta e baixa intensidade (80% e 30% de 1-RM, respectivamente) realizados até a falha muscular ou até a interrupção voluntária (realizada previamente ao ponto de falha). Os resultados demonstraram que apesar do maior VTT para os protocolos de alta intensidade, os ganhos de força, massa muscular e alterações no ângulo de penação das fibras musculares foram similares aos protocolos de baixa intensidade. Baseado nas divergências entre os estudos com relação aos efeitos do VTT nas adaptações musculares, as descobertas permitem preconizar que alguns indivíduos podem ser responsivos a altos volume de treinamento, enquanto outros a um menor volume. Para confirmar essa hipótese, comparei a perna que realizava o TF5, a qual nomeei de “alta frequência”, com a perna contralateral, que executou um dos outros protocolos (TF3 ou TF2) e foi nomeada de “baixa frequência”. Os resultados mostraram que além de não haver diferenças significantes entre as duas condições, sendo que alguns dos indivíduos demonstram ser mais responsivos com a realização de uma maior frequência e conseqüentemente maior VTT (i.e., apresentaram maiores ganhos de força e hipertrofia muscular), enquanto outros indivíduos foram mais responsivos a menor frequência e VTT. Esses resultados indicam que pode haver uma relação dose-resposta individual do VTT, e que os indivíduos podem ter suas respostas adaptativas maximizadas tanto com um alto, quanto com um baixo volume de treinamento.

Apesar de obtermos muitas respostas, este estudo ainda assim apresenta limitações. O modelo de treinamento unilateral empregado pode favorecer a ocorrência de uma educação cruzada, o que pode levar a ganhos de força induzidos neuralmente em músculos contralaterais em sujeitos não treinados (Lee et al., 2007). No entanto, acredito que os efeitos dessa educação cruzada foram minimizados devido aos seguintes fatores: A) a ocorrência de ganhos de força induzidos por adaptação neural tem duração inferior ao número de sessões realizados no presente estudo; B) Em uma meta-análise, Munn et al. (2004) demonstrou um ganho de força médio de aproximadamente 10% quando submetidos a educação cruzada em indivíduos não treinados; C) Nossos ganhos de força são 1,5 vezes maiores do que os ganhos induzidos pela educação cruzada, o que pode excluí-la como um fator que impulsiona as adaptações induzidas pelo treinamento; D) As vantagens de usar um delineamento experimental intra-sujeitos superam as de um delineamento

entre-sujeitos. A variabilidade biológica (delineamento entre-sujeitos) tem um efeito maior sobre a força muscular e os ganhos de massa muscular do que a educação cruzada; E) Um delineamento experimental intra-sujeitos é muito eficaz no controle da variabilidade biológica, uma vez que as respostas entre pernas são igualmente afetadas por ela; F) O delineamento experimental intra-sujeitos possibilitou verificar os efeitos da alta e baixa frequência de treinamento em um mesmo sujeito, e constatar que alguns indivíduos são mais responsivos ao alto VTT semanal, enquanto outros a um menor VTT semanal.

## CONCLUSÃO

A alta frequência do TF não afeta a magnitude da hipertrofia e os ganhos de força muscular de indivíduos jovens não treinados. Entretanto o aumento da espessura da AST muscular foi verificada que ela tende a ocorrer de forma mais rápida em maiores frequências de treinamento, seguindo a ordem de 5 vezes, 3 vezes e 2 vezes semanais respectivamente.

## REFERÊNCIAS

- ABE, T.; LOENNEKE, J. P.; FAHS, C. A.; ROSSOW, L. M.; THIEBAUD, R. S.; BEMBEN, M. G. **Exercise intensity and muscle hypertrophy in blood flow-restricted limbs and non-restricted muscles: a brief review.** Clin Physiol Funct Imaging, v. 32, n. 4, p. 247-52, 2012.
- ABE, T.; SAKAMAKI, M.; FUJITA, S.; OZAKI, H.; SUGAYA, M.; SATO, Y.; NAKAJIMA, T. **Effects of low-intensity walk training with restricted leg blood flow on muscle strength and aerobic capacity in older adults.** J Geriatr Phys Ther, v. 33, n. 1, p. 34-40, 2010.
- ABE, T.; YASUDA, T.; MIDORIKAWA, T.; SATO, Y.; KEARNS, C.; INOUE, K.; KOIZUMI, K.; ISHII, N. **Skeletal muscle size and circulating IGF-1 are increased after two weeks of twice daily “KAATSU” resistance training.** Int J of KAATSU Train Res, v. 1, n. 1, p. 6-12, 2005.
- ACSM. **American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults.** Med Sci Sports Exerc, v. 41, n. 7, p. 1510-30, 2009a.
- \_\_\_\_\_. **American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults.** Med Sci Sports Exerc, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009b.
- BOTTARO, M.; VELOSO, J.; WAGNER, D.; GENTIL, P. **Resistance training for strength and muscle thickness: effect of number of sets and muscle group trained.** Science and Sports, v. 26, n. 5, p. 259-264, 2011.
- BRAITH, R. W.; GRAVES, J. E.; POLLOCK, M. L.; LEGGETT, S. L.; CARPENTER, D. M.; COLVIN, A. B. **Comparison of 2 vs 3 days/week of variable resistance training during 10- and 18-week programs.** Int J Sports Med, v. 10, n. 6, p. 450-4, 1989.
- BROWN, L. E.; WEIR, J. P. **ASEP procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and power.** J Exerc Physiol Online, v. 4, n. 3, p. 1-21, 2001.
- BURD, N. A.; WEST, D. W. D.; STAPLES, A. W.; ATHERTON, P. J.; BAKER, J. M.; MOORE, D. R.; HOLWERDA, A. M.; PARISE, G.; RENNIE, M. J.; BAKER, S. K.; PHILLIPS, S. M. **Low-Load High**

**Volume Resistance Exercise Stimulates Muscle Protein Synthesis More Than High-Load Low Volume Resistance Exercise in Young Men.** Plos One, v. 5, n. 8, p. 120-33, 2010.

CANDOW, D. G.; BURKE, D. G. **Effect of short-term equal-volume resistance training with different workout frequency on muscle mass and strength in untrained men and women.** J Strength Cond Res, v. 21, n. 1, p. 204-7, 2007.

CARROLL, T. J.; ABERNETHY, P. J.; LOGAN, P. A.; BARBER, M.; MCENIERY, M. T. **Resistance training frequency: strength and myosin heavy chain responses to two and three bouts per week.** Eur J Appl Physiol, v. 78, p. 270-275, 1998.

CHESTNUT, J. L.; DOCHERTY, D. **The Effects of 4 and 10 Repetition Maximum Weight-Training Protocols on Neuromuscular Adaptations in Untrained Men.** J Strength Cond Res, v. 13, n. 4, p. 353-359, 1999.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences.** 2nd. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1988.

DAMAS, F.; PHILLIPS, S. M.; LIBARDI, C. A.; VECHIN, F. C.; LIXANDRAO, M. E.; JANNIG, P. R.; COSTA, L. A.; BACURAU, A. V.; SNIJDERS, T.; PARISE, G.; TRICOLI, V.; ROSCHEL, H.; UGRINOWITSCH, C. **Resistance training-induced changes in integrated myofibrillar protein synthesis are related to hypertrophy only after attenuation of muscle damage.** J Physiol, v. 594, n. 18, p. 5209-22, 2016a.

DAMAS, F.; PHILLIPS, S. M.; LIXANDRAO, M. E.; VECHIN, F. C.; LIBARDI, C. A.; ROSCHEL, H.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. **Early resistance training-induced increases in muscle cross-sectional area are concomitant with edema-induced muscle swelling.** Eur J Appl Physiol, v. 116, n. 1, p. 49-56, 2016b.

GENTIL, P.; FISCHER, B.; MARTORELLI, A. S.; LIMA, R. M.; BOTTARO, M. **Effects of equal-volume resistance training performed one or two times a week in upper body muscle size and strength of untrained young men.** J Sports Med Phys Fitness, v. 55, n. 3, p. 144-9, 2015.

KRAEMER, W. J.; ADAMS, K.; CAFARELLI, E.; DUDLEY, G. A.; DOOLY, C.; FEIGENBAUM, M. S.; FLECK, S. J.; FRANKLIN, B.; FRY, A. C.; HOFFMAN, J. R.; NEWTON, R. U.; POTTEIGER, J.; STONE, M. H.; RATAMESS, N. A.; TRIPLETT-MCBRIDE, T. **American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults.** Med Sci Sports Exerc, v. 34, n. 2, p. 364-80, Feb 2002.

KRIEGER, J. W. **Single versus multiple sets of resistance exercise: a meta-regression.** J Strength Cond Res, v. 23, n. 6, p. 1890-901, 2009.

KRIEGER, J. W. **Single vs. multiple sets of resistance exercise for muscle hypertrophy: a meta-analysis.** J Strength Cond Res, v. 24, n. 4, p. 1150-1159, 2010.

LEE, M.; CARROLL, T. J. **Cross education: possible mechanisms for the contralateral effects of unilateral resistance training.** Sports Med, v. 37, n. 1, p. 1-14, 2007.

LIXANDRÃO, M. E.; UGRINOWITSCH, C.; BOTTARO, M.; CHACON-MIKAHIL, M. P.T.; CAVAGLIERI, C. R.; MIN, L. L.; DE SOUZA, E. O.; LAURENTINO, G. C.; LIBARDI, C. A. **Vastus Lateralis Muscle Cross-sectional Area Ultrasonography Validity for Image Fitting in Humans.** J Strength and Cond Res, v.28, n. 11, p. 3293–3297, 2014.

LOENNEKE, J. P.; THIEBAUD, R. S.; ABE, T. **Does blood flow restriction result in skeletal muscle damage? A critical review of available evidence.** Scand J Med Sci Sports, v. 24, n. 6, p. 415-422, 2014.

MITCHELL, C. J.; CHURCHWARD-VENNE, T. A.; WEST, D. W.; BURD, N. A.; BREEN, L.; BAKER, S.

K.; PHILLIPS, S. M. **Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men.** J Appl Physiol, v. 113, n. 1, p. 71-7, 2012.

MUNN, J.; HERBERT, R. D.; GANDEVIA, S. C. **Contralateral effects of unilateral resistance training: a meta-analysis.** J Appl Physiol, v. 96, n. 5, p. 1861-6, 2004.

NOBREGA, S. R.; UGRINOWITSCH, C.; PINTANEL, L.; BARCELOS, C.; LIBARDI, C. A. **Effect of Resistance Training to Muscle Failure Versus Volitional Interruption at high- and low-intensities on Muscle Mass and Strength.** J Strength Cond Res, p. 1-23, 2017.

OSTROWSKI, K.; WILSON, G.; WEATHERBY, R.; MURPHY, P.; LYTTLE, A. **The effect of wheight training volume on hormonal output and muscular size and function.** J Strength and Cond Res, v.11, n. 1, p. 148-154, 1997.

PETERSON, M. D.; RHEA, M. R.; ALVAR, B. A. **Maximizing strength development in athletes: a meta-analysis to determine the dose-response relationship.** J Strength Cond Res, v. 18, n. 2, p. 377-82, 2004.

REEVES, N. D.; NARICI, M. V.; MAGANARIS, C. N. **Effect of resistance training on skeletal muscle-specific force in elderly humans.** J Appl Physiol, v.96, p. 885–892, 2004.

SCHOENFELD, B. J.; OGBORN, D.; KRIEGER, J. W. **Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis.** J Sports Sci, v. 35, n. 11, p. 1073-1082, 2016.

\_\_\_\_\_. **Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis.** J Sports Sci, v. 35, n. 11, p. 1073-1082, 2016a.

\_\_\_\_\_. **Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis.** Sports Med, v. 46, n. 11, p. 1689-1697, 2016b.

SCHOENFELD, B. J.; RATAMESS, N. A.; PETERSON, M. D.; CONTRERAS, B.; TIRYAKI-SONMEZ, G. **Influence of Resistance Training Frequency on Muscular Adaptations in Well-Trained Men.** J Strength Cond Res, v. 29, n. 7, p. 1821-9, 2015.

WERNBOM, M.; AUGUSTSSON, J.; THOMEE, R. **The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans.** Sports Med, v. 37, n. 3, p. 225-64, 2007.

WOLFE, B. L.; LEMURA, L. M.; COLE, P. J. **Quantitative analysis of single-set vs. multiple-set programs in resistance training.** J Strength Cond Res, v. 18, n.1, p. 35-47, 2004.

## EFEITOS DO POTENCIAL EVOCADO MIOGÊNICO VESTIBULAR EM CRIANÇAS E ADULTOS JOVENS

### **Fernanda Calheiros Peixoto Tenório**

Universidade Federal de Alagoas  
Doutorado em Biotecnologia em Saúde  
Maceió, Alagoas

### **Kelly Cristina Lira de Andrade**

Centro Universitário CESMAC  
Universidade Estadual de Ciências da Saúde  
Maceió, Alagoas

### **Andréa Rose de Albuquerque Sarmiento-Omena**

Centro Universitário CESMAC  
Mestrado Pesquisa em Saúde  
Maceió, Alagoas

### **Cristhiane Nathália Pontes de Oliveira**

Instituto Federal de Alagoas  
Maceió, Alagoas

### **Silvio Leonardo Nunes de Oliveira**

Centro Universitário CESMAC  
Mestrado Pesquisa em Saúde  
Maceió, Alagoas

### **Aline Tenório Lins Carnaúba**

Centro Universitário CESMAC  
Universidade Estadual de Ciências da Saúde  
Maceió, Alagoas

### **Klinger Vagner Teixeira da Costa**

Universidade Federal de Alagoas  
Doutorado em Biotecnologia em Saúde  
Maceió, Alagoas

### **Luciana Castelo Branco Camurça Fernandes**

Universidade Estadual de Ciências da Saúde  
Maceió, Alagoas

### **Renata da Rocha Soares Leão**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió, Alagoas

### **Juilianne Magalhães Galvão e Silva**

Universidade Estadual de Ciências da Saúde  
Maceió, Alagoas

### **Luis Gustavo Gomes da Silva**

Universidade Estadual de Ciências da Saúde  
Maceió, Alagoas

### **Pedro de Lemos Menezes**

Centro Universitário CESMAC  
Mestrado Pesquisa em Saúde  
Maceió, Alagoas

**RESUMO:** O Potencial evocado miogênico vestibular (Vestibular Evoked Myogenic Potential - VEMP) é um exame objetivo, de média latência, decorrente de estímulos auditivos de alta intensidade, que verifica a integridade da função vestibular através da resposta reflexa do músculo. Esse potencial pode ser utilizado no diagnóstico e monitoramento de doenças de origem central e periférica. Trata-se de estudo transversal, observacional, analítico. Neste participaram da primeira fase 15 crianças de ambos os sexos com audição normal, apresentando idade média de 7 anos; e 12 adultos jovens de ambos os sexos com audição normal, e idade média de 32 anos. Os resultados obtidos mostraram que o nível de pressão

sonora foi cerca de 3dB SPL maior em crianças quando comparado aos adultos em cada intensidade e frequência testada devido ECV ser significativamente menor. O nível de pressão sonora foi significativamente maior em crianças nos estímulos tone burst em 500 e 750 Hz a 125 dB SPL quando comparado aos adultos. O estudo conclui que durante a realização do VEMP, o nível de pressão sonora é significativamente mais alto em crianças do que em adultos;

**PALAVRAS-CHAVE:** potencial evocado miogênico vestibular; Estímulo auditivo; Função vestibular

### EFFECTS OF HIGH SOUND EXPOSURE DURING AIR-CONDUCTED VESTIBULAR EVOKED MYOGENIC POTENTIAL TESTING IN CHILDREN AND YOUNG ADULTS

**ABSTRACT:** Vestibular Evoked Myogenic Potential (VEMP) is an objective, mid-latency examination resulting from high-intensity auditory stimuli that verifies the integrity of the vestibular function through the reflex response of the muscle. This potential can be used in the diagnosis and monitoring of diseases of central and peripheral origin. This is a cross-sectional, observational and analytical study. In this phase, 15 children of both sexes with normal hearing participated in the first phase, with a mean age of 7 years; and 12 young adults of both sexes with normal hearing and average age of 32 years. The results showed that the sound pressure level was about 3dB SPL higher in children compared to adults at each intensity and frequency tested due to significantly lower ECV. The sound pressure level was significantly higher in children with tone burst stimuli at 500 and 750 Hz at 125 dB SPL when compared to adults. The study concludes that during VEMP, the sound pressure level is significantly higher in children than in adults;

**KEYWORDS:** vestibular evoked myogenic potential; Auditory stimulation; Vestibular function

## INTRODUÇÃO

O Potencial evocado miogênico vestibular (Vestibular Evoked Myogenic Potential - VEMP) é um exame objetivo, de média latência, decorrente de estímulos auditivos de alta intensidade, que verifica a integridade da função vestibular através da resposta reflexa do músculo (RIBEIRO et al, 2005; GONÇALVES, DIAS, 2014). Pode ser obtido em alguns músculos, dentre os quais destacam-se o músculo oblíquo inferior (oVEMP) (TODD, 2010) e o esternocleidomastóideo (cVEMP) (COLEBATCH, HALMAGYI, SKUSY, 1994).

Esse potencial pode ser utilizado no diagnóstico e monitoramento de doenças de origem central e periférica, como doença de Ménière (RIBEIRO et al, 2005) e trauma acústico (WANG, HSU, YOUNG, 2006). Porém, tem sido relatada alterações auditivas em adultos após o teste (STROMBERG, OLOFSSON, WESTIN, 2016). Também é utilizado em crianças de 2 a 3 anos devido confiabilidade das respostas

do sáculo e utrículo (WANG, HSIEH, YOUNG, 2013). No entanto, as consequências da realização do teste em crianças ainda são desconhecidas.

Com isso, o artigo intitulado “Effects of high sound exposure during air-conducted vestibular evoked myogenic potential testing in children and young adults” desenvolvido em Nebraska (EUA) teve como objetivos mensurar o nível de pressão no canal auditivo de crianças e jovens adultos utilizando estímulos do VEMP; determinar o efeito do volume do canal auditivo (ear-canal volume - ECV) no nível de pressão sonora para determinar exposição segura ao VEMP; e avaliar se existem alterações cocleares após a exposição ao VEMP em crianças e jovens adultos.

## **METODOLOGIA**

O estudo do tipo transversal, observacional, analítico foi realizado em duas fases: na primeira, os indivíduos foram submetidos à timpanometria e teste de nível de pressão sonora; já na segunda, foram submetidos à timpanometria, audiometria, EOAPD, cVEMP e oVEMP e ainda responderam a um questionário de sintomas subjetivos otológicos.

Participaram da primeira fase 15 crianças de ambos os sexos com audição normal, apresentando idade média de 7 anos; e 12 adultos jovens de ambos os sexos com audição normal, e idade média de 32 anos. Para realização da timpanometria, foi utilizado o tom-sonda de 226Hz para registrar o ECV. O padrão de normalidade considerado pelo estudo foi pico de pressão entre -100 a 30 daPa e o pico de admitância maior ou igual a 3 mmhos. Em seguida, foi selecionada aleatoriamente uma das orelhas de cada indivíduo para realização do teste de nível de pressão sonora. Foram utilizados os estímulos tone burst de 500 e 750 Hz em intensidades de 105, 110, 115, 120 e 125 dB SPL por aproximadamente 5 segundos.

Na segunda fase do estudo participaram 15 crianças de ambos os sexos com audição normal, idade média de 7,8 anos; e 10 adultos jovens de ambos os sexos com audição normal, com idade média de 29,9 anos. Para audiometria foram testadas ambas orelhas por via aérea nas frequências de 500, 750, 1500, 2000, 3000, 4000 e 6000 Hz. As EOAPD foram medidas duas vezes em ambas orelhas, pois são altamente influenciadas pela variabilidade da sonda (KEMP, 1998). Foram utilizadas intensidades de 65 e 55 dB. As frequências testadas foram 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 6000 e 8000 Hz. Os participantes também responderam um questionário subjetivo sobre sintomas auditivos.

Após isso, uma orelha de cada indivíduo foi selecionada aleatoriamente para medição do cVEMP e oVEMP, sendo esta considerada como orelha teste. Para o cVEMP, eletrodos foram colocados nos seguintes pontos: ventre muscular do músculo esternocleidomastóideo, manúbrio do esterno e queixo; representando respectivamente os eletrodos ativo, referência e terra. Já para o oVEMP os eletrodos foram posicionados da seguinte forma: sob o olho contralateral mediolateralmente,

manúbrio do esterno e queixo; representando respectivamente os eletrodos ativo, referência e terra. Os estímulos utilizados para realização do cVEMP e oVEMP foram tone burst na intensidade de 125 dBSPL para os adultos e 120 dBSPL para crianças. Em seguida, foi realizado reteste da audiometria, das EOAPD e aplicado novamente o questionário sobre sintomas auditivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que o nível de pressão sonora foi cerca de 3dB SPL maior em crianças quando comparado aos adultos em cada intensidade e frequência testada devido ECV ser significativamente menor. O nível de pressão sonora foi significativamente maior em crianças nos estímulos tone burst em 500 e 750 Hz a 125 dB SPL quando comparado aos adultos. Pôde-se relacionar de forma linear o ECV com o nível de pressão sonora para estes estímulos, ou seja, quanto menor o ECV, maior o nível de pressão sonora.

Visto isso, um ECV menor que 0,8 mL pode-se considerar exposição não segura à energia total em resposta a estímulos de tone burst de 500 Hz, pois a exposição total de energia sonora ultrapassa 132 dS SPL (COLEBATCH, HALMAGYI, SKUSY, 1994; EUROPEAN UNION, 2003; PORTNUFF, KLEINDIENST, BOGLE, 2017).

Todos os participantes apresentaram presença de ondas do cVEMP e oVEMP para orelha testada, apresentando latências significativamente menores de p13 e n23 quando comparada crianças aos adultos. Após reteste da audiometria constatou-se que não houve efeito do tempo ou frequência para orelha testada sugerindo, coletivamente, que não há diminuição significativa dos limiares nas frequências testadas. Assim como, os resultados do reteste das EOAPD não sugerem redução significativa no nível de amplitude. Antes e após exposição ao VEMP nenhum dos sujeitos relatou sintomas auditivos.

Apesar da descrição detalhada dos métodos, o estudo não informa as normas ou diretrizes dos níveis seguros de exposição sonora que serão utilizados para comparação dos seus dados, sendo descritos apenas nos resultados.

Além disto as normas e diretrizes que determinam os níveis seguros de exposição sonora utilizados para comparar os resultados deste estudo foram propostos para ruídos, diferindo do estímulo e tempo de exposição do VEMP, sendo assim, inapropriado para comparação. Os autores reconhecem esta limitação, pois relatam-na em sua discussão. Seria interessante a realização de estudos com uma amostra maior com o objetivo de normatizar de níveis seguros de exposição do VEMP.

Os resultados deste estudo são apresentados em tabelas, figuras, além de serem descritos de forma clara, facilitando a visualização, bem como a leitura e compreensão dos mesmos. Adicionalmente, os testes estatísticos foram bem empregados.

O estudo sugere que o VEMP seja realizado em crianças utilizando uma intensidade de até 120 dB SPL, já que por possuírem condutos menores que 0,8

ml podem ser expostas a níveis sonoros inseguros. Além disto, sugere também que crianças com volume do canal auditivo menor que 0,4ml a intensidade utilizada seja de 115 dB NPS. Diante do contexto apresentado sugere-se a realização de novos estudos utilizando a população infantil com este perfil para assegurar tal informação.

## CONCLUSÃO

O estudo conclui que durante a realização do VEMP, o nível de pressão sonora é significativamente mais alto em crianças do que em adultos; o ECV contribui para o nível de pressão sonora conduzida ao ouvido e por isso deve ser considerado para determinar a intensidade utilizada, garantindo exposição sonora segura; a intensidade não deve exceder 120 dB NPS; houve respostas confiáveis em 120 dB NPS; e não houve alterações na função coclear.

O estudo contribui para prática clínica ao realizar timpanometria antes da execução do VEMP afim de verificar o volume do conduto. Além disso, a utilização do nível de estimulação menor que o comumente utilizado na prática clínica demonstra o aparecimento de resposta confiáveis.

## REFERÊNCIAS

COLEBATCH, J. G.; HALMAGYI, G. M.; SKUSE, N. F. **Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex**. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, v. 57, n. 2, p. 190-197, 1994.

EUROPEAN UNION. Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003: **On the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise)**. 2003.

GONÇALVES, Carolina Lemos; DIAS, Fernanda Abalen Martins. **Achados audiológicos em jovens usuários de fones de ouvido**. Revista CEFAC, v. 16, n. 4, p. 1097-1108, 2014.

KEMP, D. T. **Otoacoustic emissions, travelling waves and cochlear mechanisms**. Hearing research, v. 22, n. 1-3, p. 95-104, 1986.

PORTNUFF, Cory DF; KLEINDIENST, Samantha; BOGLE, Jamie M. **Safe use of acoustic vestibular-evoked myogenic potential stimuli: protocol and patient-specific considerations**. Journal of the American Academy of Audiology, v. 28, n. 8, p. 708-717, 2017.

RIBEIRO, Súnia et al. **Dos potenciais evocados miogênicos vestibulares nas orelhas comprometida e assintomática na Doença de Ménière unilateral**. Rev Bras Otorrinolaringol, v. 71, n. 1, p. 60-6, 2005.

STRÖMBERG, Anna-Karin et al. **Changes in cochlear function related to acoustic stimulation of cervical vestibular evoked myogenic potential stimulation**. Hearing research, v. 340, p. 43-49, 2016.

TODD, N. P. The origin of the ocular vestibular evoked myogenic potential (OVEMP). **Clinical neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology**, v. 121, n. 6, p. 978, 2010.

WANG, Yen-Pin; HSU, Wei-Chung; YOUNG, Yi-Ho. **Vestibular evoked myogenic potentials in acute acoustic trauma.** *Otology & Neurotology*, v. 27, n. 7, p. 956-961, 2006.

WANG, Shou-Jen; HSIEH, Wu-Shiun; YOUNG, Yi-Ho. **Development of ocular vestibular-evoked myogenic potentials in small children.** *The Laryngoscope*, v. 123, n. 2, p. 512-517, 2013.

## INDICADORES DE RISCO PARA DEFICIÊNCIA AUDITIVA: UMA REVISÃO

### **Thais Abijaude Souza Rego**

Curso de Enfermagem e Obstetrícia da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira, Macaé, Rio de Janeiro.

### **Hugo Demesio Maia Torquato Paredes**

Curso de Enfermagem e Obstetrícia da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira, Macaé, Rio de Janeiro.

### **Juliana Silva Pontes**

Curso de Enfermagem e Obstetrícia da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira, Macaé, Rio de Janeiro.

### **Vivian de Oliveira Sousa Corrêa**

Curso de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira, Macaé, Rio de Janeiro.

### **Maria Fernanda Larcher de Almeida**

Curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira, Macaé, Rio de Janeiro.

### **Juliana Montani Raimundo**

Curso de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira, Macaé, Rio de Janeiro.

### **Luciana Aguiar Velasco Lima**

Fundação Municipal Hospitalar de Macaé/Secretaria Municipal Adjunta de Alta e Média Complexidade de Macaé, Macaé, Rio de Janeiro.

### **Inês Leoneza de Souza**

Curso de Enfermagem e Obstetrícia da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira, Macaé, Rio de Janeiro.

### **Uliana Pontes Vieira**

Curso de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira, Macaé, Rio de Janeiro.

### **Angelica Nakamura**

Curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira, Macaé, Rio de Janeiro.

### **Jane de Carlos Santana Capelli**

Curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Campus UFRJ-Macaé Professor Aloísio Teixeira, Macaé, Rio de Janeiro.

**RESUMO:** Estudos revelam que a identificação dos indicadores de risco para a perda auditiva (IRDA) na triagem auditiva neonatal associados a realização do exame de emissões otoacústicas evocadas são importantes para o rastreamento da surdez em neonatos e lactentes. O presente estudo visa descrever a prevalência dos IRDA em recém-nascidos que passaram pela Triagem Auditiva Neonatal de maternidades brasileiras. Estratégia de pesquisa: Realizou-se uma revisão sistemática buscando-se responder à questão: Qual é a prevalência dos indicadores

de risco para deficiência auditiva em recém-nascidos que passaram em programas de Triagem Auditiva Neonatal de maternidades brasileiras? Critérios de seleção: Foram pesquisadas as bases de dados eletrônicas: Biblioteca Virtual Eletrônica (BVS): (Medline e Lilacs), Scielo Brasil e PUBMed. Utilizou-se os seguintes descritores para a seleção dos artigos: perda auditiva, triagem neonatal, indicador de risco e neonatos. Resultados: Foram identificados 237 artigos, sendo selecionados treze deles. Os IRDA que apresentaram maior prevalência, na grande maioria dos estudos, foram: permanência em unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN), uso de medicamentos ototóxicos, ventilação mecânica e hiperbilirrubinemia. A proporção de IRDA foi elevada principalmente em neonatos da UTIN. Conclui-se a permanência em UTIN, uso de medicamentos ototóxicos, ventilação mecânica e hiperbilirrubinemia foram os IRDA mais prevalentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indicador de Risco, Perda Auditiva, Triagem Neonatal.

### RISK INDICATORS FOR HEARING LOSS: A REVIEW

**ABSTRACT:** Studies show that the identification of risk indicators for hearing loss (RIHL) in neonatal hearing screening associated with evoked otoacoustic emission tests is important for tracking deafness in neonates and infants. The present study aims to describe the prevalence of RIHL in newborns who have undergone neonatal hearing screening in Brazilian maternity hospitals. Research strategies: A systematic review was carried out in order to answer the question: What is the prevalence of risk indicators for hearing loss in newborns who have undergone the neonatal hearing screening programs in Brazilian maternity hospitals? Selection criteria: We searched the electronic databases: Electronic Virtual Library (EVL): (Medline and Lilacs), Scielo Brazil and PUBMed. The following descriptors were used: hearing loss, neonatal screening, risk indicator and neonates. Results: A total of 237 articles were identified, of which thirteen were selected. The most frequent RIHL in the majority of the studies were: stay in the neonatal intensive care unit (NICU), use of ototoxic drugs, mechanical ventilation and hyperbilirubinemia. The proportion of RIHL was elevated mainly in neonates of the NICU. Conclusion: NICU stay, ototoxic drug use, mechanical ventilation and hyperbilirubinemia were the most prevalent RIHL.

**KEYWORDS:** Risk Index, Hearing Loss, Neonatal Screening.

## 1 | INTRODUÇÃO

A deficiência auditiva está entre as incapacidades mais frequentes na população mundial. Em 2005, a Organização Mundial da Saúde (OMS) revelou a existência de 278 milhões de pessoas no mundo com perda auditiva incapacitante (perdas auditivas moderadas, severas ou profundas) e 364 milhões de pessoas com perda auditiva leve (que não gera incapacidade). Do total de perdas auditivas incapacitantes, 68 milhões eram crianças (até 15 anos) e 210 milhões eram adultos (WORLD HEALTH

ORGANIZATION, 2018). Essa estimativa tem aumentado progressivamente desde a primeira pesquisa realizada em 1986 (JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING, 2007).

No Brasil, a deficiência auditiva está se constituindo em problema no campo da saúde pública, na qual para cada 1000 nascimentos de crianças saudáveis, 1 a 3 neonatos tem perda bilateral significativa (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2000). Em 2010, no Brasil, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existia cerca de 9 milhões de deficientes auditivos, acometendo de forma semelhante homens e mulheres até os 64 anos de idade (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Quanto as crianças, o IBGE revelou que cerca de 114.554 mil, na faixa entre 0 e 5 anos de idade possuíam algum grau de perda auditiva (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

A Lei Federal nº 12.303, de agosto de 2010, estabeleceu a obrigatoriedade da realização do exame de Emissões Otoacústicas Evocadas (EOE), conhecido como teste da orelhinha, utilizado em programas de Triagem Auditiva Neonatal (TAN), em todas as crianças nascidas nos hospitais e maternidades, para detecção de perda auditiva bem como os seus possíveis fatores determinantes (BRASIL, 2010).

Na TAN são identificados os indicadores de risco para deficiência auditiva (IRDA) em neonatos ou lactentes (BRASIL, 2012), são eles: antecedente familiar com diagnóstico de surdez permanente; permanência na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) por mais de cinco dias ou simplesmente pelo uso de ventilação extracorpórea, ventilação assistida, exposição a drogas ototóxicas como antibióticos aminoglicosídeos e/ou diuréticos de alça; hiperbilirrubinemia, anóxia perinatal grave, Apgar Neonatal de 0 a 4 no primeiro minuto, ou 0 a 6 no quinto minuto, peso ao nascer inferior a 1.500 gramas; infecções congênitas; anomalias craniofaciais envolvendo orelha e osso temporal; síndrome genética; distúrbios neurodegenerativos; infecções bacterianas ou virais; traumatismo craniano; e quimioterapia (BRASIL, 2012).

Todavia, cabe ressaltar que, desde 1972, o *Joint Committee on Infant Hearing* (JCIH) tem recomendado a realização da TAN nas maternidades, na qual são feitos os exames audiológicos e a identificados indicadores específicos de riscos associados à perda auditiva em recém-nascidos (TIENSOLI et al., 2007; JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING, 2007; 2000; 1995).

Nas últimas décadas, a literatura vem apontando a importância da investigação dos IRDA, uma vez que de 7,0 a 12,0% dos recém-nascidos apresentam pelo menos um indicador de risco (BARREIRA-NIELSEN et al., 2007).

Neste sentido, o presente estudo visa descrever a prevalência dos IRDA em neonatos que passaram em programas de TAN de maternidades brasileiras.

## 2 | MÉTODOS

Realizou-se uma revisão sistemática buscando responder a seguinte questão: Qual é a prevalência dos IRDA em neonatos que passaram pelo programa de TAN nas maternidades brasileiras?

### 2.1 Critérios de seleção

Os estudos científicos para a seleção e avaliação foram obtidos a partir da busca em base de dados eletrônicos, estabelecidos a partir de quatro critérios, descritos a seguir: (a) **tipo de estudos**: foram selecionados os estudos epidemiológicos (descritivos, documentais, analíticos, transversais e longitudinais) que apresentavam a prevalência de IRDA na população estudada; (b) **local de estudo**: somente estudos brasileiros [segundo cidade, estado e região (Norte, Sul, Sudeste, Nordeste; Centro-Oeste)]; (c) **população de estudo**: os recém-nascidos em hospitais maternidade que passaram pela TAN; (d) **período de estudo**: foram selecionados estudos publicados no período entre 2007 e 2016, ou seja, estudos publicados nos últimos dez anos que antecederam o ano das buscas feitas na presente revisão.

Para essa revisão, foram acessadas as bases de dados eletrônicas da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS): Medline da Virtual Health Library (VHL), Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Scielo Brasil (*Scientific Electronic Library Online Brasil*); e do PUBMed.

As buscas nas bases de dados eletrônicas foram conduzidas em fevereiro de 2017, utilizando-se o conjunto de termos descritos a seguir: ((“hearing loss”[MeSH Terms] OR (“hearing”[All Fields] AND “loss”[All Fields]) OR “hearing loss”[All Fields]) AND (“risk factors”[MeSH Terms] OR (“risk”[All Fields] AND “factors”[All Fields]) OR “risk factors”[All Fields] OR (“risk”[All Fields] AND “indicators”[All Fields]) OR “risk indicators”[All Fields]) AND (“diagnosis”[Subheading] OR “diagnosis”[All Fields] OR “screening”[All Fields] AND (“epidemiology”[Subheading] OR “epidemiology”[All Fields] OR “prevalence”[All Fields] OR “prevalence”[MeSH Terms])) AND (“infant, newborn”[MeSH Terms] OR (“infant”[All Fields] AND “newborn”[All Fields]) OR “newborn infant”[All Fields] OR “neonatal”[All Fields]) AND (“humans”[MeSH Terms] OR “humans”[All Fields])) AND (“2007/01/01”[PDAT]: “2016/12/31”[PDAT]).

Os estudos selecionados foram extraídos de forma independente por dois revisores, que registraram os dados em um formulário padrão (*Checklist*), elaborado para a revisão sistemática, contendo as seguintes variáveis: último nome do primeiro autor; ano e revista de publicação; local(is) de realização; ano e período de realização; objetivos; desenho de estudo; população do estudo; plano amostral utilizado; estratégia de seleção dos sujeitos da pesquisa; critérios de inclusão e exclusão; número amostral total; número amostral avaliado. Após a extração dos dados, os dois revisores compararam os resultados, e solucionaram as discordâncias por meio de um consenso.

Foram excluídas as referências que não possuíam abstracts; as referências de artigos originais que se encontravam em línguas que não o português, inglês ou espanhol; cartas ao leitor; artigos de revisão, avaliação clínica e de qualidade de programas. Desta forma, apenas foram armazenados os artigos selecionados, sob o *Portable Document Format* (pdf), no diretório compartilhado em nuvem, discriminados pelas bases de dados de obtenção (BVS, Scielo Brasil e PubMed), e classificados em diferentes pastas denominadas “incluídos” e “excluídos” do estudo.

## 2.2 Análise dos dados

Para a inclusão, organização e apresentação dos estudos selecionados nesta revisão, elaborou-se um quadro contendo os seguintes critérios: autor/ano; tipo de estudo; período de estudo; cidade/Estado, amostra e principais resultados. Posteriormente, os estudos foram analisados de forma descritiva e crítica, sendo avaliados segundo a variável desfecho, ou seja, as prevalências dos IRDA.

A qualidade metodológica dos estudos selecionados foi avaliada utilizando-se uma escala adaptada *Effective Public Health Practice Project: Quality Assessment Tool for Quantitative Studies – QATQS* (<http://www.ephpp.ca/tools.html>), avaliando-se dois quesitos (classificados em “fortes”, “moderados” ou “fracos”): 1) desenho de estudo; 2) métodos de coleta de dados. Na pontuação final da escala QATQS, todos os artigos foram considerados fortes. Optou-se por uma abordagem narrativa como melhor estratégia para sintetizar os resultados, devido ao pequeno número de estudos encontrados nessa revisão.

Foram identificados 237 artigos por busca eletrônica, dos quais 214 foram selecionados (após retirada de duplicata); destes, 198 foram excluídos por não se enquadrarem nos critérios de seleção (após leitura do título e resumo), e 03 eliminados após leitura dos artigos completos, totalizando 13 artigos selecionados para análise (SILVA et al, 2016; RECHIA et al., 2016; MOURA et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2015; BARBOZA et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2013; DIDONÉ et al., 2011; GRIZ et al., 2011; ONODA et al., 2011; BOTELHO, 2010; AMADO et al., 2009; DANTAS et al., 2009; VIEIRA et al., 2007), no período entre 2007 e 2016, sendo estudos epidemiológicos observacionais, dos quais 12 eram retrospectivos, sendo 9 transversais e 2 documentais; e 2 longitudinais; e apresentados segundo autor/ano, tipo de estudo, período de estudo, objetivo e amostra.

## 3 | RESULTADOS

Os artigos selecionados para o estudo estão descritos no Quadro 1. Observou-se que a maioria dos estudos utilizou dados de base secundária, ou seja, coletados diretamente em prontuários ou bancos de dados da maternidade estudada.

Nesta revisão, verificou-se que três artigos eram de estudos realizados em

maternidades localizadas na região Nordeste (Bahia, Maceió e Pernambuco), dois da região Norte (Rondônia) e seis da região Sudeste (02, Minas Gerais; 04, São Paulo) e dois da região Sul (02, Rio Grande do Sul). As amostras para identificação da prevalência ou incidência dos IRDA variaram de 15 a 1.805 neonatos (Quadro 1).

Oliveira et al. (2013) não descreveram o período de coleta dos dados nos prontuários e Vieira et al. (2007) analisaram dados de neonatos prematuros.

Autor	Tipo de estudo	Período de estudo	Cidade/Estado (Região)	Amostra	Principais resultados
Silva et al. (2016)	Retrospectivo Longitudinal	2012	São Paulo/São Paulo (Sudeste)	8 3 2 neonatos nascidos em hospital público terciário, no período de janeiro a dezembro de 2012.	Os mais frequentes foram: permanência em unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) por mais de cinco dias (55,0%); Apgar <4 e/ou <6 no primeiro e quinto minutos (39,0%); uso de ventilação mecânica >5 dias (26,%) ; peso ao nascer (21,0%); e medicamentos ototóxicos (19,0%).
Rechia et al. (2016)	Retrospectivo	2012/2013	Santa Maria/Rio Grande do Sul (Sul)	140 prontuários de RN da UTIN, em um hospital universitário.	O indicador de risco para perda auditiva mais prevalente foi a medicação ototóxica (73,0%), em seguida, ventilação mecânica (57,9%).
Moura et al. (2015)	Descritivo Observacional Transversal	2011/2013	Sem Informação/ Minas Gerais (Sudeste)	418 crianças nascidas na maternidade pública do hospital universitário foram incluídas no protocolo TANE.	Indicadores de risco: (41,5%) cuidados intensivos neonatais por mais de 5 dias; (22,9%) exposição a medicamentos ototóxicos; (15,7%) ventilação assistida; (6,3%) anomalias craniofaciais; (4,5%) história familiar de perda auditiva congênita.
Oliveira et al. (2015)	Retrospectivo Documental	2007/2011	Salvador/Bahia (Nordeste)	702 prontuários de lactentes atendidos no ambulatório de Triagem Auditiva Neonatal da Universidade Federal da Bahia.	Indicadores de risco: 28,83% tinham hiperbilirrubinemia; 22,54% tinham história de infecção congênita; 15,06% nasceram com peso inferior a 1.500g; 8,21% tiveram boletim Apgar de 0 a 4 no 1º minuto; 9,09% receberam ventilação mecânica.
Barboza et al. (2013)	Descritivo Transversal	2009/2010	Belo Horizonte/ Minas Gerais (Sudeste)	803 lactentes apresentaram indicadores de risco para a deficiência auditiva, em um Serviço de Referência em Triagem Auditiva Neonatal de um Hospital Universitário.	Indicadores de risco de maior prevalência foram: a permanência em UTIN por mais de cinco dias, com 43,47%, seguido de uso de ototóxicos, 29,81% e ventilação mecânica, 28,88%.
Oliveira et al. (2013)	Transversal, Retrospectivo	Sem informação	Porto Velho/Rondônia (Norte)	160 pacientes de alto risco para deficiência auditiva, dos 1.146 (100%) recém-nascidos cadastrados na Clínica de Avaliação e Reabilitação da Audição, em recém-nascidos provenientes de unidades privadas de saúde.	Dos pacientes identificados como de alto risco para deficiência auditiva, 83 (37,7%) permaneceram internados em UTIN, 76 (34,5%) fizeram uso de ototóxicos e 38 (17,2%) apresentavam história familiar de deficiência auditiva na infância.
Didoné et al. (2011)	Descritivo	Sem informação	Santa Maria/Rio Grande do Sul (Sul)	159, sendo 66 com indicador de perda auditiva e 93 sem indicador de risco, nascidas no Hospital Universitário de Santa Maria.	O histórico familiar de perda auditiva o indicador isolado mais frequente (28,12%, seguido de uso de medicação ototóxica (18,75%).

Griz et al. (2011)	Observacional Descritivo, Transversal	2008	Recife/ Pernambuco (Nordeste)	787 neonatos e lactentes que realizaram a Triagem Auditiva Neonatal, nascidos em 2008, no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.	Os indicadores de risco mais prevalentes foram: hiperbilirrubinemia, nascimento pré-termo, baixo peso ao nascimento, uso de medicamento durante o período gestacional, permanência em UTIN e presença de infecções intrauterinas durante a gestação.
Autor (ano publicação)	Tipo de estudo	Período de estudo	Cidade/Estado (Região)	Amostra	Principais resultados
Onoda et al. (2011)	Transversal Retrospectivo	2004/2006	São Paulo/ São Paulo (Sudeste)	1.805 neonatos submetidos às várias etapas do Programa de Triagem Auditiva Neonatal implantado na Unidade Neonatal de um Hospital Municipal.	Apenas 221 (14,1%) apresentavam um ou mais indicador de risco, entre eles: tempo de internação na terapia intensiva (8,7%); uso de medicação ototóxica (3%); infecções congênitas (2,7%); antecedentes familiares e ventilação mecânica com 2,5%.
Botelho et al. (2010)	Histórico Longitudinal	2004/2006	Porto Velho/ Rondônia (Norte)	5.700 neonatos passaram na TAN, sendo 1.189 para reteste. Destes, uma amostra de 15 neonatos com DA e identificados os IRDA.	Os principais fatores de risco foram: hiperbilirrubinemia (33,3%), anóxia e malformação (13,3%).
Amado et al. (2009)	Documental	2007/2009	Campinas/ São Paulo (Sudeste)	Dos 589 protocolos de neonatos avaliados no Programa de Triagem Auditiva Neonatal Universal. Selecionaram-se 152 protocolos.	Os indicadores de risco neonatal mais prevalentes foram: antecedentes familiares (26,3%), boletim Apgar de 0 a 4 no primeiro minuto (23,6%), uso de medicamentos ototóxicos (23,6%), permanência em incubadora (22,3%), hiperbilirrubinemia (21,7%) e permanência em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (18,4%).
Dantas et al. (2009)	Retrospectivo Analítico Observacional Transversal	2003/2006	Maceió/ Alagoas (Nordeste)	Dos 1.626 recém-nascidos em um hospital da rede privada, selecionaram-se 163 (10%) protocolos.	Os indicadores de risco neonatal mais prevalentes foram: antecedentes familiares (26,3%), boletim Apgar de 0 a 4 no primeiro minuto (23,6%), uso de medicamentos ototóxicos (23,6%), permanência em incubadora (22,3%), hiperbilirrubinemia (21,7%) e permanência em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (18,4%).
Vieira et al. (2007)	Descritivo Retrospectivo	2000/2004	Santos/ São Paulo (Sudeste)	382 prontuários de recém-nascidos prematuros nascidos no Hospital São Paulo, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.	Em 2000, detectaram-se 5,9% de casos de antecedentes familiares/ consanguinidade, em 2003 aumentou para 13,6%. Ventilação mecânica, de 24,6% casos em 2000, aumentou para 40,2% em 2004. Em 2000, convulsões em RN passou de 4,2% para 9,8% em 2004. Detectaram-se 11,0% de casos de infecção congênita em 2000, caindo para 4,3% em 2003. Os casos de ototoxicidade de 43,2%, em 2000, diminuíram para 30,0% em 2003.

Quadro 1. Seleção de artigos epidemiológicos, segundo autor, tipo de estudo, período de estudo, cidade/estado (região), amostra e principais resultados.

Analisando os estudos citados, foi possível verificar que dois estudos foram realizados na cidade de Porto Velho, no estado de Rondônia, região norte do Brasil. Oliveira et al. (2013) analisaram dados de 1.147 recém-nascidos que passaram pelo programa de triagem auditiva neonatal, nos quais 82 apresentaram falha como resultado. Os IRDA de maior proporção foram: permanência em unidade de terapia intensiva maior que cinco dias (83,0%); uso de ototóxicos (76,0%); história familiar de deficiência auditiva (38,0%). Já Botelho et al. (2010), realizaram uma pesquisa com busca no banco de dados de uma clínica de avaliação e reabilitação da audição, obtendo uma amostra de 6.889 pacientes cadastrados, sendo que 5.700 passaram na triagem auditiva e 1.189 foram encaminhados para reteste. Destes, 15 foram diagnosticados com perda auditiva. Dos neonatos com DA, os IRDA de maior proporção: hiperbilirrubinemia (33,3%); anóxia e malformação tiveram 13,3%; hereditariedade, prematuro/baixo peso/hiperbilirrubinemia, síndrome e infecções congênitas apresentaram 6,7% dos casos analisados.

Na região Nordeste, três estudos foram encontrados: um na cidade de Salvador, no Estado Bahia; um em Maceió, no Estado de Alagoas; e outro na cidade de Recife, em Pernambuco, descritos a seguir.

O estudo realizado por Oliveira et al. (2015) apresentou os seguintes indicadores de risco: hiperbilirrubinemia (28,83%); tempo de internação em unidade intensiva maior que cinco dias (28,63%); infecção congênita (22,54%); uso de medicação ototóxica (15,24%); peso inferior a 1.500g (15,06%); ventilação mecânica (9,09%); Apgar de 0 a 4 no 1º minuto (8,21%); histórico familiar de perda auditiva (7,55%); Apgar de 0 a 6 no 5º minuto (5,07%); síndromes associadas à perda auditiva (4,09%); malformação craniofacial (2,91%); e meningite bacteriana (0,84%). Dentre os lactentes que passaram pela TAN e apresentaram falha como resultado, não foi encontrada associação entre o histórico familiar e infecções congênitas; porém, a malformação craniofacial foi associada a falha no teste.

Griz et al. (2011) analisaram os indicadores de risco de 787 neonatos e lactentes que passaram pela triagem auditiva. Diferentemente dos demais estudos, os autores dividiram os indicadores de risco em: pré-natais, peri e pós-natais. Na análise peri e pós-natais ficou evidenciada a significância estatística entre o resultado falha na triagem auditiva e indicadores de risco, sendo encontradas as seguintes proporções: nascimento pré-termo (58,9%); permanência em UTIN (53,9%); uso de medicação ototóxica (59,6%); uso de ventilação mecânica (66,4%); e baixo peso ao nascimento (66,7%).

Dantas et al. (2009) analisando dados de 163 (10,0%) crianças com indicadores de risco para perda auditiva, detectaram que 24,1% apresentaram hiperbilirrubinemia, sendo considerado o indicador de maior prevalência, seguido de neonatos que passaram mais do que 48 horas na UTIN (22,7%); medicação ototóxica por mais de 5 dias (14,9%); história familiar de perda auditiva (14,5%); paciente internado por mais de 7 dias na incubadora (8,2%).

Na região sul foram encontrados dois estudos, aquele desenvolvido por Rechia et al. (2016), que avaliaram 140 prontuários de recém-nascidos internados na UTIN. Deste total, 73,0% apresentaram uso de medicação ototóxica como principal fator de risco, subsequente de ventilação mecânica (57,9%); hiperbilirrubinemia (13,6%); histórico familiar (3,6%); e infecções congênitas (2,1%). O estudo de Didoné et al. (2011), que avaliou 159 recém-nascidos, detectou que 41,5% dos neonatos apresentaram IRDA, sendo histórico familiar de perda auditiva o indicador isolado mais frequente (28,12%), seguido de uso de medicação ototóxica (18,75%).

Na região sudeste, seis estudos foram encontrados: quatro no Estado de São Paulo e dois em Minas Gerais. Silva et al. (2016) evidenciaram que, dos 832 neonatos que participaram da pesquisa, 144 (17,0%) apresentavam pelo menos um IRDA, sendo os mais frequentes: permanência em unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) por mais de cinco dias (55,0%); Apgar <4 e/ou <6 no primeiro e quinto minutos (39,0%); uso de ventilação mecânica >5 dias (26,%); peso ao nascer (21,0%); e medicamentos ototóxicos (19,0%).

Onoda et al. (2011) realizaram um estudo em uma unidade neonatal de um hospital municipal da zona norte de São Paulo. No período da coleta nasceram 4.593 crianças na maternidade e 1.805 realizaram a TAN. Deste total, apenas 221 (14,1%) apresentavam um ou mais indicador de risco, entre eles: tempo de internação na UTIN (8,7%); uso de medicação ototóxica (3,0%); infecções congênitas (2,7%); antecedentes familiares e ventilação mecânica com 2,5%; e muito baixo peso ao nascer (2,1%), estes foram os indicadores de risco que tiveram maior prevalência.

Amado et al. (2009) analisando 589 protocolos, verificaram que 25,81% lactentes apresentaram pelo menos um IRDA. Dentre eles, os autores detectaram: histórico familiar de perda auditiva (26,3%); Apgar de 0 a 4 no 1º minuto e medicamentos ototóxicos com 23,6%; incubadora (22,3%); hiperbilirrubinemia (21,7%); tempo de internação na UTIN (18,4%); consanguinidade entre os pais (7,8%); peso inferior a 1.500g (7,2%); asfixia perinatal (2,6%); infecção intra-uterina-sífilis (1,9%); ventilação mecânica, *Human Infection Virus* (HIV) materno e Apgar de 0 a 6 no 5º min apresentam 1,3%; incompatibilidade fator RH/ABO, anomalias craniofaciais (fissura lábio-palatina), citomegalovírus e infecção intra-uterina-toxoplasmose apresentaram 0,6%.

Vieira et al. (2007) analisando 382 prontuários de prematuros atendidos pelo programa de triagem auditiva neonatal, durante os anos de 2000 a 2004, detectaram os principais indicadores de risco para perda auditiva: permanência em UTIN por 48 horas ou mais (80%); medicamentos ototóxicos (cerca de 50%) e ventilação mecânica (cerca de 40%), com maior prevalência em 2004; hemorragia peri-intraventricular (HPIV) com maior prevalência (20%) no ano de 2002.

O estudo de Moura et al. (2015) detectou que, dos 362 recém-nascidos avaliados, 104 apresentaram falha no teste, sendo agendado reteste, no qual apenas 75 compareceram. Destes, 40 passaram e tiveram alta, e 36 apresentaram o resultado falha, no qual foram encaminhados para acompanhamento, porém somente 14

compareceram ao agendamento e 4 não tinham sido avaliados no período do estudo. Entretanto, os indicadores de risco que tiveram maior prevalência foram: cuidados intensivos neonatais por mais de cinco dias (41,5%); exposição a drogas ototóxicas (22,9%); ventilação assistida (15,7%); anomalias craniofaciais (6,3%); história familiar de perda auditiva (4,5%); infecções congênitas (3,8%); achados físicos associados a síndromes que incluem perda auditiva (3,1%); hiperbilirrubinemia que necessita de exosanguíneotransfusão (1,7%) e infecções pós-natais associadas a perda auditiva (0,6%).

Já o estudo de Barbosa et al. (2013) detectou que 25,4% dos neonatos apresentavam pelo menos um indicador de risco e 12,4% apresentaram falha no teste, sendo encaminhados para reteste. Os neonatos apresentaram maior frequência os seguintes indicadores de risco: tempo de internação em UTIN maior que cinco dias (43,47%); uso de medicação ototóxicas (29,82%); ventilação mecânica (28,88%). Uma análise realizada nos recém-nascidos que apresentavam suspeita que ser portador de alguma síndrome, evidenciou o maior risco de ter deficiência auditiva.

#### 4 | DISCUSSÃO

A presente revisão encontrou maior prevalência de IRDA para: permanência em UTIN, hiperbilirrubinemia, uso de medicamentos ototóxicos, ventilação mecânica e histórico familiar para perda auditiva.

No Brasil, a identificação dos IRDA na TAN, ainda na maternidade, tornou-se obrigatória em 2010, porém encontrou-se um município apresentando a obrigatoriedade da lei já em 2004 (OLIVEIRA et al., 2015), revelando a preocupação dos gestores e profissionais de saúde sobre a importância da realização dos exames de EOE bem como a identificação dos IRDA, para detecção precoce de perda auditiva e acompanhamento audiológico, antes da lei federal (JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING, 1995).

É importante destacar que a detecção precoce antes do terceiro mês de vida, com intervenção até os seis meses de vida permite que ações voltadas ao cuidado, tratamento e reabilitação, além de promover a saúde auditiva e prevenir agravos (OLIVEIRA, et al., 2015). Cabe ressaltar também que, outro fator a ser considerado, mesmo não sendo objeto de estudo, é a qualidade de vida dos pais, que é prejudicada se a criança não é assistida adequadamente pelo serviço de saúde, sociedade e estado.

Um estudo realizado por Ramires et al. (2016) visando avaliar a qualidade de vida de pais de crianças com deficiência auditiva e verificar os fatores associados, concluiu que a qualidade de vida dos pais de crianças com deficiência auditiva bilateral de grau severo e/ou profundo foi comprometida com aspectos relacionados ao meio ambiente e psicológicos.

Nos Estados Unidos da América, em *Rhode Island*, um estudo realizado a partir dos resultados dos programas de triagem auditiva neonatal, entre os anos 1993 e 1996, detectou a prevalência de deficiência auditiva de 2:1000, determinando a proposição de ações que permitissem a detecção precoce para posterior intervenção na perda auditiva em lactentes (BARBOZA et al., 2013; VOHR et al., 1998).

De acordo com a literatura pesquisada, o diagnóstico no Brasil tem ocorrido por volta de 2 a 3 anos de idade (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2000; VIEIRA et al., 2007; RUGGIERI-MARONE, 2002). Vale ressaltar, que existem outras realidades no Brasil que não apenas as referidas pelos artigos pesquisados, até porque a idade do diagnóstico não foi objeto da presente pesquisa. Nessa direção, o Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância (CBPAI) elaborou a primeira resolução sobre a triagem auditiva neonatal universal (TANU), em novembro de 1999, indicando a sua implantação para todas as crianças do nascimento até os três primeiros meses de idade (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2000; VIEIRA et al., 2007; RUGGIERI-MARONE, 2002).

Nos estudos selecionados nessa revisão, a hiperbilirrubinemia é um IRDA de elevada prevalência nos estudos de Oliveira et al. (2015) e Botelho et al. (2010). Esse indicador é uma condição tóxica às vias auditivas, podendo causar sequelas como a surdez, neuropatia auditiva e alterações auditivas, sendo importante a identificação precoce nos neonatos (RUGGIERI-MARONE, 2002; FERNANDES et al., 2016). Botelho et al. (2010) verificaram que os recém-nascidos com elevado nível bilirrubina e que exigiam transfusão sanguínea apresentavam risco de deficiência auditiva neurossensorial.

Outro indicador de risco destacado em Oliveira et al. (2015) foi o tempo de internação na UTIN e o uso de medicação ototóxicas, que podem causar perda auditiva irreversível. Botelho et al. (2010) compararam os recém-nascidos do alojamento conjunto com os da UTIN, e identificaram maior índice de deficiência auditiva nos que estavam internados na UTIN, sendo um dado estatisticamente significativo.

Vieira et al. (2007) verificaram que os recém-nascidos que permaneciam internados na UTIN apresentavam associação ao uso de ventilação mecânica, favorecendo ainda mais a perda auditiva.

Cabe ressaltar que recém-nascidos de baixo peso frequentemente necessitam de ventilação mecânica prolongada, e podem apresentar hiperbilirrubinemia em valores que exijam exosanguíneotransfusão, sendo imperativo que sejam alojados na UTIN (RECHIA et al., 2016). Além disso, o uso prolongado de fármacos ototóxicos, frequentemente em neonatos de UTIN, pode acarretar em perda auditiva tardia (BARBOZA et al., 2013; VIEIRA et al., 2007).

Os fármacos ototóxicos, principalmente os da classe dos aminoglicosídeos, causam lesões progressivas nas células ciliadas localizadas na cóclea (CÂMARA, 2010; RAIMUNDO, 2016). Para Oliveira et al. (2013), a identificação desses indicadores de risco auxilia no estabelecimento de condutas, pois diversos indicadores de risco

podem levar ao aparecimento tardio ou progressão da perda auditiva.

Os antibióticos aminoglicosídeos estão entre os fármacos ototóxicos mais usados na terapia neonatal, sendo empregados para o tratamento de muitas infecções causadas por bactérias aeróbias gram-negativas (CÂMARA, 2010; RAIMUNDO, 2016). Nos países desenvolvidos, tem-se observado a redução da utilização destes medicamentos (4,0%) em função de sua elevada toxicidade e disponibilidade de outros fármacos de maior segurança (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017). Todavia, nos países em desenvolvimento como o Brasil, esses fármacos ainda são largamente utilizados, devido ao baixo custo, elevada eficácia e amplo espectro de ação (CÂMARA, 2010; RAIMUNDO, 2016; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017; SAUNDERS; DANESI, 2012).

A ototoxicidade dos antibióticos aminoglicosídeos pode ser aumentada, por exemplo, por interações medicamentosas, exposição anterior a outro fármaco ototóxico, tempo de exposição ao aminoglicosídeo e alterações do *clearance* renal (CÂMARA, 2010). É fundamental, portanto, que os profissionais de saúde envolvidos na assistência neonatal tenham conhecimento do potencial ototóxico dos medicamentos prescritos e que seja realizada uma avaliação clínica ampla para que o potencial lesivo do tratamento farmacológico seja melhor estimado.

Quanto as infecções congênitas relacionadas a perda auditiva, a literatura revela que os agentes infecciosos de maior frequência associados a deficiência auditiva são: citomegalovírus (CMV), vírus da rubéola, *Toxoplasma gondii* e vírus herpes (BRASIL, 2012; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017; ANDRADE et al., 2008), porém, recentemente, os neonatos com HIV foram incluídos (ANDRADE et al., 2008).

Segundo dados da *World Health Organization*, estima-se que 60,0% da perda auditiva infantil seja devido a causas evitáveis, sendo mais prevalente nos países de baixa e média renda (75,0%) quando comparado aos países de alta renda (49,0%). Por isso, é necessário que sejam tomadas medidas de prevenção para a redução do risco à exposição, tais como: a imunização de crianças contra doenças infantis, como sarampo, meningite, rubéola e caxumba; e de adolescentes e mulheres em idade reprodutiva contra a rubéola antes da gravidez; prevenção de infecções por citomegalovírus em gestantes com orientações de hábitos adequados de higiene; triagem e tratamento de sífilis e outras infecções em mulheres grávidas; e fortalecimento de programas de saúde materno-infantil (BRASIL, 2012).

No caso do histórico familiar para perda auditiva, Oliveira et al. (2013) e Griz et al. (2011) apresentaram uma conclusão similar, ou seja, mesmo não evidenciando associação estatisticamente significativa, esse indicador de risco pode influenciar no resultado da triagem. Griz et al. (2011) ressaltaram a importância do acompanhamento pré-natal que é uma fase do cuidado preventivo tanto para gestantes quanto para o feto.

Para finalizar, cabe destacar a limitação que ainda existe para se detectar e intervir de forma precoce na deficiência auditiva. Isto porque, segundo Botelho et al.

(2008), existem dificuldades tanto da parte administrativa como da financeira para a implementação do programa de triagem, diagnóstico e acompanhamento auditivo adequado. Ainda segundo os autores, a maioria dos programas que existe no Brasil não consegue realizar de forma adequada os protocolos internacionais, como por exemplo adquirir equipamentos de ponta ou ter uma equipe técnica multidisciplinar capacitada (BOTELHO et al., 2008).

Neste contexto, mesmo sendo importante a identificação precoce da perda auditiva na maternidade, tendo os indicadores de risco para deficiência auditiva como um dos sinalizadores para a detecção do diagnóstico da surdez ou deficiência auditiva, e analisados conjuntamente a outros fatores, faz-se necessário investir nas políticas e os programas públicos voltados a saúde da criança e da pessoa com deficiência, para garantir a melhoria da qualidade de vida da população.

## 5 | CONCLUSÃO

A permanência em UTIN, hiperbilirrubinemia, uso de medicamentos ototóxicos, ventilação mecânica e histórico familiar para perda auditiva foram os indicadores de risco para deficiência auditiva em neonatos internados nas maternidades brasileiras, que apresentaram maior prevalência na maioria dos estudos encontrados. Nessa revisão, constatou-se elevada prevalência de IRDA em neonatos internados na UTIN, sendo os prematuros os mais susceptíveis a deficiência auditiva.

## REFERÊNCIAS

AMADO, B. C. T.; ALMEIDA, E. O. C.; BERNI, P. S. Prevalência de indicadores de risco para surdez em neonatos em uma maternidade paulista. **Rev CEFAC**, São Paulo, v. 11, Supl. 1, p. 18-23, 2009.

ANDRADE, G. M. Q. et al. Hearing loss in congenital toxoplasmosis detected by newborn screening. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 74, n. 1, p. 21-8, 2008.

BARBOZA, A. C. S et al. Correlação entre perda auditiva e indicadores de risco em um serviço de referência em triagem auditiva neonatal. **Audiol Commun Res**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 285-292, 2013.

BARREIRA-NIELSEN, C.; FUTURO NETO, H. A.; GATTAZ, G. Processo de implantação de Programa de Saúde Auditiva em duas maternidades públicas. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v. 12, n. 2, p. 99-105, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Lei nº 12.303, de 02 de agosto de 2010. Dispõe sobre a obrigatoriedade da realização do exame denominado Emissões Otoacústicas Evocadas. Presidência da República. **Casa Civil**. Subsecretaria para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12303.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12303.htm)> Acesso em: 17 Jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de Atenção da Triagem Auditiva Neonatal**. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas

Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido**: guia para os profissionais de saúde/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012. 4 v: il.

BOTELHO, F. A. et al. Triagem auditiva em neonatos. **Rev Med Minas Gerais**, v. 18, n. 4, Supl 1, p. S139-S145, 2008.

BOTELHO, M. S. N. et al. Newborn hearing screening in the limiar clinic in Porto Velho - Rondônia. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 76, p. 605-10, 2010.

CÂMARA, M. F. S. Efeito de fármacos ototóxicos na audição de recém-nascidos de alto risco. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v. 15, n. 3, p. 376-82, 2010.

COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA. Recomendação 01/99. Dispõe sobre os problemas auditivos no período neonatal. **Jornal do Cons Federal de Fonoaudiol**, v. 5, p. 3-7, 2000.

DANTAS, M. B. S. et al. Results of a neonatal hearing screening program in Maceió. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 75, n. 1, p. 58-63, 2009.

DIDONÉ, D. D. et al. Acompanhamento do desenvolvimento da função auditiva em crianças sem e com indicadores de risco para a surdez. **Distúrb Comun**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 317-323, 2011.

FERNANDES, F. M. et al. Como ocorre o desenvolvimento da linguagem na infância? In: CAPELLI, J. C. S. et al. **A pessoa com deficiência auditiva**: os múltiplos olhares da família, saúde e educação. 1.ed. – Porto Alegre: Rede Unida, 2016. Disponível em: <<http://www.redeunida.org.br/editora/biblioteca-digital/colecao-micropolitica-do-trabalho-e-o-cuidado-em-saude/a-pessoa-com-deficiencia-auditiva-pdf>> Acesso em: 17 Jan. 2019.

GRIZ, S. M. S. et al. Indicadores de risco para perda auditiva em neonatos e lactentes atendidos em um programa de triagem auditiva neonatal. **Rev CEFAC**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 281-291, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística de Gênero de Deficiência Auditiva (pessoas)**. Censo Demográfico, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/?loc=0&ind=4643&cat=-1,-2,-3,128>> Acesso em: 17 Jan. 2019.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING. Joint Committee on Infant Hearing 1994 Position Statement. **Pediatrics**, v. 95, p. 152-6, 1995.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING. American Academy of Audiology, American Academy of Pediatrics, American Speech-Language-Hearing Association, Directors of Speech and Hearing Programs in States Health and Welfare Agencies. Year 2000 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. **Pediatrics**, v. 106, p. 798-817, 2000.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. **Pediatrics**, v. 120, n. 4, p. 898-921, 2007.

MOURA, R. P. et al. Avaliação da implementação de um protocolo de triagem auditiva neonatal específica para crianças com indicadores de risco em uma maternidade pública de Minas Gerais. **Rev Med Minas Gerais**, v. 25, n. 2, p. 224-232, 2015.

OLIVEIRA, J. S. et al. **Fatores de risco e prevalência da deficiência auditiva neonatal em um sistema privado de saúde de Porto Velho, Rondônia**. **Rev Paul Pediatr**, v. 31, n. 3, p. 299-305, 2013.

OLIVEIRA, C. S. et al. Prevalência dos indicadores de risco para perda auditiva nos resultados 'falha' da triagem auditiva neonatal. **Rev CEFAC**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 827-835, 2015.

ONODA, R. M.; AZEVEDO, M. F.; SANTOS, A. M. N. Triagem auditiva neonatal: ocorrência de falhas, perdas auditivas e indicadores de riscos. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 77, n. 6, p. 775-83, 2011.

RAIMUNDO, J. M. Fármacos ototóxicos e sua relação com a deficiência auditiva. In: Capelli JCS et al. **A pessoa com deficiência auditiva: os múltiplos olhares da família, saúde e educação**. 1.ed. – Porto Alegre: Rede Unida, 2016. Disponível em: <<http://www.redeunida.org.br/editora/biblioteca-digital/colecao-micropolitica-do-trabalho-e-o-cuidado-em-saude/a-pessoa-com-deficiencia-auditiva-pdf>>. Acesso em: 26 Nov. 2018.

RAMIRES, C. M. N.; BRANCO-BARREIRO, F. C. A.; PELUSO, É. T. P. Fatores relacionados à qualidade de vida de pais de crianças com deficiência auditiva. **Cien Saude Colet**, v. 21, n. 10, p. 3245-3252, 2016.

RECHIA, I. C. et al. Unidade de Terapia Intensiva: resultados da Triagem Auditiva Neonatal. **Braz J Otorhinolaryngol**, São Paulo, v. 82, n. 1, p. 76-81, 2016.

RUGGIERI-MARONE, M.; LICHTIG, I.; MARONE, S. A. M. Recém-nascidos gerados por mães com alto risco gestacional: estudo das emissões Otoacústicas produtos de distorção e do comportamento auditivo. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 68, n. 2, p. 230-7, 2002.

SAUNDERS, J. E.; DANESI, A. **Prevenção da ototoxicidade em países em desenvolvimento**. In: X Manual de Otorrinolaringologia Pediátrica da Interamerican Association of Pediatric Otorhinolaryngol, 2012, p. 323335.

SILVA, D. P. C.; LOPEZ P. S.; MONTOVANI, J. C. Influência dos indicadores de risco nas diferentes etapas da Triagem Auditiva Neonatal. **Audiol Commun Res**, v. 21, p. e1614, 2016.

TIENSOLI, L. O. et al. Triagem auditiva em hospital público de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: deficiência auditiva e seus indicadores de risco em neonatos e lactentes. **Cad Saúde Pública**, v. 23, n. 6, p. 1431-41, 2007.

VIEIRA, E. P. et al. Ocorrência dos indicadores de risco para a deficiência auditiva infantil no decorrer de quatro anos em um programa de triagem auditiva neonatal de um hospital público. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 214-220, 2007.

VOHR, B. R. et al. The Rhode Island hearing assessment program: experience with statewide hearing screening (1993-1996). **J Pediatr**, v. 133, n. 3, p. 353-7, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Deafness and hearing loss**. February, 2017. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/>>. Acesso em: 26 Nov. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Prevention of deafness and hearing impairment**. Disponível em: <[http://www.who.int/pbd/deafness/en/survey\\_countries.gif](http://www.who.int/pbd/deafness/en/survey_countries.gif)>. Acesso em: 17 Jan. 2019.

## LOCALIZAÇÃO SONORA EM INDIVÍDUOS COM PERDA AUDITIVA UNILATERAL OU ASSIMÉTRICA: UMA RESENHA CRÍTICA

**Tayná Rocha dos Santos Carvalho**

Instituição UNCISAL (Maceió – AL)

**Luciana Castelo Branco Camurça  
Fernandes**

Instituição UNCISAL (Maceió – AL)

**Ilka do Amaral Soares**

Instituição UNCISAL (Maceió – AL)

**Paulo Cesar do Nascimento Cunha**

Instituição IFAL (Arapiraca – AL)

**Klinger Wagner Teixeira da Costa**

Instituição CESMAC (Maceió – AL)

**Fernanda Calheiros Peixoto Tenório**

Instituição IFAL (Maceió – AL)

**Ranilde Cristiane Cavalcante Costa**

Instituição UNCISAL (Maceió – AL)

**Thaís Nobre Uchôa Souza**

Instituição UNCISAL (Maceió – AL)

**Kelly Cristina Lira de Andrade**

Instituição UNCISAL (Maceió – AL)

**Katianne Wanderley Rocha**

Instituição CESMAC (Maceió-AL)

**Ana Amália Gomes de Barros Torres Faria**

Instituição IFAL (Maceió-AL)

**Pedro de Lemos Menezes**

Instituição UNCISAL (Maceió – AL)

**RESUMO:** A localização do som é uma das primeiras habilidades a ser estabelecida, ocorre por meio da identificação da fonte de origem do som. A diferença no tempo de recepção do som

pelas duas orelhas faz com que a primeira orelha estimulada indique a direção de origem do som. Pacientes com perda auditiva assimétrica ou unilateral recebem sinais binaurais degradados ou ausentes e, muitas vezes, demonstram dificuldades da localização sonora no plano horizontal. Com o objetivo de investigar essa temática, realizando uma resenha crítica sobre o artigo intitulado “*Front- and rear-facing horizontal sound localization results in adults with unilateral hearing loss and normal hearing*”, elaborado Nelson e colaboradores (2018), que expõe os resultados da localização do som obtidos a partir de dois grupos, um com limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade e outro com perda auditiva unilateral ou assimétrica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Audição, Localização Sonora, Perda auditiva.

### SONORA LOCATION IN INDIVIDUALS WITH UNILATERAL OR ASYMMETRIC HEARING LOSS: A CRITICAL REVIEW

**ABSTRACT:** The location of sound is one of the first skills to be established. It occurs by identifying the source of the sound source. The difference in the time of sound reception by the two ears causes the first stimulated ear to indicate the direction of origin of the sound. Patients with asymmetric or unilateral hearing loss receive degraded or absent binaural signals

and often show difficulties in horizontal sound localization. In order to investigate this issue, a critical review of the article entitled "Front and rear-facing horizontal sound localization results in adults with unilateral hearing loss and normal hearing" by Nelson et al. (2018), presents the results of the localization of sound obtained from two groups, one with auditory thresholds within normality patterns and one with unilateral or asymmetric hearing loss.

**KEYWORDS:** Hearing, Sound localization, Hearing loss

O sistema auditivo é responsável por funções complexas, e tanto a audição normal quanto atenção ao som não são suficientes para promover o processamento da informação auditiva pelo sistema nervoso central (STEINER, 1999). Para que isso seja possível, é necessário o desenvolvimento das habilidades auditivas de localização espacial sonora, detecção, discriminação, reconhecimento e compreensão, sendo essas acompanhadas de atenção e memória auditiva.

A localização do som é uma das primeiras habilidades a ser estabelecida (MIDDLEBROOKS & GREEN, 1991). Ela ocorre por meio da identificação da fonte de origem do som. Esse processo acontece quando as ondas sonoras chegam às duas orelhas (audição binaural), somadas às difrações e reflexões na cabeça, nos ombros e nas orelhas externas, que resulta em mudança de fase e intensidade nas características do estímulo acústico, o que permite ao homem localizar a posição do som em relação à cabeça (MENEZES, 2005). Ou seja, a diferença no tempo de recepção do som pelas duas orelhas faz com que a primeira orelha estimulada indique a direção de origem do som. Pacientes com perda auditiva assimétrica ou unilateral recebem sinais binaurais degradados ou ausentes e, muitas vezes, demonstram dificuldades da localização sonora no plano horizontal.

Com o objetivo de investigar essa temática, o artigo intitulado "*Front- and rear-facing horizontal sound localization results in adults with unilateral hearing loss and normal hearing*", elaborado Nelson e colaboradores (2018), pesquisadores da Escola de Medicina da Universidade de Washington (EUA), apresenta os resultados da localização do som obtidos a partir de dois grupos, um com limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade e outro com perda auditiva unilateral ou assimétrica.

A investigação da localização sonora foi realizada sob três condições de teste: 1) no campo de som com a matriz de alto-falante posicionada em um arco na frente do participante; 2) no campo de som com um alto-falante posicionado em um arco atrás do participante; 3) a partir de um sistema usando *head-related transfer functions* (HRTFs), que consiste em um sistema que faz uso de técnicas de potência computacional e medição acústica que tornam possível medir, analisar e sintetizar as sugestões espectrais que influenciam na localização espacial, simulando fontes sonoras por trás do participante. Para realização da pesquisa, o estudo recebeu aprovação do conselho de revisão institucional do Escritório de Proteção de Pesquisa Humana na Universidade de Washington (201511044).

A amostra da pesquisa foi composta por 24 adultos com idades entre 23 e 79 anos, divididos em dois grupos: G1) 12 com audição dentro dos padrões de normalidade (média de idade de 51,9 anos, desvio padrão de 12,2, sendo cinco do sexo masculino e sete do sexo feminino); G2) 12 com perda auditiva unilateral ou assimétrica (média de idade de 52,3 anos, desvio padrão de 20,4, sendo cinco do sexo masculino e sete do sexo feminino).

Para o propósito desse estudo, os limiares auditivos foram definidos a partir da realização da audiometria tonal nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz. Os participantes do primeiro grupo apresentaram média de limiares em 12,6 dB NA na orelha direita (desvio padrão de 7,4 dB) e 13,5 dB NA na orelha esquerda (desvio padrão de 5,5 dB). Os participantes do segundo grupo apresentaram média de limiares em 13,0 dB NA (desvio padrão de 11,2 dB) na orelha normal e 105,4 dB NA (desvio padrão de 21,2 dB) na orelha com perda auditiva. A idade média do diagnóstico da perda auditiva foi aos 27,9 anos (desvio padrão de 24,8 anos). Três dos 12 participantes adquiriram perda auditiva no período pré-lingual.

Os participantes foram submetidos a duas sessões de testes, com um intervalo de duas semanas entre elas. Ambas as sessões, cada uma com uma hora e trinta minutos de duração, foram realizadas em uma cabine isolada acusticamente. A ordem dos testes de localização sonora variou entre os participantes, assim como foram realizadas em duas sessões com o objetivo de reduzir possíveis efeitos de treinamento e fadiga.

Uma pontuação de erro quadrático médio foi calculada para cada situação teste de localização sonora e entre os resultados de capacidade de localização e características dos participantes, entre elas: idade no momento de realização do teste; grau de perda auditiva (severa à profunda); início da perda auditiva e orelha com melhor resultado na média dos limiares audiométricos por via aérea (500, 1000, 2000 e 4000 Hz). A pontuação de erro quadrático refletiu a média de erro da resposta, que é a diferença de graus entre as respostas do participante e a localização real da fonte sonora. Desta forma, uma menor pontuação de erro indicou maior capacidade de localização.

Os dados foram analisados a partir do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 24. O teste t para amostras pareadas foi aplicado para avaliar as diferenças entre as pontuações de erro entre as duas sessões. Análises subsequentes de variância compararam os resultados entre os sistemas de localização no grupo com audição normal e no grupo com perda auditiva. A partir do teste de *Bonferroni*, todas as comparações dos testes e suas correlações de causa e efeito foram realizadas. Escores de erro quadrático foram usados para identificar possíveis relações entre os dois grupos e os sistemas de teste de localização e entre a capacidade de localização e as características dos participantes.

Os resultados desse trabalho apontam que existe diferença significativa no desempenho entre as três condições de testes. Para o G1, essas diferenças podem

ser atribuídas a perda de entrada visual direta para auxílio na localização da fonte sonora, uma vez que na segunda condição de teste, o alto-falante foi posicionado em um arco atrás do participante. Também foram consideradas as diferenças entre o sistema de campo de som e o HRTF quanto ao número e espaçamento dos alto-falantes, assim como as diferenças espectrais e temporais nos sinais sonoros entre este sistema e o de campo sonoro.

Com relação aos sistemas de teste de campo sonoro, embora tenha havido uma correlação significativa entre eles, indivíduos que apresentam boa localização no sistema de teste de campo de som, tendem a se localizar bem também no HRTF.

Observou-se também uma correlação positiva entre o desempenho do teste de localização (média entre os sistemas de teste) e idade, sugerindo que os participantes mais jovens apresentam uma habilidade de localização sonora melhor que os participantes mais velhos, para ambos os grupos. Para o segundo grupo, os indivíduos com maior tempo de privação auditiva apresentaram menores acertos nos testes de localização sonora. Os fatores idade, idade de início da perda auditiva e tempo de perda auditiva representaram 84% da variância de localização.

Em conclusão, os resultados indicaram que, em média, a localização sonora de pessoas com perda auditiva unilateral foi significativamente melhor com o uso do HRTF. O desempenho dos testes com o campo de som e o sistema HRTF indicaram, que nos resultados dos três testes de localização existiu pouca variação e que os mesmos são altamente correlacionados uns com os outros. O sistema HRTF, por sua vez, parece ter boa utilidade clínica, uma vez que é pequeno, portátil, não requer alto-falante e se mostrou eficaz para a avaliação da habilidade de localização sonora. Atualmente, o sistema HRTF não é compatível com aparelhos auditivos, portanto, um sistema de campo sonoro é necessário para a avaliação de pacientes que fazem uso destes dispositivos, seja unilateral ou bilateralmente.

O artigo aborda um tema relevante, uma vez que, embora a habilidade de localização sonora seja importante para o processamento da informação auditiva, ainda não há disponível nenhum método objetivo para avaliação dessa habilidade na prática clínica. O fato de avaliar a localização sonora em três diferentes situações e em dois grupos distintos, sendo um deles composto por indivíduos que apresentam perda auditiva unilateral ou assimétrica, destaca a importância da temática e ressalta o desfavorecimento desta habilidade para esta população específica.

Contudo, observou-se que os procedimentos realizados no estudo foram pouco detalhados, principalmente quanto ao uso do HRTF. Dessa forma, a metodologia descrita apresenta algumas lacunas em seu detalhamento, o que compromete o entendimento do leitor e a possibilidade de replicação adequada do estudo em pesquisas posteriores.

Nos resultados apresentados e na discussão sobre os achados, verificou-se nas explicações sucintas sobre a diferença significativa no desempenho entre os sistemas campo de som e o HRTF para o grupo com perda auditiva unilateral. Os autores

justificam o achado por uma maior restrição de movimentos de cabeça, quando a matriz de alto-falante foi posicionada em um arco atrás dos participantes. Contudo, foram identificadas limitações quanto às possíveis explicações sobre o motivo de pacientes com perda auditiva unilateral apresentarem ainda mais restrições de movimentos de cabeça nesse teste.

Ademais, ressalta-se a importância do estudo em averiguar o desempenho de pacientes com perdas auditivas unilaterais ou assimétricas em testes de avaliação da localização sonora, como forma de assegurar um conhecimento específico de como se dão esses processos e de como as variações de angulação, padronização de distância e quantidade de fontes sonoras influenciam em um resultado mais exato destes testes. Por conseguinte, a metodologia apresentada proporciona um diagnóstico mais direcionado e específico para a necessidade desta população em especial, ampliando a discussão acerca da temática abordada.

## REFERÊNCIAS

MENEZES, P.L. **Biofísica da Audição**. Ed.9. São Paulo: Lovise, 2005

MIDDLEBROOKS, JC; GREEN, M. **Sound localization by human listeners**. Annu rev. Psychol., v. 42, 1991; 135-59.

STEINER, L. **Processamento auditivo central: monografia de conclusão do curso de especialização em audiologia clínica**. 1999. 75 f. Monografia (Especialização) - Curso de Fonoaudiologia, Cefac, Porto Alegre, 199

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Christiane Trevisan Slivinski** - Possui Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2000), Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007) e Doutorado em Ciências - Bioquímica pela Universidade Federal do Paraná (2012). Tem experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Biotecnologia, atuando principalmente nos seguintes temas: inibição enzimática; fermentação em estado sólido; produção, caracterização bioquímica e purificação de proteínas (enzimas); e uso de resíduo agroindustrial para produção de biomoléculas (biossurfactantes). É professora na Universidade Estadual de Ponta Grossa nas disciplinas de Bioquímica e Química Geral desde 2006, lecionando para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Farmácia, Educação Física, Enfermagem, Odontologia, Química, Zootecnia, Agronomia, Engenharia de Alimentos. Também leciona no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE desde 2012 para os cursos de Fisioterapia, Odontologia, Farmácia, Nutrição, Enfermagem, Agronomia e Medicina Veterinária, nas disciplinas de Bioquímica, Fisiologia, Biomorfologia, Genética, Metodologia Científica, Microbiologia de Alimentos, Nutrição Normal, Trabalho de Conclusão de Curso, Tecnologia de Produtos Agropecuários, Histologia e Embriologia e Ciências do Ambiente. Atuou ativamente nas pesquisas realizadas pelos acadêmicos e pesquisadores dos cursos de Fisioterapia e Enfermagem, estando inserida em todo o processo dentro da construção do conhecimento em saúde pública e coletiva. Também lecionou nas Faculdades UNOPAR de 2015 a 2019 para o curso de Enfermagem nas disciplinas de Ciências Celulares e Moleculares, Microbiologia e Imunologia.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

AIDS 100, 101, 102, 103, 104, 111, 112  
Aleitamento materno 34, 35, 36, 39, 40, 43  
Antioxidante 7, 10, 11, 12, 30, 83  
Assistência farmacêutica 90, 91, 92, 93, 96, 98, 99  
Aterosclerose 60, 62, 164  
Atividade antimicrobiana 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 71, 72, 79, 80  
ATP 15, 16, 17  
Audição 180, 182, 191, 193, 199, 201, 202, 203, 205

### B

Bactérias probióticas 34, 37  
Benefícios 16, 17, 19, 30, 39, 42, 115, 145, 149, 155, 156, 160, 161, 162, 164, 165, 166

### C

Câncer de mama 151, 152, 153, 155, 156, 160  
Caracterização 22, 110, 113, 114, 157, 158, 206  
Componente especializado 90, 91, 92, 93, 98, 99  
Comunicação alternativa 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150  
Creatina 15, 16, 17, 18, 19, 20, 165

### D

Dança circular 151, 152, 154, 155, 160  
Diabetes Mellitus 1, 2, 3, 4, 7, 8, 60, 61, 67, 68  
Dietoterapia 21, 23, 26, 27, 30, 167  
Doenças inflamatórias intestinais 21, 22, 23, 31  
Drogas sedativas 85, 86, 87, 88

### E

Epidemiologia 111, 114, 121, 130, 132, 136, 142  
Estado nutricional 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 165  
Estímulo auditivo 181  
Exercício Físico 17, 127, 156, 161, 162, 164, 165, 166, 167

### F

Ferritina 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70  
Fisioterapia 9, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 156, 206  
Força muscular 18, 20, 129, 163, 168, 169, 170, 174, 177  
Frequência 18, 24, 27, 61, 156, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 181, 183, 195, 197  
Função vestibular 180, 181

## G

Grupo de apoio 63, 151, 152, 156, 159

## H

Hipertrofia 12, 16, 17, 18, 20, 167, 168, 169, 170, 171, 174, 175, 176, 177

HIV 100, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 194, 197

## I

Indicador de risco 187, 188, 191, 192, 194, 195, 196, 197

Inflamação 9, 10, 11, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 41, 60, 61, 62, 63, 66

## L

Lactante 34, 40, 41, 42

Localização sonora 201, 202, 203, 204, 205

## M

Microdiluição 46, 47, 52, 54, 56, 57, 72, 75

## N

Nascimento 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 192, 193, 196, 201

Nutrientes 9, 10, 11, 12, 13, 23, 24, 25, 28, 29, 35, 37, 39, 156

## O

Óleos essenciais 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 59

Osteoporose 23, 24, 26, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131

## P

Patógenos alimentares 46, 47, 50, 57

Perda auditiva 186, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205

Plantas medicinais 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 71, 73, 81, 82, 101, 102, 103, 108, 111

Potencial evocado miogênico vestibular 180, 181

Prevalência 10, 22, 24, 44, 61, 91, 92, 94, 95, 97, 116, 117, 120, 122, 123, 128, 130, 134, 186, 187, 188, 189, 191, 193, 194, 195, 196, 198, 199

Prevenção 7, 13, 25, 30, 36, 41, 45, 61, 63, 66, 67, 73, 97, 103, 120, 122, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 155, 156, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 197, 200

Prevenção de doenças 45, 67, 122, 162

Proteína C 22, 60, 62, 63, 64

## Q

Qualidade de vida 13, 21, 23, 31, 97, 103, 111, 123, 124, 129, 130, 132, 133, 142, 143, 144, 155, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 195, 198, 200

## S

Saúde da mulher 122

Substâncias ativas 2, 71

Substâncias tóxicas 114, 120

Suplementação 13, 15, 17, 18, 19, 20, 28, 41

## T

Terapia Intensiva 9, 84, 85, 86, 88, 141, 187, 188, 191, 192, 193, 194, 200

Tratamento 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 41, 63, 71, 73, 74, 80, 81, 92, 96, 98, 100, 103, 112, 122, 123, 124, 126, 127, 129, 131, 132, 136, 143, 144, 145, 148, 155, 156, 157, 158, 160, 165, 195, 197

Treinamento de força 15, 16, 17, 18, 19, 20, 166, 168, 169, 170, 171

Triagem neonatal 187

## V

Ventilação mecânica invasiva 85, 86

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-679-9



9 788572 476799