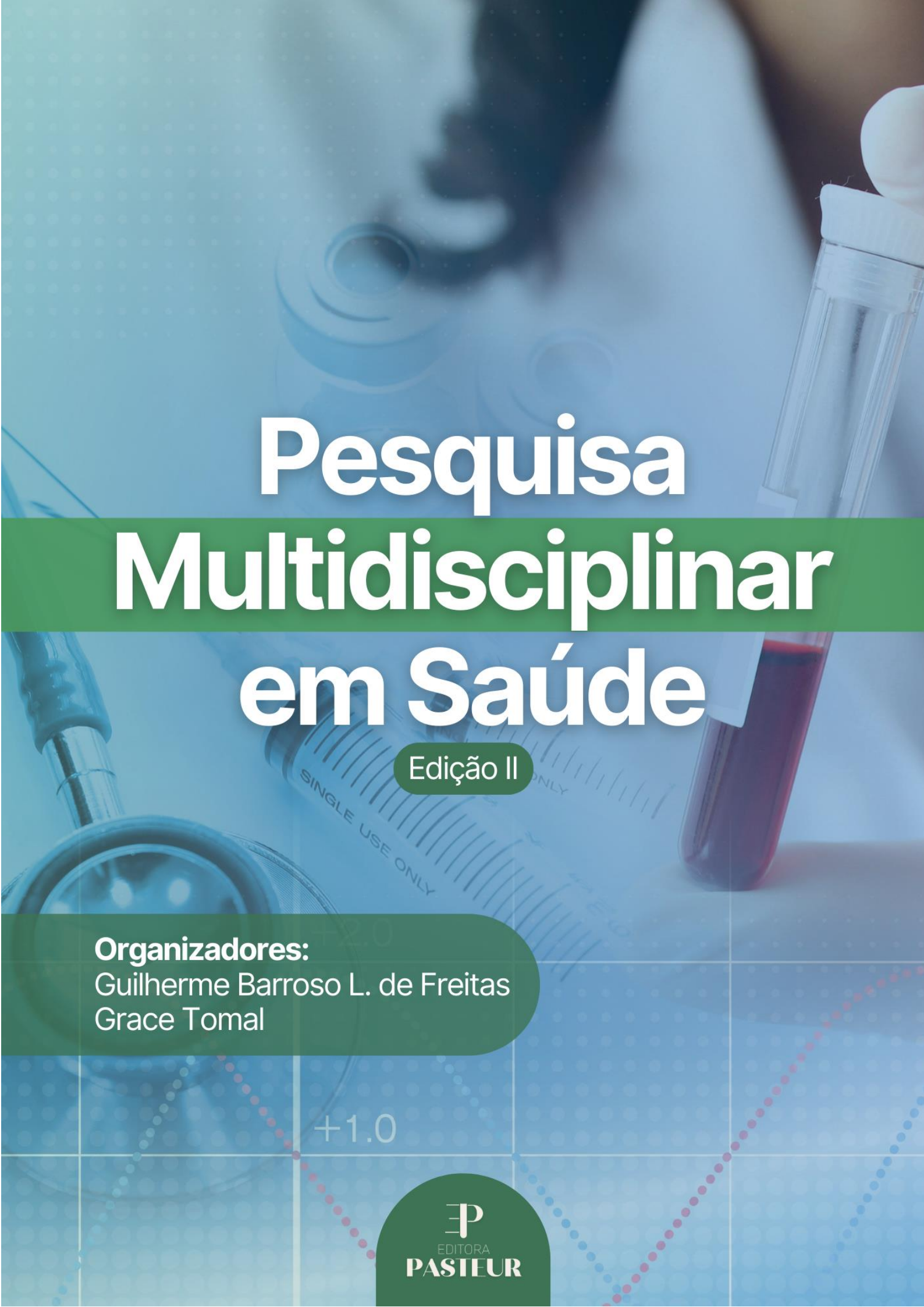




Pesquisa Multidisciplinar em Saúde

Edição II

Organizadores:

Guilherme Barroso L. de Freitas
Grace Tomal


EDITORA
PASTEUR

PESQUISA MULTIDISCIPLINAR EM SAÚDE

Edição II

Organizadores

Guilherme Barroso L. De Freitas
Grace Tomal



2023

Editor Chefe:

Dr Guilherme Barroso Langoni de Freitas

Corpo Editorial:

Dr. Alaercio Aparecido de Oliveira
(Faculdade INSPIRAR, UNINTER, CEPROMEC e Força Aérea Brasileira)
Dra. Aldenora Maria Ximenes Rodrigues
MSc. Aline de Oliveira Brandão
(Universidade Federal de Minas Gerais - MG)
MSc. Bárbara Mendes Paz
(Universidade Estadual do Centro-Oeste - PR)
Dr. Daniel Brustolin Ludwig
(Universidade Estadual do Centro-Oeste - PR)
Dr. Durinézio José de Almeida
(Universidade Estadual de Maringá - PR)
Dr. Everton Dias D'Andréa
(University of Arizona/USA)
Dr. Fábio Solon Tajra
(Universidade Federal do Piauí - PI)
Francisco Tiago dos Santos Silva Júnior
(Universidade Federal do Piauí - PI)
Dra. Gabriela Dantas Carvalho
Dr. Geison Eduardo Cambri
MSc. Guilherme Augusto G. Martins
(Universidade Estadual do Centro-Oeste - PR)

Dr Guilherme Barroso Langoni de Freitas
(Universidade Federal do Piauí - PI)
Dra. Hanan Khaled Sleiman
(Faculdade Guairacá - PR)
MSc. Juliane Cristina de Almeida Paganini
(Universidade Estadual do Centro-Oeste - PR)
Dra. Kátia da Conceição Machado
(Universidade Federal do Piauí - PI)
Dr. Lucas Villas Boas Hoelz
(FIOCRUZ - RJ)
MSc. Lyslian Joelma Alves Moreira
(Faculdade Inspirar - PR)
Dra. Márcia Astrês Fernandes
(Universidade Federal do Piauí - PI)
Dr. Otávio Luiz Gusso Maioli
(Instituto Federal do Espírito Santo - ES)
Dr. Paulo Alex Bezerra Sales
MSc. Raul Sousa Andreza
MSc. Renan Monteiro do Nascimento
Dra. Teresa Leal

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Editora Pasteur, PR, Brasil)

FR862c FREITAS, Guilherme Barroso Langoni de.
Pesquisa Multidisciplinar em Saúde Guilherme Barroso
Langoni de Freitas - Irati: Pasteur, 2023.
1 livro digital; 267 p.; ed. II; il.

Modo de acesso: Internet

ISBN 978-65-815-4977-0

<https://doi.org/10.29327/5192392>

1. Medicina 2. Pesquisa Multidisciplinar 3. Ciências da Saúde
I. Título.

CDD 610
CDU 616.8

Prefácio

O atendimento, abordagem e pesquisa de equipes multidisciplinares é o modelo recomendado pela Organização Mundial de Saúde. Os cuidados são prestados por profissionais de habilidades diversas, os quais se complementam para elevar o conhecimento dos casos e aumentar a chance de resolução e prevenção de problemas. Essa união é conhecida como cuidados multidisciplinares, ou seja, profissionais de uma série de disciplinas trabalham juntos para oferecer cuidados abrangentes que atendam ao maior número possível de necessidades do paciente. Isso pode ser entregue por uma série de profissionais funcionando como uma equipe sob um guarda-chuva organizacional ou por profissionais de várias organizações. À medida que a condição de um paciente muda ao longo do tempo, a composição da equipe pode mudar para refletir as mudanças nas necessidades clínicas e psicossociais do paciente. Para acadêmicos e docentes, manter o elo da multidisciplinaridade abre a visão do conhecimento e permite que os indivíduos envolvidos saiam das suas zonas de conforto e atinjam graus de conhecimento não adquiridos apenas nas emendas tradicionais de cada curso. Desta forma, a Editora Pasteur organizou este livro com trabalhos selecionados, com objetivo de proporcionar ao leitor um material de qualidade, com leitura agradável e que possa elevar o conteúdo dos amantes da intertransmultidisciplinaridade .

Guilherme Barroso Langoni de Freitas
Dr. Prof. Dpto. Bioquímica e Farmacologia, Universidade Federal do Piauí (UFPI)
Diretor Científico do Grupo Pasteur

Sumário

Capítulo 1

UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO SOBRE OS ÓBITOS INFANTIS POR PNEUMONIA NO BRASIL DE 2016 A 2020 1

Capítulo 2

FATORES DETERMINANTES DA SAÚDE RELACIONADOS À ADESÃO AO EXAME MAMOGRAFICO: REVISÃO INTEGRATIVA 8

Capítulo 3

PROTOCOLOS CLÍNICOS 19

Capítulo 4

ASPECTOS DA ABREVIACÃO DO JEJUM EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIAS ELETIVAS GASTROINTESTINAIS 24

Capítulo 5

IMUNOENSAIOS NO DIAGNÓSTICO DA COVID-19: UMA REVISÃO DE LITERATURA 32

Capítulo 6

ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM INTEGRADA: EPIDEMIOLOGIA E ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA ATRAVÉS DE PORTFÓLIO 48

Capítulo 7

PESQUISA SOBRE ETARISMO ENTRE UNIVERSITÁRIOS 56

Capítulo 8

USO DE PSICOFÁRMACOS POR ALUNOS UNIVERSITÁRIOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA 65

Capítulo 9

ASPECTOS CLÍNICOS E FISIOPATOLÓGICOS DA OSTEÍTE FIBROSA NA DOENÇA RENAL CRÔNICA 74

Capítulo 10

A IMPORTÂNCIA DO REGISTRO DE ENFERMAGEM PARA O FATURAMENTO HOSPITALAR 81

Capítulo 11

MODELOS ALTERNATIVOS AO USO DE ANIMAIS SENCIENTES EM LABORATÓRIO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA 92

Capítulo 12

SÍNDROME DA DOR REGIONAL COMPLEXA: ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS, CLÍNICOS E TERAPÊUTICOS..... 114

Sumário

Capítulo 13

SEMIOLOGIA MÉDICA E A COMUNIDADE: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE AÇÃO DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA PREVENÇÃO E CONTROLE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL 124

Capítulo 14

CIRURGIA ONCOLÓGICA 131

Capítulo 15

ASPECTOS SOBRE PREVENÇÃO E MANEJO DE ACIDENTES OFÍDICOS COM FOCO NO ESTADO DE MINAS GERAIS 136

Capítulo 16

ELABORAÇÃO DE UMA TECNOLOGIA EDUCATIVA SOBRE A RELAÇÃO DA POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE COM A DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA..... 145

Capítulo 17

USO DE SMARTWATCH PARA MONITORAMENTO DE SAÚDE: EXPERIÊNCIA DE UMA STARTUP 151

Capítulo 18

O USO DOS CANABINÓIDES PARA O TRATAMENTO DA DOR E ESPASTICIDADE PRESENTE NA ESCLEROSE MÚLTIPLA. 165

Capítulo 19

ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO DA LUZ VISÍVEL: AULA PRÁTICA PARA A ÁREA BIOMÉDICA..... 172

Capítulo 20

A IMPORTÂNCIA DO PENSAMENTO CRÍTICO PARA O ESTUDANTE DE MEDICINA – I SIMPÓSIO: RELATO DE EXPERIÊNCIA 180

Capítulo 21

COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA BARIÁTRICA..... 185

Capítulo 22

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO QUALIFICANDO O CONTROLE DA INFECÇÃO RELACIONADA À ASSISTÊNCIA À SAÚDE..... 196

Capítulo 23

RISCOS E IMPACTOS DO BISFENOL A PARA A SAÚDE HUMANA 209

Capítulo 24

TRATAMENTO DE QUIMIOTERAPIA 222

Sumário

Capítulo 25

NOVOS AGENTES NEOPLÁSICOS..... 228

Capítulo 26

CENTRO CIRÚRGICO: ANÁLISE DOS PROTOCOLOS ESTADUAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA 234

Capítulo 27

PRÁTICA CIENTÍFICA EM PREVENÇÃO DE INFECÇÃO HOSPITALAR SISTEMATIZADA EM PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO 241

Capítulo 28

PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA POR ENFERMEIROS E FISIOTERAPEUTAS DE UMA UTI..... 254

Capítulo 1

UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO SOBRE OS ÓBITOS INFANTIS POR PNEUMONIA NO BRASIL DE 2016 A 2020

CLARA CECÍLIA RODRIGUES MENDES¹

ANA CAROLINA OLIVEIRA¹

ANA PAULA ALVES GOUVEIA¹

ANA TEREZINHA MESQUITA DE MIRANDA MACEDO¹

BIANCA BRITO LIMA¹

BRUNO ALVES DE OLIVEIRA¹

BRUNO SANTOS RODRIGUES¹

GABRIELA PINHEIRO BORGES¹

GUILHERME ALVES VIEIRA¹

JULIA BRITO PACHECO¹

MANUELA CARVALHO GARCIA DE ASSIS¹

MÁRCIA VIVIANE SILVEIRA SCHEDLER²

MATEUS ARAKAWA PAMPLONA¹

NATÁLIA CHAGA COELHO¹

LARA CÂNDIDA DE SOUSA MACHADO³

¹Discente – Faculdade de Medicina, Universidade de Rio Verde – GO.

²Discente – Faculdade de Medicina, Universidade Federal da Integração Latino-Americana

³Docente – Prof.^a Ma. Da Faculdade de Medicina pela Universidade de Rio Verde, GO.

Palavras-Chave: Epidemiologia; Mortalidade infantil; Pneumonias.

INTRODUÇÃO

Em países desenvolvidos a pneumonia é a principal causa de morte em crianças menores de cinco anos. Assim, pontos fundamentais para reduzir a mortalidade são o diagnóstico correto e a intervenção precoce (CAMARGOS, *et al.* 2018). Dentre os vírus mais comuns que causam pneumonia estão o vírus influenza A e B; parainfluenza 1, 2 e 3; vírus respiratório sincicial; e adenovírus (FIGUEIREDO, 2009). Dessa forma, os sinais e sintomas são dependentes da idade da criança, da extensão do acometimento e gravidade do quadro. Febre, tosse, taquipnéia, presença de retrações do tórax (tiragens subcostais), estertores finos (crepitações), dor torácica, hipoxemia e sintomas sistêmicos associados fazem parte deste grupo (CAMARGOS, *et al.* 2018).

A pneumonia adquirida na comunidade (PAC) impõe uma carga substancial aos serviços de saúde e é uma das principais causas de encaminhamento e internação hospitalar. Por mais que não seja uma causa frequente de morte, é uma das principais causas de internação hospitalar no Brasil. Devido ao impacto na morbimortalidade na infância, estar atualizado no diagnóstico e tratamento de crianças com PAC é um objetivo primordial na assistência de saúde (NASCIMENTO-CARVALHO, 2020). As duas principais causas para se indicar a admissão em Unidade de Terapia Intensiva de crianças com pneumonia são insuficiência respiratória e sepse (CAMARGOS, *et al.* 2018).

Além disso, a pneumonia adquirida no hospital (PAH) e a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) são complicações frequentes principalmente em pacientes hospitalizados admitidos nas Unidades de Terapia Intensiva. Nesses locais, a maior parte das pneumonias hospitalares são casos de PAVM, que ocorrem em aproximadamente 10% a 25%

dos pacientes submetidos a esta modalidade de tratamento (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA, 2007).

Ademais, há a pneumonia congênita que é uma infecção do trato respiratório inferior com origem intrauterina. A infecção pulmonar adquirida através da mãe ocorre com frequência pela invasão de bactérias com afinidade para o parênquima pulmonar, apesar de alguns fungos e vírus também serem causadores de pneumonia congênita. Sua transmissão pode acontecer por uma de duas vias, hematogênica e por aspiração. É uma doença que se estabelece nas primeiras horas ou dias de vida e os sinais que a acompanham são, na maioria das vezes, inespecíficos o que resulta na dificuldade em sua identificação, prevenção e tratamento, além de que, partilha sintomas de outras síndromes respiratórias dificultando ainda mais seu diagnóstico (SILVEIRA, *et al.* 2013). O objetivo da pesquisa foi analisar os óbitos infantis por pneumonia no Brasil de 2016 a 2020.

MÉTODO

Trata-se de um levantamento epidemiológico de caráter observacional, transversal, descritivo, com abordagem quantitativa do quadro de mortalidade infantil por pneumonia no Brasil entre 2016 e 2020. Incluiu-se na pesquisa dados das “Estatísticas Vitais” no item “Mortalidade – desde 1996 pelo CID-10” especificamente os registros de óbitos infantis contidos no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). O objetivo da pesquisa é analisar os óbitos infantis por pneumonia no Brasil de 2016 a 2020.

Foram considerados como critérios de inclusão, casos de morte por pneumonia na infância contidos nas Estatísticas Vitais de Mortalidade - desde 1996 pelo CID-10 e ter ocorrido entre 2016 e 2020. As variáveis analisadas abrangeram: casos confirmados de óbito infan-

til por pneumonia, ano de ocorrência e região do Brasil. Foram excluídos da pesquisa os casos registrados nos anos anteriores a janeiro de 2016 e nos anos posteriores a dezembro de 2020.

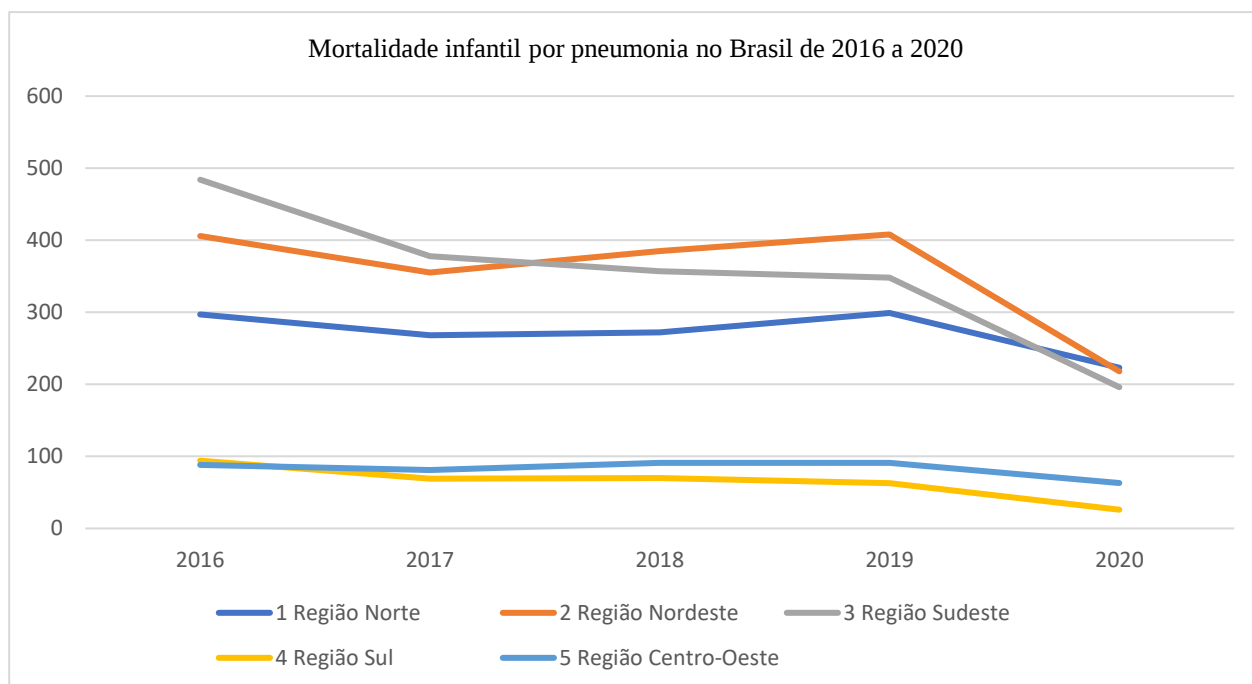
A análise de dados foi feita e organizada em gráficos, a partir do software Microsoft Excel®, contendo as quantidades de óbitos infantis por pneumonia em cada região, mas considerando casos do período delimitado. Isso foi feito para em um segundo momento descrever em forma discursiva uma comparação em porcentagem dos principais anos em que ocorreram oscilações nos números de casos em todo o Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise geral dos dados obtidos

Perante os registros coletados é observado um total de 5.630 óbitos infantis por pneumonia entre 2016 e 2020. Em 2016 ocorreram 1369 óbitos, 2017 um total de 1151, 2018 aconteceram 1175, 2019 o valor de 1209 e em 2020 os dados indicam 726. Assim, é possível observar nesse panorama geral (**Gráfico 1.1**) que ocorreu uma redução das mortes por pneumonia a medida em que os anos se passaram sendo que de 2019 para 2020 evidencia-se a diminuição de 39.9%.

Gráfico 1.1 Quadro comparativo dos óbitos infantis por pneumonia no Brasil de 2016 a 2020



Fonte: Informações de Saúde (TABNET, 2022).

Análise dos dados da região Norte

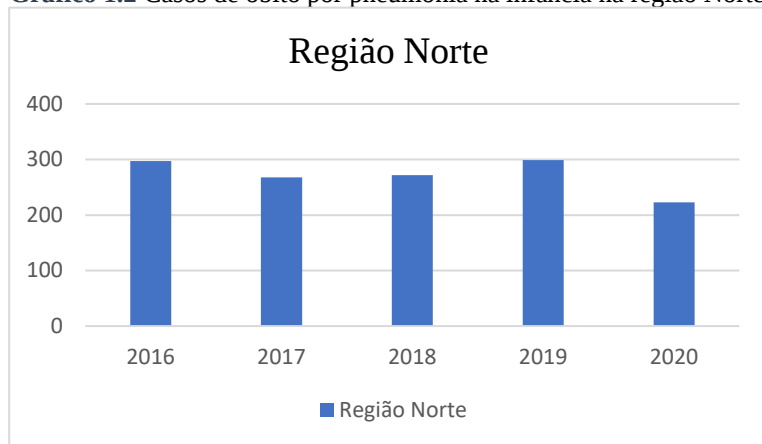
A região Norte manteve uma certa linearidade no número de óbitos nesse período sendo em média 271,8 casos por ano de 2016 até 2020. Além disso, houve uma redução de 22% do número de óbitos de 2019 para 2020. Em todo o período ocorreram 1.359 óbitos infantis

por pneumonia, sendo o ano de 2019 o de maior quantidade com 299 casos representando 22,3% dos casos. Em contrapartida, 2020 registrou o menor número, totalizando 223, ou seja, 16,4% dos casos. Mediante esses dados, comparando o ano de maior e menor prevalência, observa-se uma diferença de apenas 5,9%, fato que evidencia a semelhança no número de casos

anuais, pois a porcentagem dos demais anos se encontra entre 16,4% e 22,3% (**Gráfico 1.2**). Em comparação as outras regiões do Brasil, o

Norte é o terceiro maior em óbitos infantis por pneumonia.

Gráfico 1.2 Casos de óbito por pneumonia na infância na região Norte de 2016 a 2020



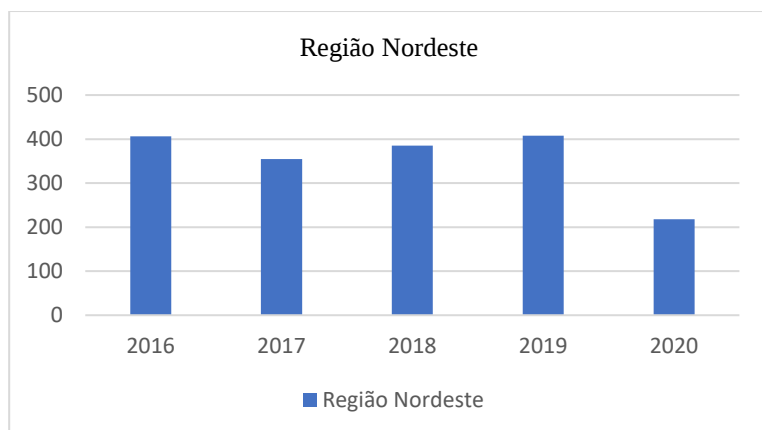
Fonte: Informações de Saúde (TABNET, 2022).

Análise dos dados da região Nordeste

No Nordeste foram constatados 1.772 óbitos de 2016 a 2020 tendo em média 354,5 casos por ano. O ano de maior recorrência foi 2019 com 408 óbitos o que significa 23,02% do total de casos em todo intervalo analisado. Por outro lado, 2020 foi o de menor prevalência, pois apresentou 218 óbitos o que equivale a

12,3%. Dessa forma, a diferença entre os anos de maior e menor prevalência foi de 10,72%. Ademais, o Nordeste sofreu uma queda de 190 mortes, ou seja, 46,5% de 2019 para 2020 o que é um fator positivo (**Gráfico 1.3**). O Nordeste, quando comparado com as outras regiões, é a com maior número de mortes de crianças com pneumonia.

Gráfico 1.3 Casos de óbito por pneumonia na infância na região Nordeste de 2016 a 2020



Fonte: Informações de Saúde (TABNET, 2022).

Análise dos dados da região Sudeste

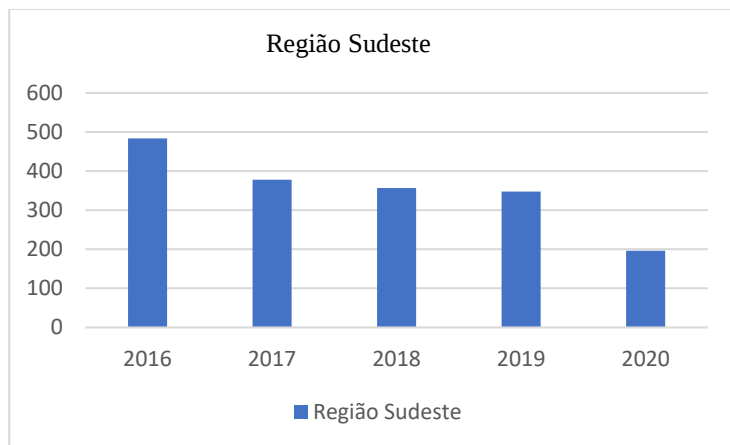
O Sudeste é a segunda região com mais casos de óbitos por pneumonia na infância de 2016 a 2020 com um total de 1.763 casos e

média de 352,6 óbitos por ano. Os dados demonstram que a cada ano que se passou ocorreu um decréscimo no número de casos, assim 2016 ocorrem 484 óbitos, 2017 um total de 378, 2018

aconteceram 257, 2019 registou-se 348 e 2020 foi o ano com menor número de casos totalizando 196. Dessa maneira, de 2019 para

2020 ocorreu uma redução de 59,5% do número de óbitos (**Gráfico 1.4**).

Gráfico 1.4 Casos de óbito por pneumonia na infância na região Sudeste de 2016 a 2020



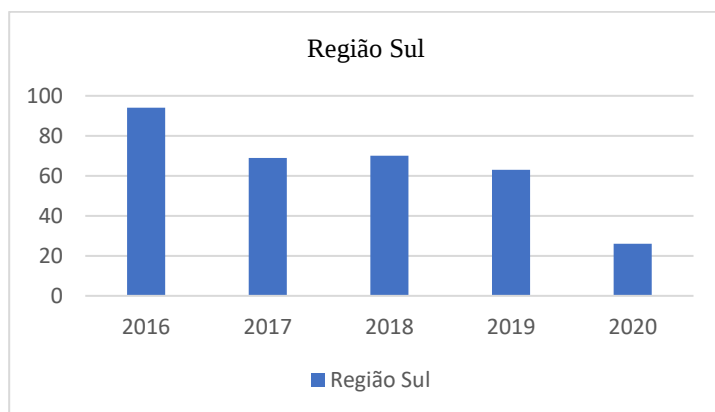
Fonte: Informações de Saúde (TABNET, 2022).

Análise dos dados da região Sul

A região Sul foi a que registrou menos óbitos por pneumonia, 322 casos, com o que representa 81,8% a menos do que na região Nordeste que obteve maior número de óbitos de 2016 a 2020. A média anual de óbitos em todo o período foi de 64,4. É válido ressaltar que a grande maioria dos casos ocorreu em 2016

sendo 94 casos, ou seja, 29,1% e o ano com menor quantidade foi 2020 com 26 óbitos o que significa 8,07% do total de óbitos em todo período analisado. O Sul seguiu o padrão das demais regiões com redução percentual de 58,7% dos casos de 2019 para 2020 (**Gráfico 1.5**).

Gráfico 1.5 Casos de óbito por pneumonia na infância na região Sul de 2016 a 2020



Fonte: Informações de Saúde (TABNET, 2022).

Análise dos dados da região Centro-Oeste

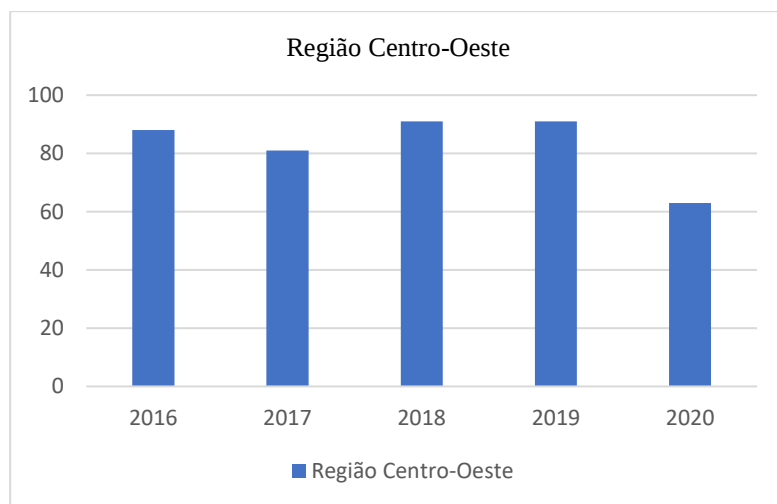
O Centro-Oeste é a segunda menor região em número de óbitos tendo registrado um total de 414 no período de 2016 a 2020 e média de 82,8 casos por ano. Os anos de 2018 e 2019

foram os anos de maior prevalência de morte e obtiveram a mesma quantidade de registros que foi 91 óbitos, isso representa 21% do total registrado em todo o período. Ademais, o ano de 2020 foi o de menor prevalência com 63

registros absolutos, representando um percentual de 15,2% dos casos registrados entre 2016 e 2020. Além disso, o Centro-Oeste apresentou uma tendência final semelhante as

demais que foi um decréscimo, sendo que nessa região ocorreu uma diminuição de 30,7% de 2019 para 2020 (**Gráfico 1.6**).

Gráfico 1.6 Casos de óbito por pneumonia na infância na região Centro-Oeste de 2016 a 2020



Fonte: Informações de Saúde (TABNET, 2022).

CONCLUSÃO

Mediante o panorama supracitado, é possível observar um padrão em todas as regiões, que é a redução no número de óbitos de 2019 para 2020. Ademais, nas cinco regiões o ano de 2020 foi o de menor ocorrência de óbitos por pneumonia na infância o que é um fator positivo, pois conclui-se que a tendência a redução da mortalidade está ocorrendo em todo território brasileiro. Esses resultados demonstram que medidas na área da saúde estão sendo executadas com sucesso na redução de óbitos infantis.

Além disso, o maior número de óbitos foi registrado no Nordeste, seguido em ordem decrescente por Sudeste, Norte, Centro-Oeste e Sul. Uma observação mediante o quadro geral é que o ano de 2019 foi de maior prevalência de óbitos na maioria das regiões a exemplo da região Norte, Nordeste e Centro-Oeste, sendo que essa última o ano de 2018 e 2019 apresentaram o mesmo número de mortes. Em segundo lugar está 2016 em relação a ano de maior prevalência, pois esse perfil ocorreu nas regiões Sudeste e Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARGOS, P.A.M. *et al.* Pneumonia adquirida na Comunidade na Infância. Sociedade brasileira de pediatria. Departamento Científico de Pneumologia, n. 3, 2018.

FIGUEIREDO, L.T.M. Pneumonias virais: aspectos epidemiológicos, clínicos, fisiopatológicos e tratamento. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 35, n. 9, p. 899, 2009.

NASCIMENTO-CARVALHO, C. M. Community-acquired pneumonia among children: the latest evidence for an updated management. *Jornal de Pediatria*, v. 9, n. 1, p. 29, 2020.

SAÚDE. Banco de dados do Sistema Único de Saúde - DATASUS. Estatísticas Vitais. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/mortalidade-desde-1996-pela-cid-10>>. Acesso em: 02 de dez. 2022.

SILVEIRA, A. *et al.* Pneumonias congênitas. *Acta Pediátrica*, n. 44, v. 6, p. 306, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas no hospital e das associadas à ventilação mecânica - 2007. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 33, n. 1, p. s1-s30. 2007.

Capítulo 2

FATORES DETERMINANTES DA SAÚDE RELACIONADOS À ADESÃO AO EXAME MAMOGRÁFICO: REVISÃO INTEGRATIVA

ISTEFFANI BARROS COSTA¹

RAIMUNDA MICHELY DUARTE GUIMARÃES¹

POLYANA NORBERTA MENDES²

¹Discente - Enfermagem do Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA

²Docente – Doutoranda em Enfermagem pela Universidade Federal do Piauí- UFPI

Palavras Chave: Neoplasias de mama; Mamografia; Enfermeiros.

INTRODUÇÃO

O câncer de mama acomete principalmente as mulheres em todo o mundo, e é um grande problema de saúde pública. Dessa forma, tem uma maior incidência mundial, visto que é o segundo tipo de câncer, atrás apenas do câncer de pele não melanoma. Ademais, estima-se cerca de 2,1 milhões de casos novos, e de óbitos pela doença com mais de 626 mil. Observa-se altas taxas de incidência em países desenvolvidos (41,1 por 100 mil) e (32,8 por 100 mil) em países em desenvolvimento (FERLAY *et al.*, 2018; INCA, 2019).

O câncer de mama é uma doença crônica e degenerativa causada por um conjunto de fatores individuais, situacionais, sociais e ambientais. Pode-se caracterizar os fatores de risco para câncer de mama como modificáveis e não modificáveis. Os fatores modificáveis são aqueles passíveis de intervenção para minimizar o risco de desenvolver a doença, como obesidade, sedentarismo, consumo de álcool, tabagismo. Enquanto, entre os fatores não modificáveis estão a história familiar e aspectos hereditários (GUERRERO *et al.*, 2017; FENG *et al.*, 2018; NIKOLI *et al.*, 2018).

A mamografia continua sendo o método mais eficaz de detecção precoce da alteração mamária. É este método de imagem que mostrou reduzir a mortalidade causada por câncer de mama. Dessa forma, é o método de escolha para a detecção de lesões da mama não palpáveis, proporcionando assim, uma oportunidade para um bom resultado do tratamento (INCA, 2019).

Diante disso, há diversos fatores que interferem na adesão das mulheres à não realização do exame mamográfico para a detecção precoce, como o desconhecimento da importância do mesmo, dificuldade no acesso aos serviços de saúde, escolaridade, renda familiar, distância de

moradia. Ademais, há uma maior adesão deste exame entre os usuários com boa escolaridade, renda familiar alta, e que residem na zona urbana (ALMEIDA *et al.*, 2017).

O enfermeiro é o profissional imprescindível para coordenar as ações de prevenção, diagnóstico e tratamento de mulheres com câncer de mama. O profissional de enfermagem solicita a mamografia de rastreamento, e, portanto, deve intervir nos fatores que determinam a não adesão das mulheres à realização do exame mamográfico.

Desse modo, o referido estudo tem por objetivo analisar as evidências científicas acerca dos fatores determinantes da saúde relacionados à adesão ao exame de mamografia segundo o modelo proposto por Dahlgren e Whitehead.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa, em que o estudo foi conduzido com base no protocolo de pesquisa construído pelos autores. A revisão cumpriu criteriosamente as demais etapas: formulação da questão de pesquisa; seleção de artigos e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão de estudos; identificação das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; análise dos estudos incluídos na revisão; avaliação e interpretação dos resultados; e por fim apresentação da revisão ou síntese do conhecimento (MENDES *et al.*, 2008).

Como critérios de inclusão foram selecionados estudos primários que abordam os fatores determinantes da saúde relacionados à adesão ao exame mamográfico, publicados no período de 2012 a 2022, e disponíveis na íntegra nos idiomas Português, Inglês e Espanhol. Ademais, foram desconsiderados os editoriais, artigos duplicados, resumos, estudo de revisão, dissertações, teses, e estudos que não tem correlação direta com a questão de interesse da pesquisa.

A coleta foi realizada em agosto de 2022. Para a elaboração da questão de pesquisa utilizou-se a estratégia *PICo*, que de acordo com Santos *et al.* (2007), representa um acrônimo, na qual P é a população ou problema; I a variável de interesse e o Co o contexto. Para esta pesquisa, P será Câncer de mama, I Os fatores determinantes da saúde e o Co A adesão ao exame mamográfico. Dessa maneira, foi elaborado a seguinte pergunta: Quais as evidências científicas acerca dos fatores determinantes da saúde relacionados à adesão ao exame mamográfico?

As bases de dados utilizadas foram: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (*LILACS*), por meio da Biblioteca Virtual em Saúde; Base de Dados de En-

fermagem (*BDENF*); *IBECS* via biblioteca virtual da saúde; *Medical Literature Analysis and Retrieval System On-line (MEDLINE)*, acessada por meio da *PUBMED*; *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)*; *Scopus*; *Web of science*.

Ademais, para a busca nas bases de dados, foram selecionados os descritores controlados nos Descritores em Ciências da Saúde (*DeCS*), *Medical Subject Headings (MeSH)* e as palavras-chave, que são os descritores não controlados. Os descritores foram combinados entre si por meio de operadores *booleanos (AND/OR)* utilizados nas bases de dados para assegurar melhores resultados. As expressões de busca resultantes estão descritas no **Quadro 2.1**.

Quadro 2.1 Estratégia de busca nas bases de dados. Teresina, Brasil, 2022

Bases de Dados	Expressões de Buscas
<i>LILACS, BDENF, IBECS, MEDLINE via BVS</i>	((("Neoplasias da Mama") OR ("câncer de mama") OR ("Breast Neoplasms"))) AND ((("Determinantes Sociais da Saúde") OR ("Determinantes Sociais de Saúde") OR ("Social Determinants of Health")) AND ((Mamografia) OR (Mammography)))
<i>Medline via Pubmed</i>	((("Breast Neoplasms"[MeSH Terms]) AND ("Social Determinants of Health"[MeSH Terms])) AND (Mammography [MeSH Terms]))
<i>Cinahl</i>	(MH "Breast Neoplasms") OR "Breast Neoplasms" AND (MH "Social Determinants of Health") OR "Social Determinants of Health" AND (MH "Mammography") OR "Mammography"
<i>Scopus</i>	(TITLE-ABS-KEY ("Breast Neoplasms") AND TITLE-ABS-KEY ("Social Determinants of Health") AND TITLE-ABS-KEY ("Mammography"))
<i>Web of Science</i>	"Breast Neoplasms" (Todos os campos) and "Social Determinants of Health" (Todos os campos) and Mammography (Todos os campos)

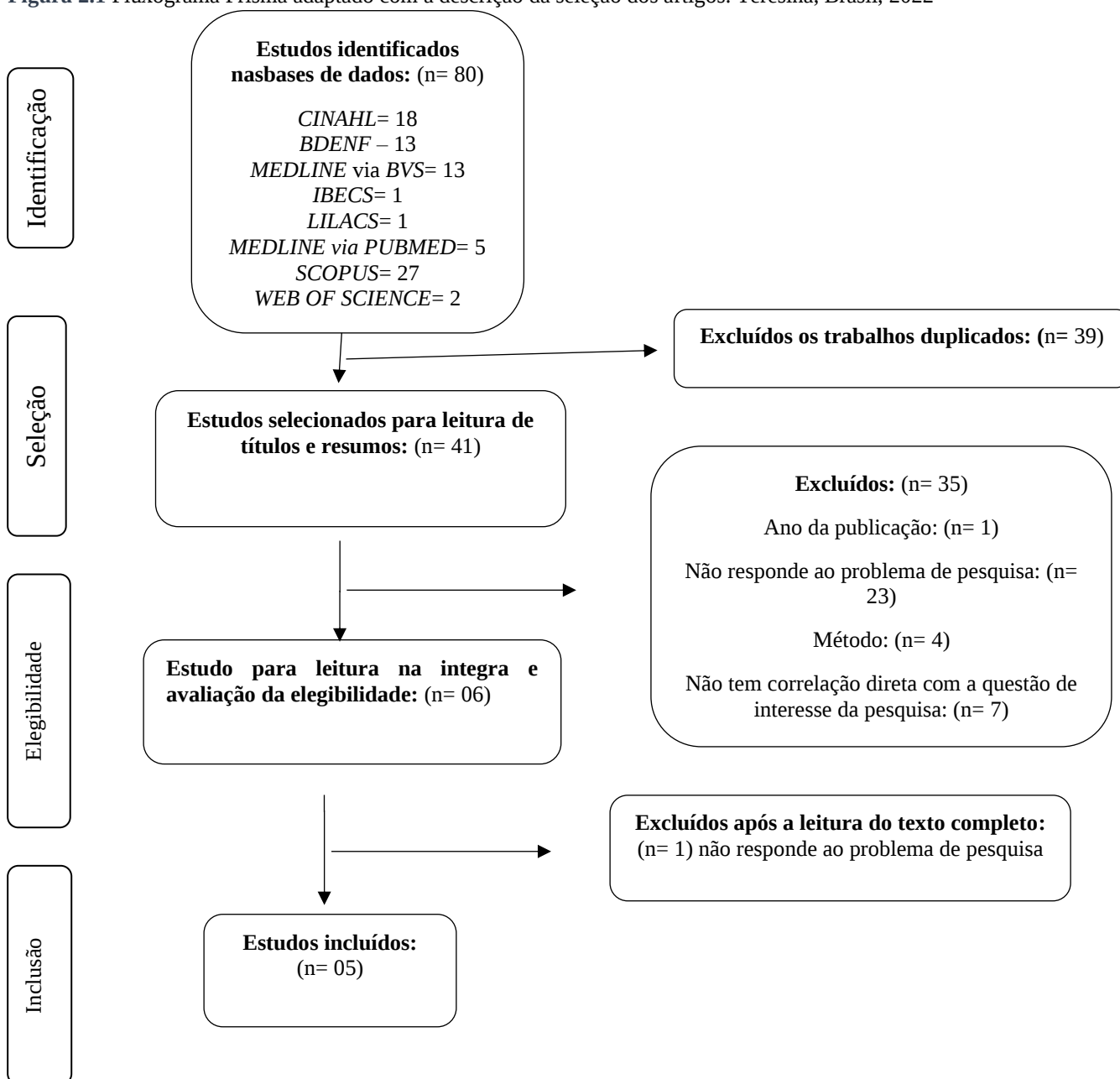
A pesquisa foi realizada por dois pesquisadores de forma independente, na qual os resultados encontrados foram comparados. Em caso

de divergência entre os pesquisadores, um terceiro revisor foi acrescentado para realizar a seleção dos estudos em conflito.

Para a seleção dos estudos, foi utilizado o *Software* de referências bibliográficas Rayyan (<https://www.rayyan.ai/>) com o intuito de armazenar, organizar, gerenciar, proteger as pesquisas sistêmicas e abrangentes. Outrossim, foram deletados os artigos duplicados, e em seguida, realizou-se a leitura de títulos e resu-

mos para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Os estudos originais foram submetidos a uma leitura minuciosa na íntegra para a seleção da amostra final. Por fim, realizou-se a busca manual a partir das referências dos estudos primários. O processo de seleção e triagem encontra-se descrito na **Figura 2.1**.

Figura 2.1 Fluxograma Prisma adaptado com a descrição da seleção dos artigos. Teresina, Brasil, 2022



Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, Cinahl, Scopus, Web of Science, 2022.

Durante busca manual, foi acrescentado um estudo. Logo após a leitura na íntegra, as seguintes informações foram extraídas: ano da publi-

cação, autores, periódico, base de dados, população, metodologia, objetivo do estudo, principais resultados e conclusões.

O modelo de *Dahlgren* e *Whitehead* contém os DSS divididos em diferentes camadas, composto por uma camada mais próxima dos determinantes individuais até uma camada distante, onde estão os macrodeterminantes (BUSS & PELLEGRINI FILHO, 2007).

Esta pesquisa não foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa, por ser uma Revisão Integrativa, mas as ideias dos autores das publicações que foram utilizadas neste estudo foram mantidas, respeitando os preceitos éticos em suas citações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compõe o resultado deste estudo seis artigos originais. Quanto ao ano de publicação, pode-se observar dois (33,3%) estudos publicados no ano de 2012; dois (33,3%) estudos publicados no ano 2018 e dois (33,3%) estudos publicados no ano 2020. Os artigos foram divulgados por periódicos científicos de diversas áreas de conhecimento, sendo um (16,6%) na área de Ciências da Saúde; um (16,6%) na Prestação de Cuidados de Saúde; um (16,6%) na Saúde dos Imigrantes; um (16,6%) nos Aspectos da Saúde da Mulher, um (16,6%) na área Política da Saúde da Mulher, e um (16,6%) na área Ciência, Tecnologia e Medicina. São elas: Revista Brasileira de Enfermagem; *Health*

Care for Women International; *Journal of Immigrant & Minority Health*; *Journal of Women's Health*; *Womens Health Issues*; e *The Scientific World Journal*. E indexados nas bases de dados, dois (33,3%) na *CINAHL*, dois (33,3%) na *SCOPUS*, um na (16,6%) *BDENF* e um (16,6%) na *MEDLINE*.

A produção científica internacional destaca-se com cinco (83,3%) e a Nacional com um (16,6%). Em relação ao local da pesquisa, nota-se que foram realizados em Centros de Saúde Comunitários e Dados Secundários dos Sistemas de Informações e Saúde. A população investigada foram mulheres de 30 à 69 anos de idade. Observou-se que 100% dos estudos são do tipo transversal, quatro (66,6%) com a abordagem metodológica quantitativa e dois (33,3%) qualitativa. Em relação ao referencial teórico, foram adotados alguns modelos como (um (16,6%) estudo usando o Modelo de Determinantes Sociais de Saúde proposto por *Dahlgren* e *Whitehead*; um (16,6%) no Modelo Comportamental de Uso de Serviços de Saúde de Andersen; um (16,6%) na Escala de Modelo de Crenças em Saúde de *Champion* (*CHBMS*); e outros três (50%) não usaram nenhum modelo) para análise e descrição dos resultados dos estudos analisados. A síntese dos estudos analisados está descrita no **Quadro 2.2**.

Quadro 2.2 Síntese das produções segundo autor/ano, objetivo, principais resultados e conclusão/desfecho. Teresina – PI, 2022

Nº	AUTOR/ANO	OBJETIVO	PRINCIPAIS RESULTADOS	FATORES DETERMINANTES
1	Moreira <i>et al.</i> (2018)	Identificar determinantes sociais proximais, intermediários e distais relacionados à adesão à mamografia, proposto por Dahlgren e Whitehead.	Os níveis de adesão com Determinantes Sociais da Saúde (DSS) das mulheres foi maior com o aumento da idade, sendo superior na faixa etária de 65 a 69 anos (47,6). Em relação aos escores das categorias de escolaridade, mostrou importante correlação ($p=0,02$) entre os níveis de adesão, e a renda com escores totais variaram entre 23,8 e 75,1, onde à adesão é maior no grupo com renda maior que seis salários.	- Idade (mais velhas); - Escolaridade (nível educacional alto); - Estado civil (casadas); - Renda (nível econômico alto); - Número de filhos (1 a 2).
2	Chang-Cabanillas <i>et al.</i> (2020)	Identificar os determinantes sociais associados ao rastreamento mamográfico (MS) em mulheres de 50 a 59 anos no Peru.	Verificou-se que mulheres de nível socioeconômico mais alto tiveram quase seis vezes mais chances de relatar o rastreamento do que mulheres de nível socioeconômico mais baixo. Da mesma maneira, as mulheres sem ensino médio completo, e aquelas com ensino superior tiveram duas vezes mais chances de relatar SM. Mulheres que possuíam algum tipo de plano de saúde tiveram pelo menos duas vezes mais chances de relatar o rastreamento do que as participantes sem seguro.	- Mulheres de nível socioeconômico mais baixo; - Menor escolaridade; - Mulheres sem seguro.
3	Dundar <i>et al.</i> (2012)	O rastreamento comunitário do câncer de mama diminuiu a mortalidade por câncer de mama em mulheres.	As mulheres que discordaram que “a mamografia detecta nódulos antes que eles possam ser sentidos” eram quase cinco vezes mais propensas a não comparecer. As mulheres que consideraram a mamografia dolorosa apresentaram duas vezes mais chances de não comparecer. Mulheres que estavam insatisfeitas com os profissionais de saúde eram 4,8 vezes e as mulheres que achavam que não tinham idade suficiente para a mamografia periódica tinham três vezes mais chances de não comparecer. Ademais, para avaliar a chance de não comparecer, o item “mamografia é dolorosa”, “mamografia reduz risco de morrer por CM”, “mamografia me preocupa em ter CM” e “estou insatisfeito com a equipe de saúde” foram os fatores de risco para não participar do programa de triagem na favela.	- Sensibilidade a dor.

4	Elewonibi <i>et al.</i> (2018)	Este estudo examina se raça/etnia e natividade as disparidades no rastreamento do câncer de mama persistem entre as mulheres.	Análises de regressão logística usadas para ver as chances de mulheres em fazer a mamografia nos últimos 12 meses. Mulheres brancas, mexicanas, asiáticas, e de “outra” origem racial/étnica, foram menos propensas a ter recebido uma mamografia. Ademais, com outras variáveis constante, mexicanos, dominicano, centro-americano tinham maior probabilidade de receber uma mamografia.	- Etnia ou cultura; - Fatores socioeconômicos.
5	Henderson <i>et al.</i> (2020)	Avaliamos as barreiras para receber cuidados de saúde, com foco nas responsabilidades do cuidador, seguro e custo de saúde e transporte.	3,6% das mulheres relataram uma barreira para receber cuidados de saúde nos 12 meses anteriores à mamografia de rastreamento, que foi maior para mulheres em áreas urbanas, do que em áreas não urbanas. A proporção de mulheres com mamografia dentro de 12-23 meses foi de 62,6% naqueles sem barreira e 44,2% naqueles com barreira. O relato de uma barreira foi mais comum em mulheres que vivem em áreas urbanas, e as mulheres não urbanas eram menos propensas a relatar uma barreira	- Ausência de custos com seguro ou assistência médica.
6	Misha <i>et al.</i> (2012)	O objetivo deste estudo qualitativo, que utilizou os princípios da pesquisa participativa baseada na comunidade foi aprender com as mulheres que receberam atendimento por meio de práticas de atenção primária em centros de saúde comunitários urbanos sobre questões relacionadas ao câncer e ao rastreamento mamográfico.	As barreiras para a obtenção de uma mamografia de rastreamento são os fatores individuais (dor durante o procedimento ou vaidade) e fatores estruturais (dificuldade de cobertura do seguro, o custo, falta de acesso a provedores locais, conveniência).	- Percepção da dor durante o procedimento ou vaidade; - Zona de habitação.

Fonte: artigos indexados nas bases de dados BDNF, CINAHL, MEDLINE e SCOPUS, 2022.

Desta forma, a síntese dos estudos avaliados revela que os fatores que determinam o acesso das mulheres a mamografia são: os determinantes proximais são a idade, sexo e a sensibilidade a dor; os determinantes intermediários compreendem as redes sociais e de saúde; e os determinantes distais o nível de escolaridade, renda, zona de habitação, o serviço de saúde e as condições socioeconômicas.

Os estudos primários da temática em questão revelam a lacuna do conhecimento sobre à adesão ao exame mamográfico, tendo sido observado nos poucos estudos produzidos nos últimos dez anos. Os seis estudos foram publicados em diferentes países, como Brasil, Estados Unidos, México, Turquia e Peru, indexados nas revistas: *Revista Brasileira de Enfermagem*; *Health Care for Women International*; *Journal of Immigrant & Minority Health*; *Journal of Women's Health*; *Womens Health Issues*; e *The Scientific World Journal* e resgatados por meio das buscas nas bases de dados *CINAHL*, *SCOPUS*, *BDENF* e *MEDLINE*.

Poucos estudos utilizaram referencial teórico, e isso é preocupante, pois, as teorias embasam a construção do conhecimento de uma área, as quais trazem um conjunto de constructos, definições e proposições relacionadas entre si, que apresentam uma visão sistemática de fenômenos especificando relações entre variáveis, com a finalidade de explicar e prever fenômenos da realidade. Dentro do contexto da pesquisa, as teorias orientam a busca dos fatos, estabelecem critérios para a observação, selecionando o que deve ser observado como pertinente para se testar hipóteses e buscar respostas às questões de uma dada pesquisa. (KERLINGER, 1980; BRUYNE *et al.*, 1991). As teorias utilizadas no estudo foram: Modelo de Determinantes Sociais de Saúde proposto por Dahlgren e Whitehead, Escala de Modelo de Crenças em Saúde de *Champion* (CHBMS),

e Modelo Comportamental de Uso de Serviços de Saúde de Andersen.

Observa-se que essa temática é mais discutida em âmbito internacional, havendo a necessidade de ampliação dos estudos nacionais, que possam ser publicados em bases de dados e idiomas diferentes dos que já foram encontrados. Quanto ao delineamento, observamos que 100% dos artigos são do tipo transversal, com amostra que variaram de 40 a 23.116 mulheres.

O câncer de mama é um grave problema de saúde pública entre as mulheres. Sendo o câncer mais prevalente nesta população, atrás apenas do câncer de pele não melanoma. Por conseguinte, suplanta a necessidade de investimentos financeiros para diagnóstico, tratamento e os possíveis eventos adversos emergentes (INCA, 2017; BRAY *et al.*, 2018).

Estudo realizado na cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, com objetivo de identificar os determinantes sociais, proximais e intermediários proposto por Dahlgren e Whitehead avaliou que os níveis de adesão foram maiores com o aumento da idade, superior na faixa etária de 65 a 69 anos (MOREIRA *et al.*, 2018).

Outro fator é a escolaridade, maiores níveis educacionais estão correlacionados a melhores níveis de adesão ao exame mamográfico. Resultado semelhante foi obtido em estudo realizado no Peru, com mulheres de 50 a 59 anos, onde se verificou que as mulheres sem ensino médio completo tinham menos chances de relatar ter feito o rastreamento em comparação com aquelas com ensino superior (CHANG-CABANILLAS *et al.*, 2020).

Observou-se, ainda, melhor adesão ao exame mamográfico no grupo de mulheres com maior renda, seis salários ou mais (MOREIRA *et al.*, 2018). Ressalta-se que mulheres de nível socioeconômico mais alto tiveram quase seis

vezes mais chances de relatar o rastreamento nos últimos dois anos em comparação com as mulheres de nível socioeconômico mais baixo. Ademais, aquelas que tinham plano de saúde tiveram duas vezes mais chances de ter relatado o rastreamento em relação às mulheres sem seguro (CHANG-CABANAL-LIS *et al.*, 2020). Do outro lado, fatores estruturais – dificuldade de cobertura de saúde, o custo, falta de acesso a provedores locais e conveniência são barreiras para a obtenção de uma mamografia de rastreamento (MISHA *et al.*, 2012).

Estudo desenvolvido na Turquia descreve que o rastreamento comunitário do câncer de mama diminui a mortalidade em mulheres, porém o desconhecimento sobre o câncer é fator de risco que compactua com o não comparecimento delas. As mulheres relatam que a “mamografia é dolorosa”. Ademais, resultado semelhante realizado no México, com objetivo de apreender os fatores relacionados ao câncer e ao rastreamento mamográfico, avaliou que a barreira para obtenção de uma mamografia de rastreamento são os fatores individuais – dor durante o procedimento ou vaidade (DUNDAR *et al.*, 2012; MISHA *et al.*, 2012).

Em um dos estudos analisados, realizado na Carolina do Norte (Estados Unidos), foram avaliadas as barreiras para receber os cuidados de saúde com foco na responsabilidade do cuidador, seguro e custo de saúde e transporte, assim, o relato de uma barreira foi mais comum em mulheres que vivem em áreas urbanas do que mulheres não urbanas (HENDERSON *et al.*, 2020).

Outros fatores que influenciam nessa adesão são a raça/etnia e natividade. Dentro das diferenças raciais, as disparidades persistem entre as mulheres. Portanto, observou-se que mulheres brancas, mexicanas, asiáticas e de “outra” origem racial/étnica foram menos propensas a ter recebido uma mamografia em

relação aos mexicanos, dominicanos e centro-americanos, isso está ligado aos fatores socioeconômicos que podem representar barreiras ao rastreamento (ELEWONIBI *et al.*, 2018).

Os fatores de riscos para as mulheres não comparecerem para participarem do programa de triagem na favela é o fato de considerarem que a “mamografia reduz o risco de morrer por câncer de mama”, “mamografia me preocupa em ter câncer de mama” e “estou insatisfeito com a equipe de saúde”. Dessa forma, para que haja aumento da frequência das mulheres, é necessário conscientização sobre o câncer de mama e capacitação da equipe de saúde (DUNDAR *et al.*, 2012).

Aponta-se como limitação deste estudo que, apesar de ter sido empregada busca sistemática, outros estudos elegíveis podem não ter sido incluídos, por não serem indexados nas bases de dados selecionadas para esta revisão. Outras limitações encontram-se na não inclusão da literatura cinzenta, na limitação temporal dos últimos dez anos. Entende-se que nem sempre as produções mais recentes são as de maior qualidade, mas pretende-se analisar as produções recentes acerca da temática.

CONCLUSÃO

De acordo com a síntese dos estudos analisados, observa-se que os fatores que interferem na adesão das mulheres à realização do exame mamográfico foram idade, escolaridade, renda, possuir ou não seguro de saúde, percepção da dor durante o procedimento ou vaidade, origem racial/étnica, e o local de residência, se zona rural ou urbana. Esses fatores são barreiras ou facilitadores alvos das intervenções de enfermagem.

Ressalta-se a dificuldade para encontrar pesquisas relacionadas à adesão ao exame mamográfico, e que poucos estudos foram produzidos nos últimos dez anos. Dessa maneira,

torna-se necessária a realização de mais estudos sobre o tema para a obtenção de mais informações.

É notório que o enfermeiro é extremamente importante nas ações que envolvem a identificação, diagnóstico, tratamento e prevenção do

câncer de mama. Além do mais, devem intervir com intuito de aumentar a adesão das mulheres à realização do exame mamográfico. Acredita-se que este estudo forneça uma fonte de informação para futuras pesquisas que busquem compreender a importância dessa temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.S. *et al.* Acesso ao exame de mamografia na atenção primária. *Revista de Enfermagem UFPE online*, vol. 11, n. 12, 2017.
- BRAY, F. *et al.* Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer Journal Clinicians*. 68(6) p. 394, 2018.
- BRUYNE, P. *et al.* Dinâmica da pesquisa em ciências sociais. 5.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.
- BUSS, P.M; PELLEGRINI FILHO, A. A Saúde e seus Determinantes Sociais. *Revista Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, p. 83, 2007.
- CHANG-CABANILLAS *et al.* social determinants of mammography screening among women aged 50 to 59, Peru 2015. *Health Care for Women International*, v. 0, Issue 0, p. 1, 2020.
- DUNDAR, P.E. *et al.* Sociodemographic determinants of nonattendance in a population-based mammography screening program in the city of Manisa, Turkey. *The Scientific World Journal*, 2012.
- ELEWONIBI, B.R. *et al.* Examining Mammography Use by Breast Cancer Risk, Race, Nativity, and Socioeconomic Status. *Journal of Immigrant & Minority Health*, volume 20, Issue 1, pp. 59, 2018.
- FENG, Y. *et al.* Breast cancer development and progression: Risk factors, cancer stem cells, Signaling pathways, genomics, and molecular pathogenesis. *Genes Dis*. DOI: <https://doi.org/10.1016/i.gendis.2018.05.001>. Acesso em: 09 abr. 2022.
- FERLAY, J. *et al.* Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN Sources and methods. *Int J Cancer*. Apr 15;144(8):1941, 2019.
- GUERRERO, V.G. *et al.* Monitoring modifiable risk factors for breast cancer: an obligation for Health professionals. *Rev Panam Salud Publica*, 2017.
- HENDERSON, L.M. *et al.* The Role of Social Determinants of Health in Self-Reported Access to Health Care among Women Undergoing Screening Mammography. *Journal of Women's Health*, volume 29, Issue 11, pp. 1437, 2020.
- INCA - INSTITUTO NACIONAL DE CâNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2017. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.in-ca.local/files//media/document//estimativa-incidencia-de-cancer-no-brasil-2018.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2022.
- INCA - INSTITUTO NACIONAL DE CâNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Atualização em mamografia para técnico em radiografia / Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva. – 2. ed. Revista e Atual. Rio de Janeiro: INCA; 2019.
- INCA - INSTITUTO NACIONAL DE CâNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Estimativa 2020: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2022.
- KERLINGER, F.N. Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual. São Paulo: EPU/EDUSP, 1980.
- MENDES, K.D.S. *et al.* Revisão integrativa: método de pesquisa para incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enfermeiros em Florianópolis*, 2008.
- MISHA, S.I. *et al.* Social determinants of breast cancer screening in urban primary care practices: a community-engaged formative study. *Women's Health Issues*, v. 22, Issue 5, p. e429, 2012.
- MOREIRA, C.B. *et al.* Levantamento de determinantes sociais de saúde relacionados à adesão ao exame mamográfico. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 71, Issue 1, p. 97, 2018.
- NIKOLI, D. *et al.* Breast cancer and its impact in male transsexuals. *Breast Cancer Res Treat*. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10549-018-4875-y>.
- SANTOS, C.M.C. *et al.* A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 15, n. 3, 2007.

Capítulo 3

PROTOCOLOS CLÍNICOS

YANKA LARA XAVIER SILVA¹
JULIA MOREIRA MARTINS¹
JORDANNE DUARTE PASSOS²
HENRIQUE CARVALHO ZANOTELI³

¹Discente - Universidade José do Rosário Vellano;

²Médica – Formada pela Universidade Federal da Paraíba;

³Médica – Formada pela Universidade Federal do Espírito Santo.

Palavras Chave: *Protocolos clínicos; Protocolos; Clínicos.*

INTRODUÇÃO

As diretrizes clínicas tornaram-se uma área de interesse crescente para os profissionais de saúde. Os cuidados de saúde organizados baseados em evidências têm sido promovidos e usados na maioria dos países desenvolvidos há pelo menos três décadas. Uma diretriz de prática clínica é um conjunto de diretrizes ou princípios que apresenta diretrizes de políticas atuais ou futuras para profissionais de saúde para auxiliar na tomada de decisões no cuidado de pacientes em termos de diagnóstico, tratamento ou condições clínicas relacionadas. Diretrizes de prática clínica, de acordo com o National Guideline Clearinghouse (NGC) nos Estados Unidos, são documentos que foram desenvolvidos sistematicamente para auxiliar profissionais de saúde e pacientes na tomada de decisões de saúde apropriadas em circunstâncias clínicas específicas (ABDEL *et al*, 2018).

Muitas vezes, os profissionais de saúde têm solicitado uma base científica uniforme e atualizada para a standardização dos fios. A otimização da utilização de recursos também é um pré-requisito de longa data para os gerentes de estabelecimentos de saúde. Os protocolos clínicos são recursos de tecnologia médica que são classificados logicamente ao lado de recursos humanos, físicos ou materiais. Como resultado do desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, o benefício esperado para a saúde humana é ameaçado pela limitação de recursos e pela dificuldade de organizar racionalmente a disponibilidade e distribuição de recursos. Um dos princípios fundamentais do pensamento econômico é que os recursos são limitados e nunca podem satisfazer todas as necessidades da sociedade (ABDEL *et al*, 2018).

Diante do exposto o presente estudo tem como objetivo realizar um estudo sobre proto-

colos clínicos e como objetivos específicos: ponderar sobre a utilização dos protocolos clínicos como parâmetro objetivo na judicialização do fornecimento de medicamentos e descrever sobre os desafios da utilização de protocolos clínicos.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do artigo emprega um método científico hipotético-dedutivo. Os pesquisadores utilizam tanto a pesquisa bibliográfica quanto a pesquisa em livros, periódicos acadêmicos e outras fontes para desenvolver seus trabalhos. Os dados qualitativos selecionados dessas fontes permitem um exame aprofundado de um assunto sem levar em conta os resultados numéricos. Esses pesquisadores não incorporam suas próprias crenças ou preconceitos em seu trabalho.

Para a definição do passo a passo da parte teórica do trabalho, trabalho, utilizou-se a recomendação de Bryman (2008), que aconselha iniciar pelo entendimento do tema, escolha de fontes de informação, coleta de dados, análise de dados, interpretação e proposta, e por fim, resultado. A análise de arquivos é benefício quando se procura apresentar a incidência ou predominância de um fenômeno por meio de análises estatísticas. Foi desenvolvida no ano de 2023, por meio das bases de dados: Scielo (*Scientific Electronic Library Online*) e Google Acadêmico, a partir dos seguintes descritores relacionados ao tema e para verificação dos autores e artigos utilizados para o estudo, encontra-se todos nas referências do mesmo.

A pesquisa descritiva requer uma ampla gama de dados do pesquisador. Isso porque ele usa dados coletados para apresentar eventos e fenômenos em uma realidade específica. O material informativo para um estudo geralmente vem de documentos. É por isso que coletar informações por meio de pesquisa bi-

bibliográfica é tão importante para a maioria das atividades acadêmicas ou científicas. A pesquisa bibliográfica também alimenta a pesquisa documental, que utiliza documentos pessoais como fonte de informação (ANDRADE, 2010).

A fim de fornecer as informações mais precisas possíveis, o estudo empregou uma abordagem investigativa que examinou a história do sujeito com um exame minucioso. Reunir todos os dados apropriados permitiu que esta pesquisa produzisse uma conclusão coerente.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Embora ainda incipiente, percebe-se que o judiciário está cada vez mais ansioso para atender a parâmetros claros e objetivos na aprovação judicial de medicamentos. É justamente nesse contexto que se situa o Agravo de Instrumento 08002575420164050000/SE, julgado pela 1ª sala do Tribunal Regional Federal da 5ª região, segundo o desembargador federal Manoel Erhardt. O presente recurso foi interposto contra decisão de primeira instância que indeferiu o pedido de medida cautelar para concessão do medicamento ipilimumab, por ser contraindicado para tratamento de melanoma disseminado (BRASIL, 2014).

Como se vê, esta determinação mantém como parâmetro objetivo a impossibilidade de abastecimento de medicamentos expressamente contraindicados para determinada doença pelas autoridades competentes, reforçando a importância na proteção do direito à saúde das decisões tecnológicos dos regularmente órgãos constituídos. A Lei nº 8.080/1990, mudada pela lei n. 12.401/2011, estabelece o cumprimento de protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas (PCDT) como um dos parâmetros objetivos para o fornecimento de medicamentos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) - conforme a redação do artigo 19-M, inciso I, que restringe

o conteúdo da chamada "assistência terapêutica global" (BRASIL, 2014).

De acordo Duarte (2016), o trabalho da delegação assenta em duas premissas fundamentais expressamente estipuladas no n.º 2 do referido artigo 19: por um lado, a análise científica baseada em evidências, e destinada a determinar a eficácia, exatidão, eficácia e segurança do medicamento ou produto ou procedimento (seção primeira); e, por outro lado, avaliar a relação entre o custo e a eficácia da tecnologia, enquanto modelo de bens já integrados no sistema público de saúde (inciso II). No caso de melanoma metastático As proibições de drogas ordenadas pelo tribunal estão incluídas na oncologia PCDT devido à falta de evidências específicas de "benefícios de sobrevivência global". E é justamente nessa fase que reside o principal aspecto da adoção de tal parâmetro - a proibição do uso do medicamento de acordo com o benefício geral em termos de sobrevida, que leva em consideração não apenas a eficácia do medicamento, mas também a sua rentabilidade.

De qualquer forma, a utilização de protocolos clínicos como parâmetro de litígio certamente não suprime a possibilidade de um juiz concluir, com base nas provas dos autos e levando em consideração as particularidades do caso em questão, que cabe a fornecer um medicamento não previsto pela política pública. Ressalte-se que, na súmula examinada, o mesmo relator especifica que a parte não apresentou argumentos contrários à contraindicação do medicamento inclusive no que se refere a possíveis efeitos colaterais, o que confirma a possibilidade de presumir provas a esse respeito. Isso mostra que as diretrizes contidas nos protocolos clínicos não são absolutas; antes disso, destacam o ponto polêmico relacionado aos fatos do pedido e servem de critério para a resolução do litígio embora isso possa acarretar

situações imprevistos nas ferramentas deferidas pela política de saúde, mas deveria ser levado em consideração (DUARTE, 2016).

A adoção de protocolos clínicos visa não só reduzir custos, mas sobretudo garantir resultados confiáveis e de qualidade. Isso a torna um problema fundamental para instituições, médicos e outros envolvidos no processo de atendimento ao paciente. Caminhos clínicos padronizados podem tornar a qualidade do atendimento mais mensurável e repetível. Isso concede para um suporte de decisão de tratamento mais consistente e fiável. No entanto, para que os projetos de protocolo sejam bem-sucedidos, os gerentes de saúde devem abordar activamente as preocupações do corpo clínico e dos pacientes, convencer todas as partes envolvidas e motivá-las a participar (MAZZILLI, 2013).

Padrões e diretrizes baseados em evidências podem ajudar os médicos a tomar decisões complexas, ajudá-los a evitar equívocos e omissões médicas e ajudar a garantir que todos os pacientes recebam atendimento de qualidade consistente. Os protocolos clínicos também devem estar sujeitos a revisões empíricas regulares e ser adaptados aos resultados atuais. Regras baseadas apenas na tradição e no consenso pragmático podem comprometer a qualidade do atendimento. Consequentemente, a adoção de protocolos clínicos é fundamental para qualquer instituição que queira garantir maior qualidade e segurança no atendimento (MAZZILLI, 2013).

CONCLUSÃO

O presente estudo fez-se uso do método científico hipotético-dedutivo. Os pesquisadores

utilizam tanto a pesquisa bibliográfica quanto a pesquisa em livros, periódicos acadêmicos e outras fontes para desenvolver seus trabalhos, tendo como objetivo realizar um estudo sobre protocolos clínicos e como objetivos específicos: ponderar sobre a utilização dos protocolos clínicos como parâmetro objetivo na judicialização do fornecimento de medicamentos e descrever sobre os desafios da utilização de protocolos clínicos.

Com o presente estudo, foi possível compreender que os protocolos, coletivamente, são documentos que sintetizam orientações e recomendações para profissionais de saúde diagnosticarem e tratar doenças. Assim, uma equipe interdisciplinar de profissionais médicos desenvolve protocolos clínicos baseados em evidências e pesquisas científicas para garantir a segurança e eficácia do tratamento. São os sintomas que devem ser notados para cada tipo de problema de saúde para a diagnose da doença.

A utilização de protocolos clínicos como parâmetro objetivo para orientar decisões de políticas públicas de saúde desdobra a possibilidade de impugnação judicial de seu conteúdo, tornando os próprios critérios aplicados para determinar as proibições e fórmulas neles contidas sujeitos a maior escrutínio social.

Mesmo com diversos benefícios, a implementação do protocolo clínico institucional (PCI) enfrenta muitos desafios. Além dos empenhos para criá-los e estruturá-los, é necessário concatená-los e divulgá-los para que possam ser aplicados nos diferentes níveis em que são essenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL, H.E., *et al.* Effectiveness of triple antibiotic paste as an intra-canal medication for the root canal treatment of non-vital teeth with apical periodontitis: A systematic review. 7:1627. 2018.

ANDRADE, M.M. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas em Oncologia. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2014.

BRYMAN, A. Of methods and methodology qualitative research in organizations and management. An international Journal, v. 3, n. 2, p. 159. 2008.

DUARTE, C.S.O duplo regime jurídico do direito à saúde na CF/88: direito fundamental de caráter social e direito público subjetivo. Pensar: revista de ciências jurídicas. Fortaleza, v. 17, n. 2, 2016.

MAZZILLI, H.N..A defesa dos interesses difusos em juízo: meio ambiente, consumidor, patrimônio cultural, patrimônio público e outros interesses. 26. ed. rev., ampl. e atual. São Paulo: Saraiva, 2013.

Capítulo 4

ASPECTOS DA ABREVIACÃO DO JEJUM EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIAS ELETIVAS GASTROINTESTINAIS

RAÍSSA ANDRADE DE ARAÚJO SILVA¹

MARIANA NATHÁLIA GOMES DE LIMA¹

FLAVIA NUNES SALVIANO²

LYSIA SARAIVA BRASILEIRO³

ROBERTA MARIA DA SILVA LIMA³

JUCICLÉIA NATHÁLIA DA SILVA MENDES⁴

ANDRESSA THAUANY DE SOUSA ALVES⁵

MARIA AGNES ARAÚJO LINS⁶

OBERTO CÉSAR DOS SANTOS⁷

JANIÉLSON JOSÉ DE BARROS⁸

BEATRIZ DA SILVA CATTÁ⁹

FÁTIMA MICAELY DA SILVA¹⁰

LAYS PRISCILA DE MORAIS DAMIÃO¹⁰

¹Nutricionista - Mestranda em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco

²Nutricionista - Mestre em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco

³Nutricionista - Especialista em Nutrição Clínica pela Universidade de Pernambuco

⁴Nutricionista - Mestranda em Ciências Fisiológicas pela Universidade Federal de Pernambuco

⁵Nutricionista - Especialista em Nutrição Clínica pela Faculdade Novo Horizonte

⁶Nutricionista - Especialista em Nutrição Clínica pelo Centro Universitário Maurício de Nassau

⁷Enfermeiro - Residente em Saúde Mental pela Faculdade de Ciências Médicas/Universidade de Pernambuco

⁸Enfermeiro - Especialista em Controle de Infecção Hospitalar pela Unyleya

⁹Nutricionista - Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco/Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão

¹⁰Nutricionista - Bacharel em Nutrição pelo Centro UniFavip Wyden

Palavras Chave: Jejum; Procedimentos cirúrgicos do sistema digestório; Dietoterapia.

INTRODUÇÃO

A realização de procedimentos cirúrgicos implica na indução anestésica geral, suprimindo os reflexos que normalmente protegem as vias aéreas, como tosse e deglutição, desta forma, há maior risco para broncoaspiração no intraoperatório, sendo necessária redução do conteúdo gástrico com a prática do jejum (SARIN *et al.*, 2017). Habitualmente, o jejum pré-operatório é instituído através da suspensão da alimentação por via oral na véspera da cirurgia, e reiniciada quando houverem sinais de funcionamento gastrointestinal, sendo concebida como uma prática ultrapassada, visto que retarda o processo de recuperação do paciente (LAMBERT & CAREY, 2016). O não cumprimento do jejum é motivo para adiar a intervenção cirúrgica, levando a um internamento prolongado e aumento de gastos para a instituição de saúde (SARIN *et al.*, 2017).

A cirurgia, assim como outros eventos que lesam o organismo, promove estresse metabólico, sendo caracterizado por uma complexa resposta sistêmica, inflamatória e neuroendócrina (MANOU-STATHOPOULOU *et al.*, 2019), com aumento da degradação proteica, mobilização de ácidos graxos, gliconeogênese e glicogenólise (PEREIRA *et al.*, 2017). Além disso, o indivíduo pode apresentar aperistalse, maior sensibilidade à dor, anorexia, íleo adinâmico, oligúria, diarreia e hipoproteïnemia (MEDEIROS & DANTAS FILHO, 2017). As complicações podem ocorrer nas primeiras 24 horas após a cirurgia e se prolongarem até o momento da alta, sendo necessárias estratégias para minimizá-las (MODESTO, 2019).

Em 2005, na Europa, foi publicado o "Enhanced Recovery After Surgery" (ERAS) um protocolo multimodal com abordagem multidisciplinar, objetivando a redução do estresse metabólico pós-cirúrgico e consequentemente o retorno precoce à homeostase do organismo, reduzindo sequelas, tempo de internação e custos. No Brasil, o projeto ACERTO (Acelerando a Recuperação Pós-Operatória Total), baseado no ERAS, almeja a implantação de práticas similares (AGUILAR - NASCIMENTO *et al.*, 2020). Dentre as recomendações relacionadas à nutrição, destaca-se a prática do jejum pré-operatório de maneira segura e restrita nas cirurgias eletivas, com restrição de alimentos sólidos no período de 6-8h antes da indução anestésica, sendo possível ofertar líquidos claros contendo carboidratos em até 2h antes da cirurgia, exceto para pacientes que por algum motivo apresentem retardo de esvaziamento gástrico ou esofágico, assim como em procedimentos de caráter emergencial (AGUILAR-NASCIMENTO *et al.*, 2017).

A abreviação do jejum com líquidos claros enriquecidos com carboidratos promove redução da resistência à insulina, bem estar no pré-operatório (BATCHELOR *et al.*, 2019), preservação da massa muscular (MIGUEZ *et al.*, 2019), minimiza as sensações de sede, fome, dor e agitação (MARQUINI *et al.*, 2019). Além disso, atenua a resposta metabólica ao trauma e possibilita menor tempo de internação hospitalar (MARCARINI *et al.*, 2017), sendo considerada uma prática segura e benéfica.

O objetivo do presente estudo foi descrever os efeitos da abreviação de jejum operatório em pacientes submetidos a cirurgias eletivas do trato gastrointestinal.

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, realizado na clínica cirúrgica do Hospital Universitário Oswaldo Cruz, Recife, Pernambuco, no período de novembro a dezembro de 2021. A amostra foi composta por indivíduos selecionados por demanda espontânea, de ambos os sexos, adultos e idosos, que realizaram abreviação de jejum com líquidos claros ricos em carboidratos na concentração de 12,5%, com 25 g de maltodextrina diluída em 200 ml de água, 2 horas antes da cirurgia quando realizada no período da manhã, e 6 horas e 2 horas quando realizada no período da tarde, sendo incluídos aqueles que não apresentaram diagnóstico de doença do refluxo gastroesofágico, ascite, diabetes mellitus descompensado, gastroparesia, e acalásia. Sendo excluídos pacientes com cirurgia cancelada seguida de alta ou que foram a óbito, impossibilitando o preenchimento do questionário.

A coleta ocorreu através de um questionário, considerando aspectos demográficos (gênero e idade), clínicos (doença de base e comorbidades), cirúrgicos (tempo de jejum pré e pós-operatório em horas, tempo de internamento em dias, porte da cirurgia, horário da abreviação de jejum), antropométricos (peso, altura e IMC), e a pontuação na escala visual analógica (EVA), considerando sintomas gastrointestinais no pós-operatório (náuseas, vômitos, distensão abdominal, eliminação de flatos, evacuações), e sede, fome e ansiedade no pré-operatório, sendo categorizada como <5 pontos, para ausência dos sintomas até intensidade moderada, e ≥ 5 pontos para intensidade severa a pior possível. Quanto ao porte cirúrgico, a classificação utilizada ocorreu de acordo com o risco de complicações no pós-operatório, sendo de porte I as cirurgias de parede abdominal e laparotomias sem abertura de alças

e/ou manipulação de vias biliares, e de porte II as laparotomias com abertura de alças e/ou manipulação de vias biliares (AGUILAR-NASCIMENTO *et al.*, 2006). Para comorbidades, foram consideradas a presença ou ausência de hipertensão arterial sistêmica e/ou diabetes mellitus.

Para avaliação antropométrica foram aferidas as medidas de estatura (m) e peso (Kg), utilizadas no cálculo do Índice de Massa corporal/IMC (Kg/m^2), que para classificação do estado nutricional de adultos, foram utilizados os pontos de corte da WHO (1995), enquanto que para idosos, utilizados os pontos de corte da OPAS (2002). Para categorização, foram considerados o diagnóstico excesso de peso (casos de sobrepeso e obesidade) e eutrofia.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Complexo Hospitalar – Hospital Universitário Oswaldo Cruz e Pronto Socorro Cardiológico Universitário de Pernambuco (HUOC/PRO-CAPE), sob número de parecer 5.079.332 e CAAE 50372721.9.0000.5192.

Para o processamento e análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico PSPP, e para efeito de interpretação, o limite de erro tipo I foi de até 5% ($p \leq 0,05$). Para associação da variável dependente com as variáveis de exposição, foi utilizado o teste do Qui-quadrado de Pearson ou Exato de Fisher.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 82 participantes para pesquisa, entretanto, ocorreram 11 perdas, sendo 10 devido ao cancelamento da cirurgia, e 1 por mudança da proposta cirúrgica, totalizando 70 pacientes ao final da coleta de dados. Cerca de 80% do público era do sexo feminino, 84,29% era adulto, 61,43% tinha como diagnóstico colelitíase, 34,29% possuíam comorbi-

dades, e 75,71% encontrava-se com excesso de peso.

Resultados semelhantes foram encontrados em estudo retrospectivo na Coreia do Sul (KIM *et al.*, 2017), onde a média de idade dos participantes foi de 47 anos, tendo predominância do sexo feminino, e com obesidade. As mulheres que são acometidas por esta patologia, comumente possuem questões hormonais associadas (exposição a altos níveis de estrogênio) que propiciam alterações no metabolismo do colesterol, favorecendo sua precipitação e a formação dos cálculos biliares, outro aspecto que também interfere nesse processo é o estado nutricional (LAVOIE, 2016), sendo a obesidade um dos fatores de risco modificáveis (LITTLEFIELD & LENAHA, 2019).

Cerca de 55,71% foi submetido a cirurgias de porte I, 94,29% teve < 7 dias de internamento, 67,14% realizou abreviação no horário da tarde e passou < 12 horas em jejum pós-operatório, 97,14% passou < 8 horas em jejum pré-operatório.

A ingestão de líquido claro contendo carboidrato reduziu tempo de jejum no pré-operatório, sendo definido como prolongado quando o intervalo é superior a 8 horas, que geralmente ocorre devido a atrasos ou até mesmo cancelamento do procedimento cirúrgico (AGUILLAR-NASCIMENTO *et al.*, 2014). Um estudo retrospectivo, realizado em uma unidade de terapia intensiva cirúrgica, com pacientes de cirurgia do trato gastrointestinal, sugeriu que o jejum pré-operatório prolongado não traz benefícios para o prognóstico do paciente, além de acarretar sintomas indesejáveis, como vômito, fome e ansiedade, sendo evidenciado que grupo submetido ao jejum prolongado necessitava de maior tempo sob ventilação mecânica, e possuía maiores percentuais de lesão cardíaca no pós-operatório e de reoperação (ZHOU *et al.*, 2020). Ademais,

considera-se que há um aumento da resposta metabólica no organismo, o que pode atuar como fator promotor para eventos adversos, e esse tipo de comprometimento foi associado a complicações no pós-operatório, assim, a redução do tempo jejum pré-operatório seria recomendada (ZHOU *et al.*, 2020).

O tempo de jejum pós-operatório foi adequado para maioria dos pacientes, sendo inferior a 12 horas. Uma pesquisa de caráter transversal, com pacientes que eram submetidos ao jejum convencional em um hospital do Recife, identificou que a maioria de cirurgias era de porte I (92,2%), e foi observado que houve maior tempo de internamento para aqueles com jejum prolongado no pós-operatório, e que 76,4% se alimentou precocemente, o que foi um achado positivo (LUCCHESI & GADELHA, 2019). Verificamos que houve associação entre o porte cirúrgico e os dias de internamento, bem como para o tempo de jejum pós-operatório, isto pode estar relacionado ao perfil do serviço, que apesar de realizar outras cirurgias de grande porte, estas apareceram em número reduzido no estudo; também deve-se considerar que os pacientes submetidos a colecistectomias e gastroplastias tem os dias de internamento reduzidos, cerca de 2 a 3 dias, caso não ocorram complicações.

Quanto aos sintomas gastrointestinais, no período pré-operatório, 82,8%, 88,57%, 65,71%, pontuaram < 5 pontos na escala visual, para fome, sede e ansiedade, respectivamente. No período pós-operatório, para fome (82,86%), sede (70%), náuseas (84,29%), vômitos (98,57%), e distensão abdominal a pontuação foi < 5 pontos. Apenas 2,86% apresentou evacuações, e 48,57% eliminou flatos. A **Tabela 4.1** apresenta a associação entre o porte cirúrgico e as variáveis antropométricas e cirúrgicas, e a **Tabela 4.2** se refere à associação com sintomas gastrointestinais, demonstrando que

as seguintes variáveis possuem significância estatística: dias de internamento ($p=0,034$), tempo de jejum ($p=0,000$), sede ($p=0,014$), e flatos ($p=0,004$), todos no pós-operatório,

porém, deve-se destacar que duas variáveis apresentaram associação limítrofe, estado nutricional ($p=0,055$) e náuseas no pós-operatório ($p=0,051$).

Tabela 4.1 Associação entre o porte cirúrgico e variáveis antropométricas e cirúrgicas de pacientes submetidos a cirurgias eletivas do trato gastrointestinal, Recife, Pernambuco, 2021

Variáveis	Porte I		Porte II		Valor de p
	n (39)	%	n (31)	%	
Estado nutricional					0,055
Eutrofia	13	76,47	4	23,53	
Excesso de peso	26	49,06	27	50,94	
Dias de internamento					0,034
< 7 dias	39	59,09	27	40,91	
> 7 dias	0	0	4	100	
Horário da abreviação					0,924
Manhã	13	56,52	26	43,48	
Tarde	10	55,32	21	44,68	
Tempo de jejum pré-operatório					1,000
< 8 horas	38	55,88	30	44,12	
> 8 horas	1	50	1	50	
Tempo de jejum pós-operatório					0,000
< 12 horas	39	82,98	8	17,02	
> 12 horas	0	0	23	100	

A abreviação de jejum é apontada como uma prática favorável ao paciente devido a sua capacidade de possibilitar a redução da reposta orgânica relacionada ao estresse, atenuar a resistência à insulina, além de promover bem estar e redução dos desconfortos associados ao jejum convencional, sendo considerada um procedimento seguro, como também essencial para recuperação do paciente (AGUILLAR-NASCIMENTO, 2009).

A associação do porte com o tempo de jejum pós-operatório pode estar relacionado a extensão da ressecção, ou seja, quanto maior a cirurgia, maior seria o tempo de jejum após o procedimento, entretanto, o protocolo *ERAS* (FELDHEISER *et al.*, 2015) recomenda a ali-

mentação precoce no pós-operatório até mesmo para procedimentos de maior porte, sendo uma prática estimulada pelos profissionais do serviço.

Referente aos sintomas no pré-operatório, observou-se que mais de 50% apresentou redução da sede, fome e ansiedade. A fome e a sede são considerados sintomas característicos do jejum, enquanto a ansiedade, é uma das alterações psicológicas comumente manifestadas em pacientes cirúrgicos, tendo repercussões negativas não só a nível psicológico, mas também somáticos, que podem repercutir negativamente no pós-operatório (ZEMŁA *et al.*, 2019). Um estudo randomizado realizado num hospital universitário da China, apontou redu-

ção de sede, fome e xerostomia no perioperatório, em indivíduos que realizaram abreviação

de jejum e foram submetidos a ressecção submucosa endoscópica (WANG *et al.*, 2019).

Tabela 4.2 Associação entre o porte cirúrgico e sintomas gastrointestinais de pacientes submetidos a cirurgias eletivas do trato gastrointestinal, Recife, Pernambuco, 2021

Variáveis	Porte I		Porte II		Valor de <i>p</i>
	n (39)	%	n (31)	%	
Fome no pré-operatório					0,282
< 5 pontos	34	58,62	24	41,38	
≥ 5 pontos	5	41,67	7	58,33	
Sede no pré-operatório					0,726
< 5 pontos	34	54,84	28	45,16	
≥ 5 pontos	5	62,50	3	37,50	
Ansiedade no pré-operatório					0,750
< 5 pontos	25	54,35	21	45,65	
≥ 5 pontos	14	58,33	10	41,67	
Fome no pós-operatório					0,115
< 5 pontos	35	60,34	23	39,66	
≥ 5 pontos	4	33,33	8	66,67	
Sede no pós-operatório					0,014
<5 pontos	32	65,31	17	34,69	
≥5 pontos	7	33,33	14	66,67	
Náuseas no pós-operatório					0,051
< 5 pontos	36	61,02	23	38,98	
≥ 5 pontos	3	27,27	8	72,73	
Vômitos no pós-operatório					0,443
< 5 pontos	39	56,52	30	43,48	
≥ 5 pontos	0	0	1	100	
Distensão abdominal no pós-operatório					-
< 5 pontos	39	55,71	31	44,29	
≥ 5 pontos	0	0	0	0	
Evacuações no pós-operatório					0,443
Sim	2	100	0	0	
Não	37	54,41	31	45,59	
Flatos no pós-operatório					0,004
Sim	25	73,53	9	26,47	
Não	14	38,89	22	61,11	

Os sintomas gastrointestinais que apresentaram associação com o porte cirúrgico foram a presença de flatos e sede, ambos no pós-operatório, principalmente para cirurgias de porte I. Em uma pesquisa com pacientes de cirurgia oncológica, com dois grupos (abrevia-

ção e controle), não foram encontradas alterações nos sintomas de náuseas, vômitos e evacuações, por outro lado, um estudo comparando pacientes submetidos a colecistectomia videolaparoscópica, demonstrou que o consumo de líquidos claros enriquecidos com car-

boidrato foi benéfico, ao reduzir náuseas e vômitos no pós-operatório. Um outro estudo, realizado com pacientes de cirurgia colorretal, identificou que houve um retorno mais rápido da motilidade gastrointestinal, ruídos hidroaéreos, e também contribuiu para eliminação de flatos, além da presença de evacuações e alimentação precoce (RIZVANOVIĆ *et al.*, 2019), o que corrobora com os nossos achados. Uma das justificativas aceitas na literatura é que a abreviação de jejum promove um estado metabólico semelhante ao bem alimentado, que no pré-operatório poderia minimizar o estresse e suas repercussões, principalmente através da redução da resistência à insulina, e atenuando também os desconfortos associados ao jejum convencional.

Os pacientes de cirurgias eletivas do trato gastrointestinal submetidos à abreviação de jejum com líquidos claros contendo carboidrato, apresentaram bons resultados, até mesmo para os indivíduos obesos, que costumam ser um grupo excluído da abreviação em alguns estudos. Observou-se melhora da maioria dos sintomas gastrointestinais, redução no tempo de jejum pré-operatório e de internamento.

Uma das limitações da pesquisa foi a ausência de grupo controle, porém, ainda assim foi possível realizar comparações considerando os portes cirúrgicos.

Por fim, apesar de existir protocolo de abreviação de jejum nas cirurgias geral e abdominal do serviço, algumas especialidades ainda promovem o jejum convencional, desta maneira, considerando os resultados encontrados neste estudo e em outros, assim como as

recomendações dos protocolos multimodais, seria positivo incentivar a prática tanto em outras modalidades de cirurgia do serviço, quanto em outras instituições de saúde. Além disso, são necessários mais estudos que avaliem outros aspectos, com parâmetros bioquímicos, uso de outros nutrientes na bebida, e comparando diferentes tipos de cirurgia.

CONCLUSÃO

Os pacientes de cirurgias eletivas do trato gastrointestinal submetidos à abreviação de jejum com líquidos claros contendo carboidrato, apresentaram bons resultados, até mesmo para os indivíduos obesos, que costumam ser um grupo excluído da abreviação em alguns estudos.

Uma das limitações da pesquisa foi a ausência de grupo controle, porém, ainda assim foi possível realizar comparações considerando os portes cirúrgicos.

Por fim, apesar de existir protocolo de abreviação de jejum nas cirurgias geral e abdominal do serviço, algumas especialidades ainda promovem o jejum convencional, desta maneira, considerando os resultados encontrados neste estudo e em outros, assim como as recomendações dos protocolos multimodais, seria positivo incentivar a prática tanto em outras modalidades de cirurgia do serviço, quanto em outras instituições de saúde. Além disso, são necessários mais estudos que avaliem outros aspectos, com parâmetros bioquímicos, uso de outros nutrientes na bebida, e comparando diferentes tipos de cirurgia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR-NASCIMENTO, J. E. *et al.* Acerto pós-operatório: avaliação dos resultados da implantação de um protocolo multidisciplinar de cuidados perioperatórios em cirurgia geral. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 33, p. 181-188, 2006.
- AGUILAR-NASCIMENTO, J. E. *et al.* Diretriz ACERTO de intervenções nutricionais no perioperatório em cirurgia geral eletiva. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 44, p. 633, 2017.
- AGUILAR-NASCIMENTO, J.E. *et al.* Acerto: acelerando a recuperação total pós-operatória. 4. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2020.
- BATCHELOR, T.J.P. *et al.* Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *European journal of cardio-thoracic surgery*, v. 55, p. 91, 2019.
- FELDHEISER, A. *et al.* Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: consensus statement for anaesthesia practice. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, v. 60, p. 289, 2016.
- KIM, S.B. *et al.* Sex differences in prevalence and risk factors of asymptomatic cholelithiasis in Korean health screening examinee: a retrospective analysis of a multicenter study. *Medicine*, v. 96, p. e6477, 2017.
- LAMBERT, E. & CAREY, S. Practice guideline recommendations on perioperative fasting: a systematic review. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 40, p. 1158, 2016.
- LAVOIE, J.M. Dynamics of hepatic and intestinal cholesterol and bile acid pathways: The impact of the animal model of estrogen deficiency and exercise training. *World journal of hepatology*, v. 8, p. 961, 2016.
- LITTLEFIELD, A. & LENAHA, C. Cholelithiasis: Presentation and management. *Journal of midwifery & women's health*, v. 64, n. 3, p. 289, 2019.
- LUCCHESI, F.A & GADELHA P.C.F.P. Estado nutricional e avaliação do tempo de jejum perioperatório de pacientes submetidos à cirurgias eletivas e de emergência em um hospital de referência. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 46, p. e20192222, 2019.
- MANOU-STATHOPOULOU, V. *et al.* Redefining the perioperative stress response: a narrative review. *British journal of anaesthesia*, v. 123, p. 570, 2019.
- MARCARINI, M. *et al.* Abreviação do jejum: aspectos clínicos perioperatórios de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Braspen J*, v. 32, p. 375, 2017.
- MARQUINI, G. V. *et al.* Efeitos da abreviação do jejum pré-operatório com solução de carboidrato e proteína em sintomas pós-operatórios de cirurgias ginecológicas: ensaio clínico randomizado controlado duplo-cego. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 46, p. 1, 2019.
- MEDEIROS, A.C.& DANTAS FILHO, A. M. Resposta metabólica ao trauma. *Journal of Surgical and Clinical Research*, v. 8, p. 56, 2017.
- MIGUEZ, B.B. *et al.* A importância da redução do tempo de jejum pré-operatório: uma revisão literária. *Cadernos da Medicina-UNIFESO*. v. 2, p. 174, 2019.
- MODESTO, T. S. Complicações que acometem pacientes pós-cirúrgicos: revisão integrativa. *Amazônia: science & health*, v. 7, p. 2, 2019.
- OPAS. XXXVI Reunión del Comité Asesor de Investigaciones en Salud - Encuesta Multicêntrica – Salud Bienestar y Envejecimiento. (SABE) en América Latina e el Caribe - Informe preliminar. 2002. Disponível em: <<http://www.opas.org/program/sabe.htm>>. Acesso em: 01 mar 2021.
- PEREIRA, V.R. *et al.* Avaliação de hiperglicemia na sala de recuperação pós-anestésica. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, v. 67, p. 565, 2017.
- RIZVANOVIĆ, N. *et al.* A randomised controlled study of preoperative oral carbohydrate loading versus fasting in patients undergoing colorectal surgery. *International journal of colorectal disease*, v. 34, p. 1551, 2019.
- SARIN, A. *et al.*, Enhanced recovery after surgery- Preoperative fasting and glucose loading-A review. *Journal of Surgical Oncology*, v.116, p.578, 2017.
- WANG, Y. *et al.* Effects of preoperative oral carbohydrates on patients undergoing ESD surgery under general anesthesia: A randomized control study. *Medicine*, v. 98, p. e15669, 2019.
- WHO. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995.
- ZEMŁA, A.J. *et al.* Measures of preoperative anxiety. *Anaesthesiol Intensive Ther*, v. 51, p. 64, 2019.
- ZHOU, G. *et al.* Prolonged preoperative fasting and prognosis in critically ill gastrointestinal surgery patients. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, v. 29, p. 4, 2020.

Capítulo 5

IMUNOENSAIOS NO DIAGNÓSTICO DA COVID-19: UMA REVISÃO DE LITERATURA

BRUNA SILVA SOUZA¹
VICTOR CAMERA PIMENTEL²

¹Discente – Farmacêutica – Universidade Estadual de Ponta Grossa.

²Docente – Farmacêutico – Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Palavras Chave: SARS-CoV-2; Covid-19; Imunoensaios.

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, adultos em Wuhan, capital da província de Hubei na China, começaram a se apresentar em hospitais locais com pneumonia grave de causa desconhecida. Rapidamente a doença se espalhou e um novo agente viral da família Coronaviridae foi identificado como causador da doença classificada como Coronavírus Disease 2019 (COVID-19). Esse novo coronavírus foi denominado de coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2) devido à sua alta homologia (~80%) com o SARS-CoV, o qual causou a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e alta mortalidade no período de 2002 a 2003 (YUKI *et al.*, 2020; LI *et al.*, 2020). Devido à rápida disseminação da doença, em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como uma emergência de saúde pública de importância internacional. Em 11 de março de 2020 foi declarada como uma pandemia, pois já haviam mais de 118.000 casos de pessoas infectadas em mais de 110 países (ESKALITH *et al.*, 2020).

Os coronavírus são vírus de RNA de sentido positivo com envelope, variando de 60 nm a 140 nm de diâmetro, com projeções semelhantes a pontas em sua superfície, dando-lhe uma aparência de coroa sob o microscópio eletrônico; originando o nome coronavírus (GRUBER, 2020). O SARS-CoV-2, pertence ao grupo 2 do gênero Betacoronavírus, família Coronaviridae e possui origem zoonótica (GORBALENYA *et al.*, 2020). A entrada do SARS-CoV-2 na célula é realizada pela ligação da proteína S (Spike) com o receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2), que é uma proteína de membrana encontrada em órgãos como pulmão, coração, rins e intestino. A proteína S compreende duas subunidades funcionais, S1 a qual é responsável pela ligação

ao receptor da célula hospedeira e a subunidade S2, responsável pela fusão do vírus na membrana celular (JIA *et al.*, 2005). Após a fusão, o conteúdo viral é liberado e o RNA viral entra no núcleo para a replicação. Na etapa final, novas partículas virais são formadas e liberadas (BOSCH *et al.*, 2003).

Pessoas de todas as idades são suscetíveis à infecção por SARS-CoV-2. As manifestações clínicas da infecção geralmente aparecem após um período de incubação de aproximadamente 2-5 dias. O quadro sintomático pode variar de acordo com características específicas de cada hospedeiro, como por exemplo, o grau da resposta imune e a presença de comorbidades, no entanto, os sintomas clássicos da COVID-19 incluem febre, tosse seca, dispneia, cefaleia e pneumonia (FREDERIKSEN *et al.*, 2020; PORMOHAMMAD *et al.*, 2020; KHORRAMDELAZAD *et al.*, 2021). Desta forma, a infecção pelo SARS-CoV-2 apresenta um quadro clínico bem amplo, indo de casos assintomáticos ou infecções leves no trato respiratório até casos mais graves que envolvem pneumonia ou Síndrome Respiratória Aguda Grave (WIERSINGA *et al.*, 2020).

Após os primeiros casos de COVID-19 detectados, inúmeros fabricantes de todo o mundo se envolveram rapidamente no desenvolvimento de testes diagnósticos para a doença. Os primeiros testes a surgirem, em menos de um mês a partir do surgimento dos primeiros casos, foram os biomoleculares, baseados em PCR que detectam o RNA do vírus SARS-CoV-2 (PETRAMALE *et al.*, 2020). Os testes sorológicos e para detecção de antígenos passaram a estar disponíveis em fevereiro de 2020 e hoje vários estão disponíveis comercialmente para detectar de forma direta e indireta o SARS-CoV-2. Em geral, estes testes desempenham um papel fundamental frente à pandemia da COVID-19, pois permitem aos governos e

profissionais da saúde terem uma dimensão real da propagação do vírus na sociedade, acompanhar as cadeias de transmissão da doença, detectar pacientes assintomáticos ou aqueles que em algum momento tiveram a COVID-19 e não descobriram, além de identificar a transmissão do vírus por áreas geográficas e faixas etárias, entre outros parâmetros. Nesse contexto, o conhecimento sobre o desempenho e os tipos de testes sorológicos, se bem como as suas limitações, são de extrema importância frente à pandemia da COVID-19. Diante o exposto, o objetivo desta revisão é descrever os principais imunoenaios utilizados no diagnóstico da COVID-19.

MÉTODO

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura usando os mecanismos de busca em periódicos PubMed, Web of Science e SciELO, para testes sorológicos e testes de antígeno utilizados no diagnóstico da Covid-19. Para a busca de publicações nacionais e internacionais foram utilizadas as seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (Medline), National Library of Medicine, EUA (Pubmed), repositório Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus e Google Scholar, bem como análise de documentos técnicos publicados pelo Ministério da Saúde.

Foram pesquisados trabalhos publicados utilizando os seguintes descritores: "Covid-19", "SARS-CoV- 2", "testes sorológicos", "testes de antígeno" acurácia diagnóstica". Os critérios de inclusão para a seleção dos trabalhos que fizeram parte desta revisão foram: artigos publicados em português, inglês e espanhol, publicados e indexados nas referidas bases de dados desde a primeira publicação sobre o tema até a data de finalização da coleta de dados.

Todos os termos foram pesquisados como termos gerais para obter o máximo de resultados da pesquisa. Foram encontrados 200 trabalhos dos quais, após a leitura do título do trabalho e de uma avaliação em relação ao alinhamento, aos objetivos e à contribuição para a pesquisa, 76 foram utilizados para a elaboração deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Imunoensaios no diagnóstico da COVID-19

Mais de 60 testes diagnósticos para a COVID-19 estão registrados no Brasil, uma vez que a maior parte são testes sorológicos e, dentre estes, a maioria são imunocromatográficos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Estes testes podem ser aplicados para diagnosticar tanto a fase inicial da infecção viral quanto uma infecção passada, promovendo uma melhor compreensão da dinâmica de transmissão. Por essas razões, os testes imunológicos são a alternativa mais adequada para testes em massa, e são essenciais para o controle pandêmico (KILIC *et al.*, 2020). Assim, a demanda por esses testes têm sido muito alta desde o surgimento da COVID-19, correspondendo a 84,2% (421/500) dos testes aprovados para uso no Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Os testes imunológicos funcionam através da interação de antígeno-anticorpo, processo que é capaz de detectar tanto antígenos de vírus específicos quanto anticorpos desenvolvidos após a infecção viral. Esses testes, no geral, podem ser quantitativos ou qualitativos e, além disso, podem utilizar amostra de sangue total, plasma ou soro dos pacientes, com capacidade de obtenção do resultado, em média, de 2 a 5 horas.

Os kits de diagnóstico sorológico para a COVID-19 disponíveis detectam a presença

dos anticorpos IgA, IgM e IgG, que são proteínas específicas capazes de expressar a resposta imunológica perante contato prévio com o vírus. Neste contexto, a escolha do antígeno (proteína recombinante) presente no imunoenensaio deve ser adequada para garantir a efetividade do teste (ZHANG *et al.*, 2020). Quatro proteínas estruturais principais, incluindo a proteína de membrana (M), do envelope (E), do nucleocapsídeo (N) e spike (S), bem como proteínas não estruturais, são codificadas pelo RNA do coronavírus. A proteína N e a proteína S são os antígenos mais comuns que podem ser usados como um antígeno imobilizado para criar um teste sorológico de diagnóstico de COVID-19 (ESPEJO *et al.*, 2020).

Estes imunoenaios podem ser divididos em dois grupos principais: os testes rápidos para a detecção de antígenos ou anticorpos e os testes sorológicos propriamente ditos, ou convencionais, como também são chamados. No caso da sorologia convencional, as amostras devem ser coletadas, em laboratório, por punção venosa e avaliadas, utilizando na maioria das vezes as técnicas baseadas em métodos enzimáticos, fluorescentes, quimioluminescentes e eletroquimioluminescentes. Já os testes rápidos utilizam como metodologia a imunocromatografia.

Testes imunocromatográficos

Os métodos imunocromatográficos podem ser caracterizados como testes rápidos, são econômicos, de fácil interpretação, além da leitura do resultado ser a olho nu, são também testes qualitativos utilizados para a detecção de doenças infecciosas, hormônios e outros analitos, por associação específica de anticorpos ou antígenos com partículas coloridas conjugadas. Portanto, vão gerar cor a partir de uma reação entre um antígeno e um anticorpo, quando há a detecção do objeto da pesquisa.

Os testes imunocromatográficos podem ser utilizados para a detecção de anticorpos IgM e IgG ou antígeno (proteína N ou S) do SARS-CoV-2, através de método aprimorado com ouro coloidal, para determinação qualitativa do anticorpo ou antígeno de COVID-19. Atualmente, existem cinco principais tipos de testes imunocromatográficos disponíveis no Brasil: imunocromatografia de fluxo lateral (LFIA); imunocromatografia de dupla migração; testes por imunoconcentração; teste por aglutinação; teste por fase sólida. No entanto, no contexto da COVID-19, o tipo mais comumente utilizado é o LFIA.

Imunoensaio imunocromatográfico de fluxo lateral (LFIA)

Os imunoenaios cromatográficos de fluxo lateral (do inglês Lateral flow immunoassay - LFIA) assim como outros métodos, inclui a reação entre um antígeno e seu anticorpo correspondente em materiais biológicos. Por serem testes de rápida execução, gerando resultados em até 30 minutos, são chamados de testes rápidos de fluxo lateral ou apenas testes rápidos (WERSOM *et al.*, 2013). É um método imunoquímico de análise baseado no princípio da cromatografia em camada fina, no qual ocorre o fluxo amostral através de um conjunto de membranas definidas, seguida da separação da molécula alvo por interação com moléculas estáveis ligadas à membrana (PREMRAJ *et al.*, 2020). Esses testes imunocromatográficos são compostos por um filtro de amostra, um suporte para o conjugado, uma membrana de nitrocelulose e um filtro de adsorção. As partes se sobrepõem uma sobre a outra e são montadas sobre uma placa de suporte (O'FARRELL, 2008; MILLIPORE, 2013; SHAN *et al.*, 2015).

Conforme a estrutura, pode-se perceber que os testes imunocromatográficos são testes simples. Na maioria desses testes disponíveis

comercialmente (cerca de 94%) utilizam-se partículas de ouro coloidal (KARAKUS & SALIH, 2013), no entanto, também podem ser empregadas: partículas de látex coloridas (GREENWALD *et al.*, 2003), partículas magnéticas (NOR *et al.*, 2012) e moléculas fluorescentes (XIE *et al.*, 2014). Ainda, faz-se necessária a formação de um conjugado dessas nanopartículas com anticorpos, entretanto, também pode ser utilizados antígenos (KARAKUS & SALIH, 2013) ou peptídeos antimicrobianos (YONEKITA *et al.*, 2013). No caso dos testes rápidos para o SARS-CoV-2, podem ser utilizados para a detecção de antígenos ou de anticorpos.

Testes rápidos para a detecção de antígenos

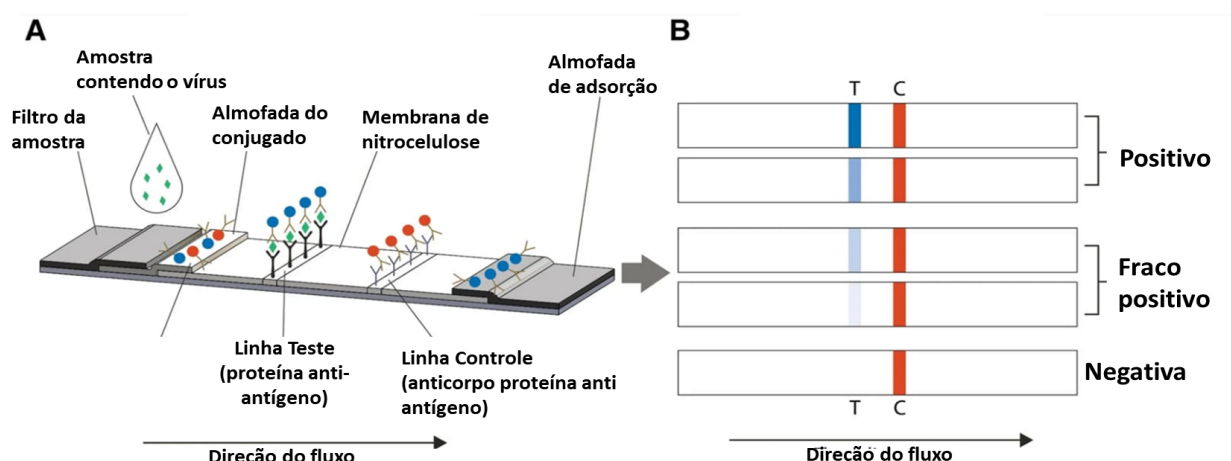
Proteínas virais são produzidas durante o processo de replicação do SARS-CoV-2 e podem ser utilizadas na detecção de possíveis infecções. Portanto, existem testes direcionados a esses antígenos que podem identificar uma infecção ativa de forma altamente específica, da

mesma forma que testes à base de ácido nucleico (VEDOVA-COSTA *et al.*, 2021).

Esses testes de detecção de antígenos apresentam uma série vantagens frente a outras metodologias, relacionadas principalmente à sua praticidade e custo, porém também apresentam algumas desvantagens, como menor sensibilidade e a necessidade de uma amostra com carga viral suficiente para que o antígeno possa ser detectado na amostra (CDC, 2022). Além disso, o período indicado para a realização da coleta nestes testes é do 3º ao 5º dia após o início dos sintomas, podendo ser estendido até o 7º dia, reduzindo, assim, a possibilidade de falsos negativos. A mesma recomendação é observada no RT-PCR.

Os testes de detecção de antígenos do SARS-CoV-2 são realizados a partir de amostras coletadas em nasofaringe ou saliva (RAMOS *et al.*, 2021). Depois de concluída a coleta, o swab é incubado com um tampão de corrida, fator que permite a formação do complexo imunológico (Figura 5.1).

Figura 5.1 Visão geral do teste rápido de imunocromatografia de fluxo lateral para detecção de antígenos e interpretação dos resultados



Legenda: (A) Visão geral do teste rápido de imunocromatografia de fluxo lateral para detecção de antígenos. (B) Interpretação dos resultados do teste rápido para COVID-19. **Fonte:** Adaptado de Frew *et al.*, 2021.

É importante destacar que o desempenho dos testes rápidos de antígeno podem variar

entre as diferentes variantes do SARS-CoV-2 - Alfa, Beta, Gama, Delta, Zeta, Lambda e Ômi-

cron - devido a alterações nas proteínas virais e na dinâmica da infecção. Neste sentido, à medida que cada variante surge, é recomendado que os fabricantes realizem uma análise, de acordo com seus planos de gerenciamento de risco, para verificar se seus testes continuam funcionando conforme o esperado e se quaisquer impactos adversos devem ser identificados e comunicados aos usuários e autoridades reguladoras. Além disso, apesar de serem testes de fácil aplicabilidade, a realização de testes rápidos com auto-amostragem não é recomendada pois pode interferir na eficácia do teste (SCHROM, *et al.*, 2022).

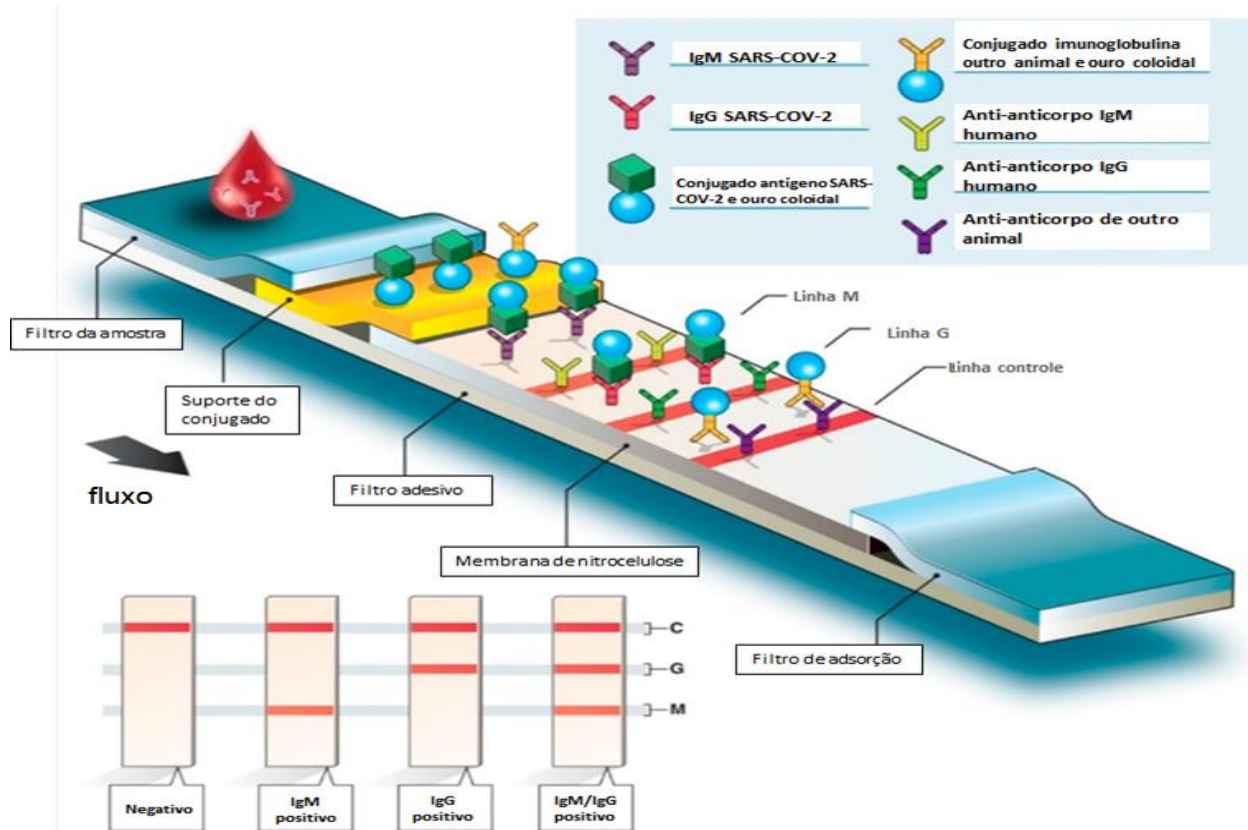
Testes rápidos para a detecção de anticorpos

No contexto da COVID-19, testes rápidos irão detectar os anticorpos IgA, IgM, IgG e anticorpos totais em amostras de soro, plasma e sangue total (ASSIS *et al.*, 2020). No entanto, sabe-se que os testes direcionados aos anticorpos IgM e IgG fornecem uma melhor compreensão do estágio da doença e são recomendados para a triagem de casos suspeitos de COVID-19 (LI *et al.*, 2020). Após a infecção humana pelo SARS-CoV-2, seu antígeno estimula o sistema imunológico a produzir uma resposta imunológica e os anticorpos correspondentes são detectados no sangue de pacientes sintomáticos e assintomáticos. Entre eles, o SARS-CoV-2 IgM aparece ligeiramente mais cedo que SARS-CoV-2 IgG, podendo ser detectado sua presença após 3 a 5 dias do início dos sintomas. Em seguida, as titulações do anticorpo SARS-CoV-2 IgM diminuem e a produção do anticorpo SARS-CoV-2 IgG aumenta rapidamente.

O princípio dessa técnica é semelhante aos testes imunocromatográficos utilizados para a detecção de antígenos, no entanto, a recomendação é que sejam utilizadas amostras coletadas após 10 dias da infecção/contágio ou após 8 dias do início dos primeiros sintomas, tempo necessário para que a detecção dos anticorpos ocorra com maior sensibilidade e precisão. Isso se deve ao fato de que a produção de anticorpos no organismo só ocorre depois de um período mínimo após a exposição ao vírus. Realizar o teste de sorologia fora do período indicado pode resultar num resultado falso negativo, pois é necessário que haja títulos suficientes de anticorpos IgA, IgM ou IgG na amostra para que o teste se torne positivo. Em casos de suspeita da infecção e de resultado negativo, uma nova coleta pode ser necessária. Além do momento ideal da coleta (após 10º dia para IgM, IgA e anticorpos totais e, após 15º dia, para IgG), outros fatores como a metodologia e o antígeno empregados no teste sorológico podem modificar a acurácia do teste (SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO MATO GROSSO DO SUL).

Esses testes possuem diversas vantagens, como a facilidade da execução, serem testes manuais, poderem ser realizados na própria unidade de coleta e, pela rapidez da liberação dos resultados, que ficam disponíveis em média de 10 a 30 minutos, auxiliando, assim, na decisão da conduta (ASSIS *et al.*, 2020). Além disso, são testes qualitativos e desta forma indicam apenas se há presença ou ausência dos anticorpos contra o SARS-CoV-2 na amostra analisada (**Figura 5.2**).

Figura 5.2 Visão geral do teste rápido de imunocromatografia de fluxo lateral para detecção de anticorpos e interpretação dos resultados



Fonte: Adaptado de Ghaffari *et al.*, 2020.

Desta forma, apesar dos testes rápidos para a detecção de antígenos/anticorpos para a identificação da infecção por SARS-CoV-2 serem considerados inferiores ao RT-PCR em termos de sensibilidade e especificidade, eles apresentam uma série de vantagens como não ter a necessidade da utilização de equipamentos laboratoriais, portanto, podem ser realizados no local de atendimento, praticidade na obtenção da amostra biológica, triagem em ambulatórios ou no local de trabalho, disponibilidade imediata dos resultados, possibilitar alta cobertura de testagem e serem de fácil execução. Todas estas vantagens se tornam importantes, pois permitem tomadas de decisões, como por exemplo, isolar ou manter em isolamento o paciente testado, o que os tornam ferramentas importantes nas estratégias de prevenção e

controle da COVID-19. Além disso, a aplicabilidade destes testes em massa têm se mostrado um componente-chave na redução da sobrecarga do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil.

No entanto, apesar da importância, cabe ressaltar que o diagnóstico de COVID-19 não deve ser feito por uma avaliação isolada dos resultados dos testes rápidos. Tendo em vista que, no estágio inicial da infecção, falsos negativos são esperados, em razão da ausência ou de baixos níveis dos anticorpos e dos antígenos de SARS-CoV-2 na amostra, não excluindo desta forma a infecção pelo SARS-CoV-2. Neste contexto, um resultado positivo na pesquisa de anticorpos contra o SARS-CoV-2 pode indicar que houve uma exposição ao vírus, no entanto, pode não definir, apenas pelo

resultado do teste, se há ou não infecção ativa no momento da testagem. Desta forma, resultados negativos não excluem a infecção por SARS-CoV-2 e resultados positivos não podem ser usados como evidência absoluta de infecção por SARS-CoV-2. Assim, por serem testes qualitativos, os testes rápidos devem ser utilizados na triagem e no auxílio diagnóstico e os resultados sempre devem ser interpretados por um médico com auxílio dos dados clínicos e outros exames laboratoriais.

Imunoensaio enzimático (ELISA)

O teste de ELISA (do inglês Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) é caracterizado

Quadro 5.1 Vantagens e desvantagens do teste de ELISA

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Alta sensibilidade e alta especificidade	Necessidade de automação em caso de muitos testes
Rápido e de custo baixo a médio	Necessita de mão de obra especializada
Não há necessidade de trabalhar com radioisótopos	Alguns reagentes utilizados são sensíveis a degradação
Pode ser adaptado tanto para testes simples como para automação sofisticada	Suscetível a erros mecânicos
Alta eficiência	Técnicas sofisticadas e meios de cultura caros são necessários
Geralmente seguro e ecológico	Alta possibilidade de falso positivo/negativo
Reagentes com custo relativamente baixo	Bloqueio insuficiente do antígeno imobilizado resulta em resultados falsos
Análise simultânea pode ser realizada sem pré-tratamento complicado da amostra	Transporte e armazenamento refrigerados são necessários

Fonte: Adaptado de Sakamoto *et al.*, 2018.

O método ELISA para a detecção de anticorpos contra o SARS-CoV-2 pode ser utilizado para a investigação de imunoglobulinas das classes IgG, IgM e IgA, em amostras de sangue, plasma e soro, com um tempo médio para a liberação dos resultados, de 2 à 5 horas. A

como um teste laboratorial de alto rendimento com alto nível de concordância analítica (BAUMGARTH *et al.*, 2020) e, aparentemente, é de longe o método mais comumente utilizado entre os imunoensaios nos laboratórios de análises clínicas. O método do teste é baseado na reação entre antígenos e anticorpos específicos, e o resultado pode ser expresso qualitativa/quantitativamente devido a uma reação enzimática. No laboratório clínico, desempenha um papel importante, pois apresenta uma série de vantagens, em relação ao LFIA (**Quadro 5.1**).

janela diagnóstica para esta metodologia é em média de 2 a 3 semanas após o início dos sintomas, e dependerá da classe específica de anticorpo que será investigado (BAOQING *et al.*, 2020).

O princípio do método se baseia na reação antígeno-anticorpo sendo monitorada através de uma reação enzimática. Neste processo são utilizadas microplacas, nas quais se encontram antígenos ou anticorpos específicos fixados que serão úteis na identificação do alvo pesquisado na amostra analisada, formando um complexo antígeno-anticorpo. Se esse complexo é formado, utiliza-se um anticorpo secundário marcado com uma enzima, geralmente uma

fosfatase. A enzima reage com um substrato cromogênico gerando um produto corado no final da reação, sinalizando o teste como positivo (UFRGS, 2015).

Esses ensaios podem ser encontrados em diversos formatos, os principais são ELISA direto, ELISA indireto, ELISA sanduíche e ELISA de competição (**Quadro 5.2**). No entanto, o ELISA indireto é o principal formato utilizado no diagnóstico do COVID-19.

Quadro 5.2 Características de vários tipos de ELISA

	ELISA direto	ELISA competitivo	ELISA indireto	ELISA sanduíche
Vantagens	Simple, apenas um anticorpo é utilizado	Simple, apenas um anticorpo é utilizado.	Maior estabilidade e versatilidade do que os métodos diretos devido ao uso de PAb que reconhece diferentes epítomos do anticorpoprimário.	Alta especificidade, pois são utilizados dois anticorpos contra epítomos diferentes.
Desvantagens	A marcação do anticorpo é necessária para cada ELISA, podendo resultar em inativação dos mesmos.	A marcação do anticorpo é necessária para cada ELISA, podendo resultar em inativação dos mesmos.	Um sinal inespecífico é induzido através da reatividade cruzada do anticorpo secundário.	Trabalhoso e caro.
Alvo	Macromoléculas	Macromoléculas (haptenos)	Macromoléculas (haptenos)	Geralmente macromoléculas
Sinal (com aumento do antígeno alvo)	Aumenta	Diminui	Aumentar	Aumenta

Fonte: Adaptado de Sakamoto *et al.*, 2018.

Imunoensaio quimioluminescente (CLIA)

Os ensaios quimioluminescentes foram inicialmente testados como alternativas aos radioisótopos na década de 70. Essa tecnologia segue um conceito semelhante ao ELISA, utilizando da alta afinidade de ligação entre o(s) antígeno(s) viral(is) e os anticorpos do hospedeiro. No entanto, diferente do ELISA, o CLIA é uma técnica de imunoensaio onde o indicador da reação analítica é uma molécula luminescente. Em geral, a luminescência é a emissão de radiação visível ou quase visível ($\lambda=300-800$ nm) que é gerada quando um elétron transita de um estado excitado para o estado

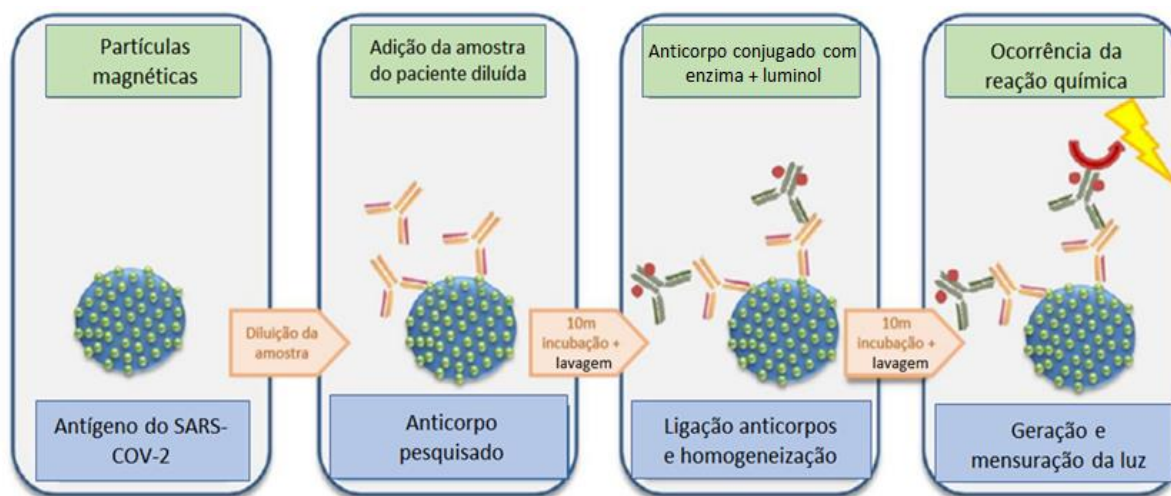
fundamental. A energia potencial resultante no átomo é liberada na forma de luz. Fazemos referência à quimioluminescência, pois o tipo de luminescência aplicada às técnicas de imunoensaio geralmente identifica as reações químicas exergônicas como a fonte de energia mais adequada para produzir o estado eletrônico excitado (CINQUANTA *et al.*, 2017).

No CLIA para a detecção de anticorpos contra o SARS-CoV-2, primeiramente os antígenos do SARS-COV-2 são ligados a partículas magnéticas. Depois que a amostra é colocada em contato com os antígenos e essas partículas, os anticorpos presentes nessa amostra, quando

em contato com os antígenos, podem ser visualizados com o auxílio de um anticorpo de detecção que deve estar conjugado com uma enzima, por exemplo, a fosfatase alcalina, e moléculas quimioluminescentes, que serão as responsáveis por gerar essa emissão de fótons de luz. Além disso, para que essa emissão de luz ocorra é necessário que o conjugado formado

esteja em contato com peróxido de hidrogênio, ou seja, a enzima catalisa a decomposição da molécula quimioluminescente na presença do peróxido de hidrogênio formando o intermediário de estado excitado. Posteriormente, o mesmo decai para o nível fundamental emitindo fótons de luz que indicam uma reação positiva (**Figura 5.3**).

Figura 5.3 Esquema de ensaio simplificado do procedimento realizado automaticamente pela quimioluminescência



Fonte: adaptado de Mahler *et al.*, 2016.

O imunoensaio baseado em quimioluminescência possui diversas vantagens, descritas algumas se encontram descritas na **Tabela 5.1**.

Tabela 5.1. Vantagens da metodologia quimioluminescente em relação à metodologia ELISA.

Facilidade operacional
Realização de vários imunoensaios simultaneamente na mesma amostra
Alta sensibilidade
Método quantitativo
Maior rapidez na liberação do resultado
Menor volume de amostras, favorecendo pacientes pediátricos
Menor produção de resíduos sólidos e líquidos

Fonte: adaptado de Rocha, 2016.

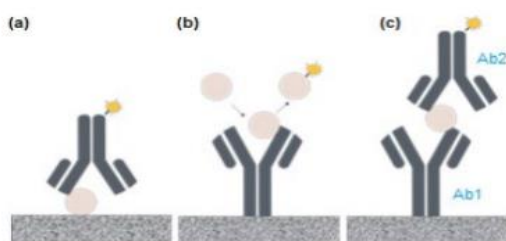
Imunoensaio eletroquimioluminescente (ECLIA)

A eletroquimioluminescência difere da quimioluminescência pois as espécies reativas que produzem a reação quimioluminescente são geradas eletroquimicamente a partir de precursores estáveis na superfície de um eletrodo. O ECLIA utiliza compostos eletroquímicos que geram luz eletroquimicamente, ligados ao ciclo de oxirredução. Com a otimização das soluções reacionais, a seleção do método de conjugação apropriado e o desenvolvimento de compostos adequados, como o rutênio ($\text{Ru}(\text{bpy})_3^{2+}$) e o tetrapentilamônio (TPA), tornou-se possível aplicar a tecnologia eletroquimioluminescente a imunoensaios. O $\text{Ru}(\text{bpy})_3^{2+}$ quando conjugado com anticorpos, pode ser aplicado a ensaios do tipo sanduíche para pesquisa de

outras moléculas. O conjugado gera luz na superfície do eletrodo. O Ru(bpy)₃²⁺ na fase sólida e TPA são oxidados na superfície dos eletrodos para formar Ru(bpy)₃³⁺ e TPA⁺, respectivamente. TPA⁺ perde elétrons espontaneamente. O Ru(bpy)₃³⁺ quando retorna a Ru(bpy)₃²⁺ gera luz. No ECLIA, além do rutênio, outros elementos como o ósmio e rênio também podem ser utilizados (McPHERSON, R.A. & PINCUS M.R, 2021)

O ECLIA apresenta três formatos diferentes: direto, competitivo e sanduíche (**Figura 5.4**).

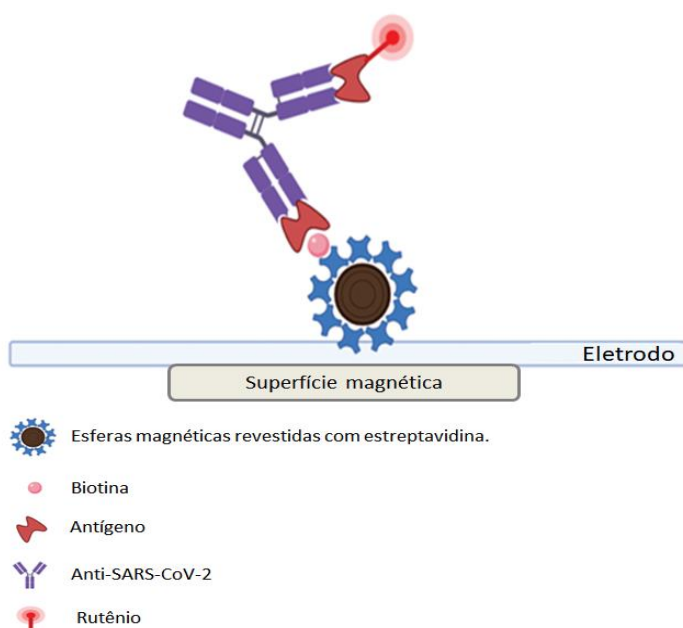
Figura 5.4 Formatos do imunoensaio ECLIA



Legenda: (a) ECLIA direto; (b) ECLIA competitivo; (c) ECLIA sanduíche; Ab1: anticorpo. Ab2: Anticorpo conjugado. **Fonte:** adaptado de Rahmawati *et al.*, 2021.

Na detecção de anticorpos contra o SARS-CoV-2 por ECLIA, primeiramente, a amostra do paciente é incubada com um antígeno recombinante específico de SARS-CoV-2 biotilado (proteína do nucleocapsídeo) e antígeno recombinante específico de SARS-CoV-2 (proteína do nucleocapsídeo) marcado com um complexo de rutênio. Se os anticorpos SARS-CoV-2 estiverem presentes na amostra, um complexo imunológico sanduíche de antígeno duplo é formado. Em seguida, são adicionadas microesferas revestidas com estreptavidina e o complexo se liga à fase sólida por meio da interação de biotina e estreptavidina. Depois de transferir a mistura para a célula de medição, as microesferas são capturadas magneticamente na superfície do eletrodo. Na próxima etapa, a eletroquimioluminescência é induzida pela aplicação de uma voltagem ao eletrodo e, em seguida, é medida por um fotomultiplicador (**Figura 5.5**).

Figura 5.5 Detecção de anti-SARS-CoV-2 por eletroquimioluminescência



Fonte: adaptado de Elham *et al.*, 2021.

Com a utilização da metodologia ECLIA é possível a quantificação de anticorpos totais, porém não sendo possível a diferenciação dos mesmos. Para COVID-19, o ECLIA apresenta especificidade (99,8%), mas sua utilidade é limitada pela baixa sensibilidade. A sensibilidade é de 37,6% quando usado em menos de 14 dias após o início dos sintomas, portanto, não é recomendado para triagem de doenças assintomáticas (por exemplo, triagem em massa, rastreamento de contato ou liberação de retorno ao trabalho). A sensibilidade é de 82,4% quando usado pelo menos 14 dias após o início dos sintomas, por isso pode ter algum uso em pacientes com doença prolongada de mais de 14 dias (TAN-LIM *et al.*, 2020). Apresenta vantagens importantes como não necessitar de muito reagente, tempo de incubação curto, e possibilidade de liberação rápida dos resultados, além de ser um método automatizado que consiste numa preparação simples, com alta estabilidade dos reagentes e alta sensibilidade.

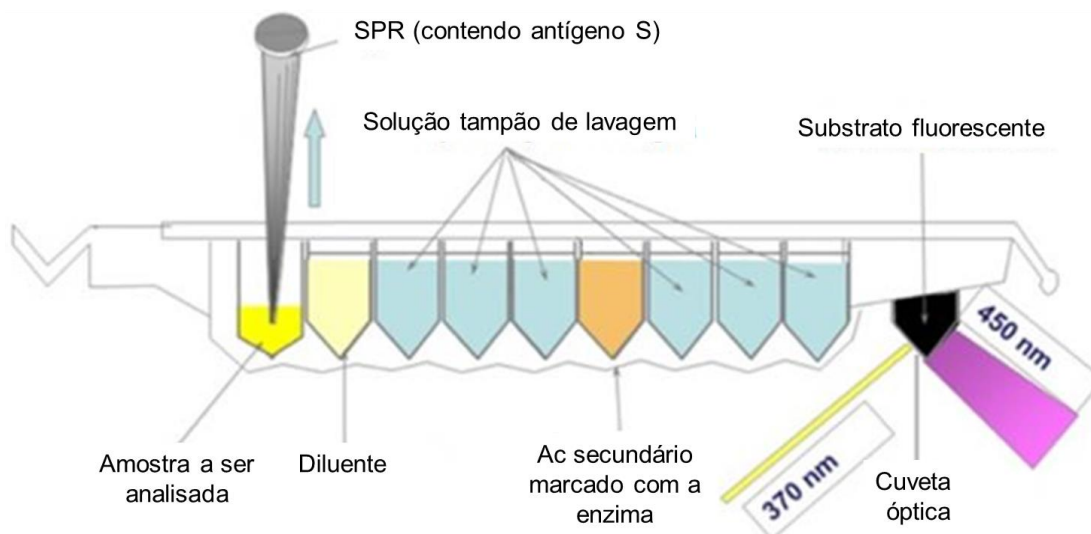
Imunoensaio enzimático fluorescente (ELFA)

A fluorescência é o fenômeno de emissão de luz por determinadas substâncias quando expostas à radiação eletromagnética. A técnica ELFA foi utilizada pela primeira vez na década de 80 e atualmente, pode ser utilizada para detectar e quantificar os mais variados tipos de antígenos e anticorpos, além de hormônios e outras substâncias contidas no soro, plasma e

outros fluidos corpóreos (DAVE *et al.*, 1986; CHAMKHI *et al.*, 2022).

No teste para COVID-19, o princípio do ensaio combina o método de imunoensaio enzimático em sanduíche de duas etapas com uma detecção final de fluorescência (ELFA). O recipiente de fase sólida (SPR) de uso único serve como fase sólida, bem como dispositivo de pipetagem. Os reagentes para o ensaio estão prontos para o uso e pré-distribuídos em barretes descartáveis seladas. Todas as etapas do ensaio são executadas automaticamente pelo instrumento. Após a etapa de diluição da amostra, o SARS-CoV-2 IgG ou IgM é capturado pelo antígeno S recombinante revestido no interior da parede do dispositivo SPR. Os componentes não ligados são eliminados durante as etapas de lavagem (BIOMÉRIEUX, 2021). Durante a segunda etapa, as IgG ou IgM são especificamente detectadas por anti-IgG/IgM humana marcada com uma enzima, a fosfatase alcalina. Uma nova etapa de lavagem é feita para eliminar os componentes não ligados durante essa etapa. Durante a etapa de detecção final, o substrato (fosfato de 4-metilumbeliferil). Entra no dispositivo SPR. A enzima conjugada catalisa a hidrólise do substrato em um produto fluorescente (4-Metilumbeliferona), cuja fluorescência é medida a 450 nm (**Figura 5.6**). Ao final do ensaio, os resultados são calculados automaticamente pelo instrumento de acordo com o padrão armazenado na memória e um valor de teste é obtido (BIOMÉRIEUX, 2021).

Figura 5.6 Esquema do imunoensaio ELFA.



Fonte: adaptado de Junior, 2019.

Os dois testes aprovados para uso no Brasil (**Quadro 5.3**) compreendem o fabricante Biomerieux S.A. Os kits que detectam IgM possuem sensibilidade de 100% e especificidade de 99,4%, o kit para a detecção de IgG

apresenta sensibilidade de 96,6% e especificidade de 99,9%, ambos quando utilizados a partir do 16º após o início dos sintomas (BIOMÉRIEUX, 2021).

Quadro 5.3 Sensibilidade e especificidade diagnósticas do teste ELFA aprovado pela Anvisa, segundo o ensaio, o fabricante, o método, o número de amostras testadas na pesquisa, o período da coleta de amostra, o país e a referência do estudo.

Teste	Fabricante	Método	Sensibilidade Diagnóstica (%)	Especificidade Diagnóstica (%)	Nº de amostras testadas	Nº de dias após o início dos sintomas	(Referência) País do estudo
IgM	BIOMERIEUX SA - FRANÇA	ELFA	100	99,4	336	>16	(ANVISA) Brasil
IgG	BIOMERIEUX SA - FRANÇA	ELFA	96,6	99,9	1018	>16	(ANVISA) Brasil

Fonte: Ministério da Saúde. Covid-19: painel de produtos para diagnóstico. ANVISA. Atualizado em 01 de set. de 2022.

CONCLUSÃO

A pandemia da COVID-19 tem feito com que diversos profissionais e companhias da área de saúde se adaptem a cenários diferentes, mudanças de protocolos e tratamentos, o que

significa aprendizados constantes. Em relação aos exames laboratoriais essas mudanças também têm ocorrido exponencialmente. Em relação aos imunoensaios, pode-se observar um rápido crescimento no número de testes diagnósticos disponibilizados para auxiliar no di-

agnóstico da infecção causada pelo SARS-CoV-2, os mesmos baseados em diferentes metodologias como a LFIA, ELISA, CLIA, ECLIA e o ELFA.

Após análise das metodologias utilizadas no diagnóstico laboratorial do SARS-CoV-2, suas indicações clínicas e como devem ser interpretados, conclui-se que os imunoensaios, utilizados para a detecção de antígenos e anticorpos, constituem ferramentas auxiliares extremamente úteis no diagnóstico da COVID-19. Deve-se lembrar, entretanto, que os resultados

obtidos pelos imunoensaios podem variar em função de uma série de fatores relacionados com a resposta imune do hospedeiro e com as variações antigênicas do vírus, além das peculiaridades relativas ao emprego de cada técnica, como a sensibilidade e especificidade diagnóstica. Nesse sentido, o conhecimento das características específicas de cada teste utilizado se torna fundamental para garantir a correta aplicabilidade dos mesmos como auxiliares no diagnóstico da infecção causada pelo SARS-CoV-2.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, L.C. de. *et al.* Testes sorológicos no diagnóstico da Covid-19: Revisão de literatura. *Revista Conexão Saúde*, v. 15, p. 59, 2020.
- BAUMGARTH, *et al.* Antibody responses to SARS-CoV-2: let's stick to known knowns. *The Journal of Immunology*, v. 205, p. 2342, 2020.
- BIOMÉRIEUX. VIDAS® SARS-COV-2 IgG. Food and Drug Administration (FDA). Disponível em: [efaidnbmnnnibpcajpcglclefind-mkaj/https://www.fda.gov/media/140937/download](https://www.fda.gov/media/140937/download)). Acesso em: 01 dezembro 2022.
- BOSCH, *et al.* The coronavirus spike protein is a class I virus fusion protein: structural and functional characterization of the fusion core complex. *Journal of virology*, v. 77, p. 8801, 2003.
- CHAMKHI, *et al.* Comparative study of six SARS-CoV-2 serology assays: Diagnostic performance and antibody dynamics in a cohort of hospitalized patients for moderate to critical COVID-19. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, v. 36, 2022.
- CINQUANTA, *et al.* Chemiluminescent immunoassay technology: what does it change in autoantibody detection? *Autoimmunity Highlights*, v. 8, 2017.
- DAVE, *et al.* A new enzyme-linked fluorescence assay (ELFA) for use with peroxidase-antibody conjugates: a comparison with ELISA for the quantitation of IgM antibodies to hepatitis B core antigen. *Journal of medical microbiology*, v. 21, p. 271, 1986.
- ESPEJO, *et al.* Revisão dos avanços atuais nos testes sorológicos para COVID-19. *American Journal of Clinical Pathology*, v. 154, p. 293, 2020.
- FLEURY. Como usar os exames de Covid-19 disponíveis no Fleury. Fleury, p. 3-4, s.d. Disponível em: <https://cdn.cosmicjs.com/d6de77f0-867d-11eb-9605-bb13d512ca1a-Cliqueaqui-e-faa-o-download-do-manual-de-exames-de-Covid-19.pdf>. Acesso em: 02 dezembro 2022.
- FREDERIKSEN, *et al.* The long road toward covid-19 herd immunity: vaccine platform technologies and mass immunization strategies. *Frontiers in Immunology*, v. 11, 1817, 2020.
- FREW, *et al.* A SARS-CoV-2 antigen rapid diagnostic test for resource limited settings. *Scientific Reports*, v. 11, 23009, 2021.
- GHAFFARI, *et al.* COVID-19 Serological Tests: How Well Do They Actually Perform? *Diagnostics*, v. 10, 453, 2020.
- GORBALENYA, *et al.* The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology*, v. 5, p. 536, 2020.
- GREENWALD, *et al.* Improved serodetection of Mycobacterium bovis infection in badgers (Meles meles) using multiantigen test formats. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, v. 46, p. 197, 2003.
- GRUBER. *Jornal da USP*, 14 de Abril de 2020. ISSN 2525-6009. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/covid2-o-que-se-sabe-sobre-a-origem-da-doenca/>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.
- JIA, *et al.* ACE2 receptor expression and severe acute respiratory syndrome coronavirus infection depend on differentiation of human airway epithelia. *Journal of virology*, v. 79, p. 14614, 2005.
- KARAKUS, C. & SALIH, B.A. Comparison of the lateral flow immunoassays (LFIA) for the diagnosis of Helicobacter pylori infection. *Journal of Immunological Methods*, v. 396, p. 8, 2013.
- KHORRAMDELAZAD, *et al.* Immunopathological similarities between COVID-19 and influenza: Investigating the consequences of Co-infection. *Microbial Pathogenesis*, v. 152: 104554, 2021.
- KILIC, T. WEISSLEDER, R. & LEE, H. Molecular and immunological diagnostic tests of COVID-19: current status and challenges. *iScience*, v. 23, p. 101406, 2020.
- LI, *et al.* Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *New England Journal of Medicine*, v. 382, p. 1199, 2020.
- LI, *et al.* Development and clinical application of a rapid IgM-IgG combined antibody test for SARS-CoV-2 infection diagnosis. *Journal of Medical Virology*, v. 92, p. 1518, 2020.
- MAGNO, L. *et al.* Desafios e propostas para ampliação da testagem e diagnóstico para COVID-19 no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 3356, 2020.
- MAHLER, M. *et al.* Detection of autoantibodies using chemiluminescence technologies. *Immunopharmacol Immunotoxicol*, v. 38, p. 14-20, 2016.
- McPHERSON, R.A. & PINCUS M.R. Immunoassays and immunochemistry. In: *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. eBook. 24th Edition. Chapter 45, 2021.
- MILLIPORE. Rapid Lateral Flow Test Strips, Considerations for product development. Darmstadt, 36p, 2013.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR), Agência Nacional de Vigilância Sanitária [Internet]. Covid-19: painel de produtos para diagnóstico. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa>

visa/ptbr/assuntos/noticias-anvisa/2020/covid-19-painel-de-produtos-para-diagnostico> Acesso: 13 set. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Acurácia dos testes diagnósticos registrados para COVID-19. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos em Saúde. Versão publicada em maio de 2020.

NOR, *et al.* Properties of surface functionalized iron oxide nanoparticles (ferrofluid) conjugated antibody for lateral flow immunoassay application. *Journal of Alloys and Compounds*. v. 538, p.100, 2012.

O'FARREL, B. Evolution in lateral flow-based immunoassay systems R. Wong, H. Tse (Eds.), *Lateral Flow Immunoassay*, Humana Press, Totowa, NJ, p. 1, 2008.

PETRAMALE, C. Testes diagnósticos para a identificação do vírus SARS-CoV-2 e para o diagnóstico da COVID-19. 2020. Disponível em: <https://www.conass.org.br/wp-content/uploads/2020/05/anexo_ci_229_20.pdf>. Acesso: 26 de jul. 2022.

PORMOHAMMAD, A. *et al.* Comparison of influenza type A and B with COVID-19: A global systematic review and meta-analysis on clinical, laboratory and radiographic findings. *Reviews in Medical Virology*, v. 31, p. 1-14, 2021.

PREMRAJ, *et al.* Nucleic acid and immunological diagnostics for SARS-CoV-2: processes, platforms and pitfalls. *Diagnostics*, v. 10, p. 866, 2020.

RAMOS, M. C. *et al.* Testes diagnósticos de antígenos com auto coleta de material biológico para diagnóstico de COVID-19. PEPTS. 2021. Disponível em:<://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/49773/Nota%20Rapida%20de%20evidencias%20sobre%20Autotestes%20para%20COVID-19%20_FINAL.pdf?sequence=2&isAllowed=y> Acesso: 16 nov. 2022.

ROCHA, A.C.A. Comparação entre as metodologias analíticas ELISA e quimioluminescência para dosagem de anti-transglutaminase IgA para diagnóstico sorológico de doença celíaca. 2016, 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SAKAMOTO, S. *et al.* Enzyme-linked immunosorbent assay for the quantitative/qualitative analysis of plant secondary metabolites. *Journal of Natural Medicines*, v. 72, p. 32, 2018.

SCHROM, *et al.* Comparação direta de SARS-CoV-2 nasal RT-PCR e teste rápido de antígeno (BinaxNOW™) em um local de teste comunitário durante um surto de Omicron. medRxiv. 2022 doi: 10.1101/2022.01.08.22268954

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL. Recomendações técnicas sobre a

utilização dos testes diagnósticos para SARS-CoV-2 Critérios para retestagem laboratorial diante de resultados divergentes de COVID19. Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.saude.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Recomenda%C3%A7%C3%B5es-t%C3%A9nicas-COE-sobre-a-utiliza%C3%A7%C3%A3o-dos-testes-diagn%C3%B3sticos-para-COVID-19-e-para-retestagem-laboratorial-diante-de-resultados-divergentes-de-COVID-19-4.pdf>>. Acesso: 05 jan. 2023.

SHAN, *et al.* Novel strategies to enhance lateral flow immunoassay sensitivity for detecting foodborne pathogens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. v.63, p.745, 2015.

TAN-LIM, C.S, *et al.* Should electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA) tests be used in the diagnosis of COVID-19? Asia-Pacific Center For Evidence-Based Healthcare. 2020. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.psmid.org/wp-content/uploads/2020/08/ECLIA-20200823_180625.pdf>. Acesso: 05 jan. 2023.

VEDOVA-COSTA, *et al.* A Review on COVID-19 Diagnosis Tests Approved for Use in Brazil and the Impact on Pandemic Control. *Arquivo Brasileiro de Biologia e Tecnologia* (2021): n. pag. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/babt/a/Dv69YpJgvgymMmnk5VMZFvQ/?lang=en>>. Acesso: 07 de jul. 2022.

WERSOM, *et al.* Manual técnico para o diagnóstico da infecção pelo HIV. Brasília: Ministério da Saúde. 56p, 2013.

WIERSINGA, W.J., *et al.* Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *Journal of the American Medical Association*, v. 324, p. 782-793, 2020.

XIE, *et al.* Advantages of fluorescent microspheres compared with colloidal gold as a label in immunochromatographic lateral flow assays. *Biosensors & Bioelectronics*. v.54, p.262, 2014.

YONEKITA, *et al.* Development of a novel multiplex lateral flow assay using an antimicrobial peptide for the detection of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*. *Journal of Microbiological Methods*. v.3, p.251, 2013.

YUKI, K., *et al.* COVID-19 pathophysiology: A review. *Clinical immunology*, v. 215, p. 108427, 2020.

ZHANG, P., *et al.* Avaliação de nucleocapsídeo recombinante e proteínas spike para diagnóstico sorológico da doença do novo coronavírus 2019 (COVID-19). medRxiv. 2020L. Disponível em:<<https://doi.org/10.1101/2020.05.31.20118448>> Acesso: 25 nov. 2022.

Capítulo 6

ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM INTEGRADA: EPIDEMIOLOGIA E ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA ATRAVÉS DE PORTFÓLIO

IGOR GOMES DE ARAÚJO¹

FRANCINALDO FILHO CASTRO MONTEIRO²

ENI TEREZINHA FLECK DE PAULA PESSOA³

ARLANDIA CRISTINA LIMA NOBRE DE MORAIS³

¹Discente – Farmacêutico, Doutorando em Biotecnologia em Saúde pela Rede Norte Nordeste de Biotecnologia.

²Discente – Farmacêutico, graduado pela Universidade de Fortaleza.

³Docente – Curso de Farmácia da Universidade de Fortaleza.

Palavras Chave Assistência Farmacêutica; Estratégia de aprendizagem; Epidemiologia.

INTRODUÇÃO

A Assistência Farmacêutica (AF) é um conjunto de ações voltadas para garantir a promoção, prevenção e recuperação da saúde, não somente individual, mas coletiva. A AF é concentrada no medicamento, envolvendo assim, atribuições voltadas à pesquisa e etapas que correspondem a seleção, programação, aquisição, armazenamento, distribuição, prescrição e dispensação dos medicamentos. Nesses métodos necessários, está incorporado a Atenção Farmacêutica (ATF), que possibilita a população a devida orientação, uso racional e dispensação de medicamentos, além de acompanhamento farmacoterapêutico (VIANA & LUCENA, 2022).

A Organização Mundial de Saúde (OMS), ratifica que a AF é definida como prática profissional, cujo usuário é o principal favorecido das atribuições do farmacêutico, potencializando assim o cuidado. Com isso, é possível avançar em estratégias na obtenção de uma gestão com valores éticos, responsabilidades e conquistar resultados terapêuticos com impacto na qualidade de vida e saúde da população (ARAÚJO *et al.*, 2008; VIANA & LUCENA, 2022).

Na AF faz-se necessário o conhecimento e demandas em saúde da população, realizando um diagnóstico situacional de agravos, doenças crônicas ou negligenciadas, endemias, para solucioná-las através da aquisição de medicamentos, programas e atividades educativas. Por essa razão, o farmacêutico deverá ampliar sua expertise e conhecimentos, possibilitando a correção de possíveis adversidades (VIANA & LUCENA, 2022; SILVA; *et al.*, 2022).

Pelo fato de a AF ser um módulo da graduação em Farmácia e abordar conceitos e práticas sobre gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), farmacoeconomia e administra-

ção, torna-se necessário a inclusão de ferramentas metodológicas de suporte, com foco em aulas práticas, do qual colocamos problematizações, a fim de, facilitar o aprendizado dos discentes e colocando-os como principais atores e solucionadores. Através desses instrumentos educacionais, é possível conquistar a obtenção do domínio dos saberes didático-pedagógico, sendo um diferencial para o sucesso de futuros grandes gestores em saúde (QUADROS *et al.*, 2022).

Portanto, é oportuno mensurar que a pedagogia aplicada em uma Instituição de Ensino Superior (IES), não deve se limitar a uma óptica ultrapassada e sim aprimorar o trabalho didático, ou seja, correlacionando a teoria com a prática. É oportuno que o aluno enxergue o seu papel social na comunidade que ele está inserido, unindo o acadêmico e profissional na busca de experiências, nesse universo educacional que é a universidade. Possibilitando assim, o cumprimento do tripé ensino, pesquisa e extensão (MORÉS, 2020).

Nesse contexto, este trabalho objetivou analisar a estratégia de aprendizagem integrada no módulo de Assistência Farmacêutica e Gestão de Serviços Farmacêuticos I, através da construção de portfólio, contemplando os ciclos logístico e clínico da Assistência Farmacêutica.

MÉTODO

Trata-se de um estudo qualitativo de relato de experiência, sobre a análise da estratégia de aprendizagem integrada nos módulos de Assistência Farmacêutica e Gestão de Serviços Farmacêuticos I (GSF-I) – ambos abordando os mesmos conteúdos, apenas com diferentes nomenclaturas ao longo das mudanças na matriz curricular do Curso de Farmácia da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), através da construção de portfólio, contemplando os ciclos logístico e clínico da assistência farmacêutica.

O estudo foi realizado nos semestres 2018.1 a 2018.2 e 2021.1 a 2021.2, e buscou-se analisar estratégias aplicadas na sala de aula, como facilitadores no ensino-aprendizado dos discentes.

Os estudantes foram orientados a produzirem portfólios envolvendo situações problemas sobre gestão do SUS e aplicar os conhecimentos de epidemiologia, farmacoepidemiologia, farmacoeconomia e assistência farmacêutica a nível gerencial e assistencial.

Trata-se de problematizações contendo patologias específicas e foi estimulado aos alunos a resolução dos casos, através da seleção, programação, aquisição, armazenamento, distribuição, dispensação e acompanhamento, etapas esses importantes do ciclo.

O portfólio é apresentado pelos alunos ao final do módulo como forma avaliativa, de-

vendo ser um material didático, autoexplicativo e com possibilidades de transformação em trabalhos científicos.

O percurso metodológico da pesquisa foi respaldado pela Lei nº 12.527/2011, a Lei Nacional de Acesso à Informação (BRASIL, 2011), e pela Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante aulas, monitorias e estágio são apresentadas aos alunos as seis etapas do ciclo da AF (**Figura 6.1**), possibilitando uma familiaridade com cada fase sem interrupções ou transpor alguma delas.

Figura 6.1 Ciclo Logístico da Assistência Farmacêutica



A ementa dos módulos de AF e GSF-I (**Figura 6.2**), permite o discente a aprender sobre

as políticas farmacêuticas de saúde, acesso e uso racional de medicamentos; farmacoepide-

miologia e uso de medicamentos; planejamento e organização da gestão da AF; seleção e programação de medicamentos e suas relações com os aspectos epidemiológicos; farmacoeconomia como ferramenta para aquisição de medicamentos; logística de medicamentos na

prática da AF; o emprego da AF para o cuidado à saúde; monitoramento e avaliação da assistência farmacêutica e especificidades dos diferentes níveis de atenção à saúde.

Figura 6.2 Ementa do módulo de Assistência Farmacêutica/Gestão de Serviços Farmacêuticos I



As políticas em saúde (Figura 6.3) são ações e programas importantes de inclusão e

facilidade no acesso aos medicamentos para a população.

Figura 6.3 Ementa do módulo de Assistência Farmacêutica/Gestão de Serviços Farmacêuticos I



A metodologia de portfólio vem para desenvolver nos estudantes, competências como habilidade de busca de dados epidemiológicos e sociodemográficos, discernimento para com os conhecimentos adquiridos no módulo e vivência prática dos conteúdos e da gestão farmacêutica. Mediante isso, possibilita ao professor e monitor, a avaliação da aplicação destes conhecimentos. Segundo Vilarinho *et al.*, (2017), o portfólio é um produto que engloba registros e informações para a união da relação teoria-prática, tornando o aluno capaz de utilizar-se deste instrumento, como ferramenta de criatividade e colaborando no seu processo auto avaliativo, fortalecendo transformações e superação de dificuldades, além da liberdade de expressão do discente.

O melhor exemplo do sucesso desta metodologia foi a publicação de um artigo científico totalmente baseado nas informações coletadas para o portfólio. No trabalho “O papel da

assistência farmacêutica no tratamento de pacientes com COVID-19 em hospital de referência no município de Fortaleza” de Monteiro *et al.*, (2020), é relatado todo o ciclo da AF para a logística e atividades clínicas de medicamentos usados no início da pandemia da COVID-19 para tratar pacientes graves infectados pela doença; baseado totalmente em dados secundários e informações pertinentes à literatura disponível na época, a pesquisa saiu da sala de aula e alcançou as páginas de um periódico.

Ao instigar o aluno a pesquisar dados populacionais ou hospitalares de determinado município ou serviço, respectivamente, o professor propicia a experiência inicial do ciclo da assistência farmacêutica, o diagnóstico situacional. Essa etapa que antecede todo o ciclo, mesmo não sendo listada como a primeira, é essencial para um bom desenvolvimento da sequência do processo, é onde se conhece toda

a realidade a ser trabalhada e como se dará a compra e logística dos medicamentos (MONTEIRO *et al.*, 2020; MENDONÇA *et al.*, 2022).

As primeiras etapas do ciclo da AF são: Seleção, Programação e Aquisição. As três têm caráter multidisciplinar, ou seja, não há atuação exclusiva do farmacêutico, possibilitando a transdisciplinaridade na formação dos alunos, ou seja, o adentrar em outras áreas como medicina, administração e processos jurídicos, ampliando significativamente seus conhecimentos acerca da amplitude que é a assistência farmacêutica (MONTEIRO *et al.*, 2020; RECHE, 2020).

Baseado no que orienta a Política Nacional de Assistência Farmacêutica (PNAF), a Seleção compreende a etapa de escolha do(s) medicamento(s) a serem adquiridos mediante rígidos critérios de eficácia, segurança e custo-benefício; na Programação realiza-se a estimativa de compra baseado no método, serviço e população escolhidos e a Aquisição visa efetivar a compra mediante um processo licitatório, definindo o fornecedor do(s) produtos farmacêutico(s) (BRASIL, 2004; MONTEIRO *et al.*, 2020; MELO & OLIVEIRA, 2021).

No seguimento do ciclo da AF, a etapa de armazenamento é uma atividade exclusiva do farmacêutico que compreende desde o recebimento e conferência do que é entregue pelo fornecedor até a estocagem e saída para a etapa de distribuição. Esta acontece no município por meio de uma Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF) que repassa os medicamentos e materiais para as localidades. Em unidades hospitalares, a distribuição é feita da CAF para as farmácias satélites e demais setores do hospital (BRASIL, 2004; MONTEIRO, *et al.* 2020; MELO & OLIVEIRA, 2021).

A prescrição é feita por um profissional habilitado, a dispensação deve ser realizada

somente por um farmacêutico e a gestão clínica do medicamento deverá ser monitorada pela equipe multiprofissional, com destaque para o farmacêutico comunitário e para o farmacêutico clínico em hospitais (BRASIL, 2004; MONTEIRO *et al.*, 2020; MELO & OLIVEIRA, 2021; FERNANDES; *et al.*, 2022).

Neste contexto, com cada etapa tendo suas particularidades se fez necessário uma estratégia prática e grupal para a integração destes conhecimentos essencialmente abordados de forma teórica durante as aulas. A partir desta percepção surge a implantação de um portfólio educacional realizado pelos estudantes ao final do módulo, esta atividade estimula o pensamento reflexivo dos conteúdos adquiridos ao permitir uma construção processual, ou seja, a cada etapa do ciclo da AF uma parte do trabalho era construído, debatido e avaliado (SANTOS *et al.*, 2021).

Dessa forma, o discente conseguia esmiuçar detalhadamente a AF no contexto em que seu trabalho estava inserido, demonstrando as evidências de sua pesquisa, do processo de ensino-aprendizagem e permitindo a avaliação do docente e monitor. Estratégias similares aplicadas em outros cursos graduação demonstraram que esta metodologia trouxe um grande sucesso e receptividade por meio dos estudantes e professores (BOAKARI *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2021; OLSSON; *et al.*, 2022).

Em suma, o portfólio foi uma ferramenta eficaz, colaborativa e possibilitou um forte processo participativo dos alunos. Possibilitando uma absorção do conteúdo previamente programado pelas docentes do módulo, os monitores, de forma efetiva e com a firmeza que os alunos saberão realizar importantes tomadas de decisões e serem lideranças de excelência na gestão pública ou privada.

CONCLUSÃO

A partir do presente estudo, concluímos que o portfólio possibilitou uma forte estratégia de aprendizagem integrada no módulo de Assistência Farmacêutica e Gestão de Serviços Farmacêuticos I. Esta ferramenta obteve aprovação e êxito para os alunos, por ser eficaz, colaborativo e participativo.

Torna-se necessário a continuação de aplicação das metodologias ativas no processo ensino e aprendizagem dos alunos, para os mesmos terem a oportunidade de serem atores no campo do ensino, unindo conhecimentos teóricos e práticos, e simulando situações problemas em gestão pública/privada com reais soluções efetivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A.L.A. *et al.* O Perfil da assistência farmacêutica na atenção primária do Sistema Único de Saúde. *Ciênc. Saúde coletiva*, v. 13, 2008.

BOAKARI, M.S.L. *et al.* O portfólio como tecnologia educacional no curso de graduação de enfermagem: avaliação do corpo discente. *Anais do I Congresso Norte-Nordeste de Tecnologias em Saúde (Resumo)*, v. 1. n. 1. p. 1. 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução No 338, de 06 de Maio de 2004. Conselho Nacional de Saúde. Art. 1º - Aprovar a Política Nacional de Assistência Farmacêutica. 2004.

BRASIL. Lei nº 12.527 de 18 de novembro de 2011. Brasília, 2011. Dispõe sobre os procedimentos a serem observados pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com o fim de garantir o acesso a informações. Brasília, DF., nov., 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm. Acesso em: 08 out. 2022.

BRASIL. Resolução nº 510 de 7 de abril de 2016. Brasília, 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução. Brasília, DF., abr., 2016. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22917581. Acesso em: 08 out. 2022.

FERNANDES, F.C.G. *et al.* Análise da prescrição e dispensação de medicamentos em um hospital especializado em tuberculose. *Revista Saúde (Sta. Maria)*, v. 48. n. 1. p. 1-11. 2022.

MELO, E.L. & OLIVEIRA, L.S. Farmácia Hospitalar e o papel do farmacêutico no âmbito da assistência farmacêutica. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 4, n. 8. P. 287-299. 2021.

MENDONÇA, G.J.M.G. *et al.* A utilização do diagnóstico situacional para o planejamento das ações na ESF. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 4. n. 2. p. 8170-8184. 2022.

MONTEIRO, F.F.C. *et al.* O papel da assistência farmacêutica no tratamento de pacientes com COVID-19 em hospital de referência no município de Fortaleza. *Revista de Casos e Consultoria*, v. 11. n. 1. p. e11127, 2020.

MORÉS, A. Educação superior e formação de professores: inovações e desafios. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 15, n. 3, 2020.

OLSSON, D. *et al.* Portfólio: uma proposta de avaliação prática interdisciplinar como reformulação do processo de aprendizagem virtual no curso de medicina veterinária em tempos de pandemia – Relato de experiência. *CONTRAPONTO: Discussões Científicas e Pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação*, v. 3. n. 3. p. 145-164. 2022.

QUADROS, S.C.O. *et al.* Gestão do conhecimento didático-pedagógico: ensaio para a educação superior. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 2, 2022.

RECHE, B.D. Por uma formação humana: a educação transdisciplinar. *Revista Humanitaris*. v. 2. n. 2. p. 76. 2020.

SANTOS, L.B. *et al.* Portfólio como estratégia de ensino, aprendizagem e avaliação: percepção de discentes e docentes de Odontologia. *Revista da ABENO*, v. 21. n. 1. p. 1-11. 2021.

SILVA, K.F. *et al.* Evidências sobre tipos de intervenções para a institucionalização da assistência farmacêutica: revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 3, 2022.

VIANA, M.N.S. & LUCENA, M.R. Atenção farmacêutica: uma reflexão sobre o papel do farmacêutico na saúde do idoso. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 6, p. 43804-43824, 2022.

VILARINHO, L.R.G. *et al.* O portfólio como instrumento de avaliação: uma análise de artigos inseridos na base de dados e-AVAL. *Meta: avaliação*, v. 9, n. 26, 2017.

Capítulo 7

PESQUISA SOBRE ETARISMO ENTRE UNIVERSITÁRIOS

MILLENY DUARTE DE FREITAS¹
ANA PAULA LEMOS MERRIGHI¹
ANDREIA ATHAYDE FIRMIANO CASAROTTO²

¹Discente – Faculdade de Medicina Universidade Federal de Mato Grosso- Campus Cuiabá

²Discente – Hospital Universitário Júlio Muller

Palavras Chave Preconceito; Gerontologia; Isolamento.

INTRODUÇÃO

Envelhecer por vezes é visto como o oposto da juventude e associada a estereótipos, como desatualização, passividade, incapacidade, improdutividade e doença (KOCH, 2012). Segundo a Organização Mundial das Nações Unidas, são considerados idosos nos países em desenvolvimento indivíduos com mais de 60 anos (KOCH, 2012). O Brasil e o mundo caminham para um perfil populacional de cada vez mais idosos, dados do IBGE apontam que até 2050 existirão cerca de 172,7 idosos para cada 100 crianças entre 0 e 14 anos, isso favorece a convivência de diferentes gerações, mas também o crescimento de desigualdades e preconceitos (KOCH, 2012). Ademais, no ideário capitalista o envelhecimento é associado a aposentadoria e a não contribuição para o sucesso econômico social e isso intensifica a visão negativa dessa fase da vida, favorecendo o isolamento social e as doenças mentais nessa faixa etária, assim como a busca por subterfúgios que neguem o envelhecimento (LOTH & SILVEIRA, 2014). Frente a tudo isso, o primeiro conceito de etarismo foi criado por Butler e diz que se trataria do desrespeito à pessoa idosa devido sua idade, no entanto o mesmo conceito foi aprimorado por Palmore que define etarismo como sendo o tratamento inapropriado a alguém independente da faixa etária a qual pertença (SILVEIRA, 2015).

Butler, pioneiro em pesquisas de envelhecimento, apresenta três formas de manifestação de etarismo com atitudes, práticas e políticas públicas preconceituosas e que perpetuam estereótipos contra a pessoa idosa (SILVA & PEDROSA, 2022). Associado a isso, Palmore em sua definição aborda que a discriminação por idade pode ser a favor ou contra, no entanto a maior parte dos autores trata o etarismo como sendo um preconceito negativo, visto que,

estereótipos são expectativas, ideias que podem ser subjetivamente formuladas sobre membros de determinados grupos e isso influencia na forma de tratamento, podendo ter um impacto ruim e assim por ser problemático o estereótipo é, na maior parte das vezes, visto como negativo (SILVA & PEDROSA, 2022).

Com o advento da pandemia do Covid-19 em 2020 tudo era muito incerto a respeito das complicações, tratamento e sequelas da doença, todavia já se sabia que pessoas com mais de 60 anos eram consideradas grupo de risco, devido às maiores chances de complicações e óbito em caso de infecção pelo vírus (FRANCISCO, 2022). Esse cenário levou a maior dependência e insegurança desse grupo que associada a ausência de políticas públicas direcionadas, acentuaram a queda de autonomia do idoso no país (FRANCISCO, 2022).

Assim, ampliar o conhecimento e discutir sobre o tema, principalmente no atual contexto do covid-19, são importantes estratégias contra o etarismo. Dessa forma, o trabalho tem por objetivo avaliar o entendimento e a vivência de um grupo da população com destaque para os acadêmicos de medicina da Universidade Federal de Mato Grosso campus Cuiabá quanto ao conceito de etarismo e contribuir para difusão do conhecimento geral sobre a temática no contexto da pandemia do Covid-19.

MÉTODO

Foram utilizados artigos do PubMed, Scielo e Google Acadêmico entre 2011-2022, com descritores MeSH: "etarismo", "senescência", "preconceito". Os operadores booleanos foram AND e OR. Foram selecionadas revisões de literatura e estudos clínicos. Para a realização da pesquisa foi aplicado um questionário virtual e anônimo, sendo que antes do início do questionário os participantes eram informados que os dados seriam usados a pesquisa. Assim,

por meio do Google Formulários foram feitas as perguntas “Você sabe o que é etarismo?”, “Já presenciou uma situação de preconceito contra uma pessoa por causa da idade?” e “Caso se sinta confortável, relate uma história de preconceito contra uma pessoa idosa por causa da idade que você tenha presenciado”. O link da pesquisa foi divulgado nos “stories” da conta da liga na rede social Instagram @lagge.ufmt.

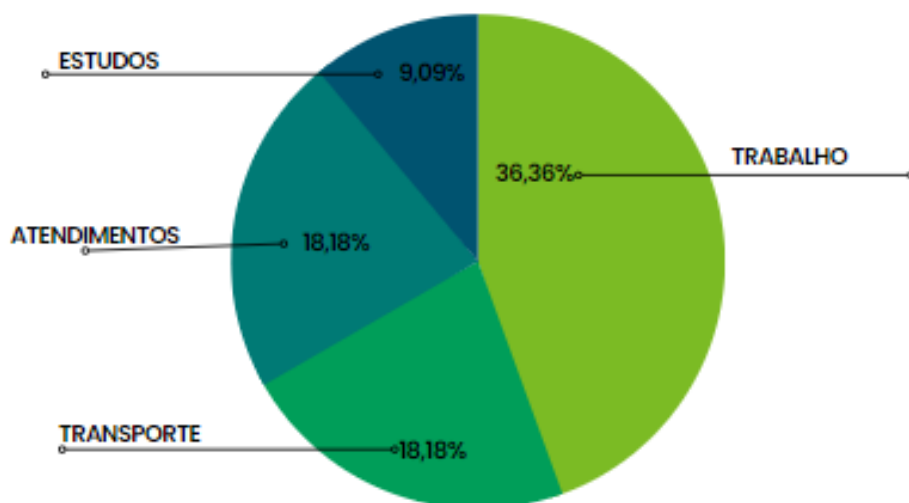
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2020 foi produzido pelos membros da Liga Acadêmica de Geriatria e Gerontologia da Universidade Federal de Mato Grosso-Campus Cuiabá uma cartilha informativa, nela continham informações sobre Etarismo, significado e origem do termo, mitos e verdades e mais sobre essa fase da vida. Sobre mitos foram abordadas temáticas como a normalização da perda de memória em idosos, o ideário de idosos “voltarem a ser crianças”, ausência de vida sexual, demência como algo natural da idade e verdades como a importância da atividade física e a perda considerável de massa

muscular que pode acontecer com o avançar da idade. A Cartilha de Etarismo produzida pela liga foi divulgada por meio de um link e disponibilizada para download dos interessados após respostas de 4 perguntas. Foram obtidas 90 respostas 40% delas não sabia o que era etarismo e cerca de 76,7 % da amostra já havia presenciado uma situação de preconceito contra uma pessoa por conta da idade.

Além disso, houve 22 respostas para o último questionamento que pedia se caso confortável, relatasse de forma anônima uma história de preconceito contra uma pessoa por causa da idade sendo que os relatos na íntegra encontram-se na **Tabela 7.1** e a classificação dos relatos de etarismo separados por categorias encontram-se na **Figura 7.1**. Responderam ao questionário estudantes matriculados em cursos fornecidos pela UFMT- Cuiabá e servidores do mesmo Campus e seguidores em geral da página da liga acadêmica de geriatria no Instagram, com idades entre 13 e mais de 65 anos sendo que a faixa etária de seguidos dominante é entre 25 e 34 anos com 37,4% do total de seguidores.

Figura 7.1 Classificação dos relatos de etarismo de acordo com os contextos de acontecimento



Legenda: Classificação dos relatos obtidos na pesquisa em contextos de estudos, atendimentos em geral considerando consultas médicas e comércios, trabalho e transporte público.

Tabela 7.1 Respostas ao questionário aplicado na pesquisa

Perguntas	Respostas	
Você sabe o que é etarismo?	Sim- 60%	Não- 40%
Você já presenciou uma situação de preconceito contra uma pessoa idosa por conta da idade?	Sim- 76,7%	Não- 23,3%
Caso se sinta confortável, relate uma história de preconceito contra uma pessoa por causa da idade que você tenha presenciado.	1- “já vi pessoas dizendo que o homem idoso estava gagá”	
	2- “Na seleção de novo colaborador, o mais experiente foi desclassificado por causa da idade”	
	3- “Acredito que todos os dias vivenciamos situações que envolvem preconceito por causa do Etarismo, exemplo quando uma empresa deixar de contratar um funcionário por conta da idade, quando rimos de alguém que não consegue acompanhar a tecnologia por conta da idade avançada, quando duvidamos da agilidade de alguém em atividades físicas por conta da idade, entre outras coisas ...”	
	4- “Minha mãe quando ainda andava de ônibus no RJ onde mora, tinha que pedir a alguém mais jovem que fizesse sinal para o ônibus parar porque quando ela o fazia os ônibus não paravam. Talvez porque tinham que esperar o idoso entrar e achar lugar pra sentar antes de seguir...ou ainda por causa da gratuidade da passagem”	
	5- “O fato de mulheres mais velhas serem mães”	
	6- Ao acompanhar minha vó em uma consulta, o profissional fazia perguntas sobre ela para mim. Sendo que ela estava ao meu lado, e poderia muito bem respondê-las.”	
	7- “Seu velho caduco”	
	8- “Presenciei um idoso em pé no ônibus e os mais jovens não deram assento pra ele.”	
	9- “Recorrente. Quando uma pessoa idosa está acompanhada de alguém mais jovem, o balconista da loja ou atendente do serviço público reporta-se à pessoa mais jovem para responder as indagações feitas pelo próprio idoso, como se ele ou ela não tivesse capacidade de compreender e dialogar com o balconista/atendente.”	
	10- “Ela está gagá”	
	11- “Ônibus passar direto no ponto sem Parar”	
	12- “Uma profissional de 65 anos, atendendo solicitação de um plano de saúde local, fez seleção para concorrer a uma vaga de psicóloga. Passou em todas as etapas, mas a reprovaram por causa da idade. Ignoraram sua experiência, pós graduação em gerontologia por puro preconceito.” –	

- 13- “Plano de saúde local negando trabalho a uma psicóloga experiente por causa de sua idade.”
- 14- “Uma vez estava na fila do supermercado. E na minha frente tinha um senhor bem idoso, quando ele chegou no caixa que passou a sua compra e na hora de pagar ele havia esquecido o dinheiro em casa. Sua compra era pequena ou poucas coisas eram 1 pão, 1 leite, dois tomates e dois ovos. Como ele estava demorando no caixa as pessoas que estavam na fila começaram a reclamar dizendo que velho não tinha que sair de casa, que os governantes tinham que investir em asilos para tirar a velharia dos lugares públicos. Conclusão chamaram o gerente para tirar o senhor do caixa e eu acabei pagando a compra para ele no valor de 8.00 reais. Ele aceitou como empréstimo e fez questão de devolver.”
- 15- “Alguém querendo a função do colega disse: “já tá velho e na hora de aposentar...”
- 16- “Pessoa julgar a capacidade de aprendizado pela idade.”
- 17- “Mal atendimento frequente da minha sogra em lojas ao fazer compras.”
- 18- “Tenho 69 anos, sempre ativo, conclui Pedagogia em 2015, sou professora de Inglês com diversos certificados e experiência. Tenho enviado meu CV e participado de processos seletivos onde não me dão sequer, a oportunidade de mostrar o que aprendi (e continuo aprendendo). O ageísmo é escancarado.”
- 19- “São muitos os casos, mas considero um absurdo que até mesmo no movimento sindical a pessoa idosa seja discriminada. Alguns dirigentes sindicais chegam a explicitar que “fulana” não deve mais constar da nominata da chapa para direção porque já passa dos 60 anos.”
- 20- “Impaciência de motoristas de ônibus pela locomoção lenta de idosos para entrar ou sair dos coletivos; impaciência de pessoas jovens e até nem tão jovens pela lentidão dos idosos nas ruas, nos supermercados, nas travessias das ruas, no entendimento das informações, na dificuldade de enxergar certas mensagens e de tomar decisões rapidamente.”
- 21- “Um Servidor ser removido do seu local de trabalho e enviado para um local desfavorável para o seu desempenho laboral.”
- 22- “Meu colega desistiu do curso por sofrer preconceito, pois tinha mais de 50 anos no meio de jovens.”

Diante dos dados obtidos com a pesquisa observamos que muitos dos relatos compartilhados pelos participantes se encaixam no conceito de etarismo, sendo que trabalhos com o de Loth o qual fala sobre o Etarismo no conceito laboral ratificam o que foi trazido na pesquisa onde houve relatos de vivência desse tipo de preconceito também no espectro laboral.

Nos Estados Unidos e na própria Europa a discussão sobre o etarismo já se desenvolve há alguns anos, porém no Brasil ainda estamos no início deste debate (SBGG, 2021). Afinal, quem nunca ouviu o seguinte comentário “Você não tem mais idade para isso!” ou “Nosso este termo é do tempo do epa!” Estes comentários, apesar de comuns no nosso dia-a-dia, estão carregados de etarismo ou ageísmo e são considerados preconceitos velados (SBGG, 2021).

As palavras “velhice” e “envelhecimento” são carregadas de significados como inquietude, fragilidade, angústia e rodeadas de concepções falsas, temores, crenças e mitos (SBGG, 2021; SANTOS & MONTEIRO, 2020). A população está envelhecendo em todo o mundo, entretanto, ainda há pouco acesso a informações sobre o processo de envelhecimento, fato esse que leva ao preconceito sobre a “terceira idade” (SBGG, 2021; SANTOS & MONTEIRO, 2020). Em geral é pensado em envelhecimento como uma involução, cercada por mitos que envolvem família, sexualidade, solidão, funções físicas e psíquicas, sempre de maneira negativa (SBGG, 2021; SANTOS & MONTEIRO, 2020).

Como exemplo, em relação à sexualidade é comum sua exclusão quando se pensa no processo de envelhecimento, devido à associação de puritanismo e moralismo com a figura do idoso (SILVA & PEDROSA, 2022). No entanto, os direitos sexuais são também constituintes dos direitos humanos e, portanto, são inerentes

e fazem parte da garantia de dignidade de todo o ser humano (SILVA & PEDROSA, 2022). As mudanças fisiológicas são inegáveis, mas a sexualidade e demais aspectos devem ser vividos de forma subjetiva e sem imposição de padrões, pois envolve valores, sentimentos, desejos e experiências (SILVA & PEDROSA, 2022).

Somado a isso, no ambiente de trabalho a tendência atual é de maior discriminação por idade devido o prolongamento da vida laboral pelo sistema de aposentadoria vigente (HANASHIRO & PEREIRA, 2020). No local de trabalho os indivíduos mais velhos são frequentemente associados a resistência à mudança, pouca ou nenhuma capacidade para aprender novas habilidades, pouco tempo restante de permanência na empresa por isso pouco incentivo para gastos com novos treinamentos, sendo boa parte disso refutado pela literatura e empiricamente desmentido (HANASHIRO & PEREIRA, 2020).

Atualmente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) alavancou uma grande polêmica, pois anunciou que pretendia classificar a velhice como doença e criar um código na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID) (SBGG, 2021). Segundo a SBGG, “a velhice não deve ser considerada uma doença, pois essa denominação pode se tornar uma espécie de “rótulo” (morrer por velhice), fazendo com que os reais motivos como as doenças relacionadas ao processo de envelhecimento possam acabar disfarçados” (SBGG, 2021).

Declarado pela OMS em 11 de março de 2020 a pandemia Covid-19 sendo um dos maiores problemas de saúde pública, cercada de desafios, testou o equilíbrio de danos entre fatores econômicos, sociais e de direitos humanos (FRANCISCO, 2022). Diante disso,

grupos específicos dentre eles os idosos, tendo em vista o processo de imunossenescência, *inflammaging* e a maior prevalência de multimorbidade, estavam entre os grupos de maior risco para o desenvolvimento de doença grave (SILVA, 2021). Durante esse período, temas éticos foram levantados, visto que, muitos países veicularam reportagens sobre a necessidade de “selecionar” pacientes jovens para irem para a unidade de terapia intensiva, já que os idosos tinham “menor chance” de sobreviver (SILVA, 2021; FOLHA DE S. PAULO, 2020).

A pandemia Covid-19 foi e continua sendo importante tema de debate público, científico e social (SILVA, 2021). O cenário pandêmico contribuiu para intensificação de variadas mazelas e problemas sociais brasileiros, dentre eles o etarismo com a disseminação em massa nas redes sociais de imagens contendo mensagens de sarcasmo e anedotas sobre idosos na internet, associação do coronavírus como “doença de velho” e discussões éticas sobre a preferência de recursos entre pacientes idosos e jovens (SILVA, 2021). Além disso, a própria condição inicial de isolamento social, inexistência de tratamento efetivo e vacina associadas a dificuldade de adaptação tecnológica, menor importância familiar, menor chance de interação social e poder político favoreceu o advento de sentimentos de solidão e desespero por parte da terceira idade (FRANCISCO, 2022; SILVA, 2021).

Diante de tudo isso, constatou-se que o grau de dependência dos idosos aumentou durante a pandemia, devido a necessidade da ajuda de familiares, amigos e vizinhos para compra de itens básicos e prestação de serviços devido ao

isolamento, que mesmo tendo uma nobre justificativa, controlar a disseminação da doença, favoreceu o desenvolvimento de outras como depressão, transtornos do sono, ansiedade, agravamento das doenças crônicas e aumento da morbimortalidade (FRANCISCO, 2022; SILVA, 2021). Somando-se a isso, houve aumento da tensão entre gerações onde os mais jovens defendiam que os idosos “já viveram suas vidas” e que isso justificaria a renúncia deles no contexto pandêmico de sua autonomia e necessidade para o bem-estar dos demais (SILVA, 2021).

O envelhecimento não tem cura justamente porque se trata de um processo natural que pode ser trilhado de forma saudável, quando atrelado a atividade física, alimentação de qualidade, convívio social e lazer (KOCH, 2012). Sendo assim, envelhecer não é sinônimo de doença, uma vez que sim, morre-se de velho, mas nunca “de velhice” (SBGG, 2021; SANTOS & MONTEIRO, 2020). Além disso, a forma como os profissionais de saúde enxerga o envelhecimento interfere na forma como será seu atendimento a esses indivíduos, e o etarismo pode se manifestar sutilmente entre esses profissionais sendo por isso fundamental a disseminação geral dos conhecimentos de geriatria e gerontologia para que as peculiaridades desse grupo possam ser levadas em conta nas esferas de todas as demais especialidades (SILVA, 2021). Por fim, a solidariedade entre as diferentes gerações deve ser fortalecida, bem como a natureza crítico-reflexiva do tema etarismo, contribuindo para a manutenção do respeito à pessoa idosa (SILVA, 2021).

CONCLUSÃO

Dessa forma, a pandemia trouxe à tona um assunto importante, comum e já discutido no meio social, embora ainda de forma sutil que foi o conceito de etarismo. Esse termo trata do discurso negativo em relação à pessoa idosa e seu “pouco” valor diante de uma sociedade preconceituosa e pouco conhecedora do processo de envelhecimento. Nesse sentido, as medidas tomadas para minimizar a disseminação mundial do vírus como o isolamento social e a constatação de idosos como um dos grupos de risco evidenciou a importância do cuidado com as pessoas nessa faixa etária e não apenas no contexto de atenção à saúde e de auxílio com tarefas que demandassem sair de casa, mas também com o impacto que o contexto pandêmico poderia gerar nas demais pessoas, a visão dos fatos, a associação de culpabilidade aos idosos pela situação mundial e o uso de toda a situação para a propagação virtual de anedotas

sobre o tema. Ciente disso, a Liga Acadêmica de Geriatria e Gerontologia da Universidade Federal de Mato Grosso, confeccionou a cartilha sobre etarismo, visando continuar o cuidado em saúde com a população idosa mesmo em período de isolamento social. Juntamente a isso foi feita uma pesquisa com estudantes para levantamento de dados sobre o conhecimento geral a respeito do conceito de etarismo e relatos de experiência. Tratou-se de um estudo com pequeno número de participantes, envolvendo apenas estudantes e servidores da UFMT- Campus Cuiabá.

No entanto, mesmo diante das limitações da pesquisa se evidenciou a necessidade de difundir mais o conhecimento sobre o processo de envelhecimento, desmistificando e desfazendo ideários a fim de que se tenha maior respeito às pessoas idosas, preparando a sociedade brasileira para a futura inversão da pirâmide etária, tornando-a mais tolerante e acolhedora a esse público que só tende a crescer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOLHA DE SÃO PAULO. Como na Itália, falta de UTI nos fará escolher entre quem vive e quem morre; Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ilustrissima/2020/04/como-na-italia-falta-de-uti-nos-fara-esco-lher-entre-quem-vive-e-quem-morre.shtml>>. Acesso em: 11 dec. 2021.

FRANCISCO, K.J. Percepção da terceira idade sobre a pandemia do covid-19 atenção redobrada ou etarismo?. Revista do Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura (EDICC).; Disponível em: <https://revistas.iel.unicamp.br/index.php/edicc/article/view/6608>. Acesso em: 16 out. 2022.

HANASHIRO, D.M & PEREIRA, M.F. O etarismo no local de trabalho: Evidências de práticas de "saneamento" de trabalhadores mais velhos. Revista Gestão Organizacional, v. 13, p. 188, 2020.

KOCH, F. *et al.* Uma reflexão sobre o preconceito etário na saúde. Revista Gestão & Saúde, v. 4, n. 2, p. 40, 2012.

LOTH, G.B & SILVEIRA, N. Etarismo nas organizações: Um estudo dos estereótipos em trabalhadores envelhecidos. Revista de Ciências da Administração, v. 16, n. 39, p. 65, 2014.

SANTOS, V.B.J & MONTEIRO, J.C. Educação e covid-19: As tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia. Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade, v. 2, p. 1, 2020.

SBGG- Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. [place unknown]; 2021?. Velhice não é doença!; Disponível em : <<https://www.sbgg-sp.com.br/velhicenaodoenca/>> . Acesso em: 11 dec. 2021.

SILVA, A.C & PEDROSA, A.S. Sexualidade e etarismo análise do discurso em uma linha de debates na internet. Estudo interdisciplinar Envelhecimento p. 221, 2022. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/index.php/RevEnvelhecer/article/view/8080/4817>>. Acesso em: 16 out. 2022.

SILVA, M.F, *et al.* Ageismo contra idosos no contexto da pandemia da covid-19: uma revisão integrativa. Revista de Saúde Pública, 2021.

SILVEIRA, N. Etarismo nas organizações. Saúde e profissão, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/278962234_Etarismo_nas_organizacoes>. Acesso em: 16 out.2022.

Capítulo 8

USO DE PSICOFÁRMACOS POR ALUNOS UNIVERSITÁRIOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

ANTONIA JÉSSICA DE OLIVEIRA FONTENELE¹
MARIANA AVELINO DOS SANTOS¹
PAULA DANIELA DE SOUSA ROCHA¹
ANTONIELSON NASCIMENTO CARNEIRO¹
BRUNO DA SILVA GOMES²

¹Discente - Enfermagem da Faculdade Estácio de Teresina

²Docente – Faculdade Estácio de Teresina

Palavras Chave: Saúde; Psicofármacos; Estudantes.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, um dos principais problemas que afetam o bem-estar dos brasileiros são os transtornos mentais, que geram grandes prejuízos à população acometida. Entre os transtornos mentais mais comuns (TMC) classificados por Goldberg e Huxley está a depressão não-psicótica e a ansiedade (GOLDBERG; HUXLEY, *et al.*, 1992).

A depressão não-psicótica é caracterizada por um estado de tristeza do indivíduo, integrado à perda de apetite, irritabilidade e falta de concentração e interesse nas atividades de vida, entre outros agravos que contribui de forma negativa à vida do paciente e de seus familiares. Tal síndrome pode evoluir para casos graves, e levar os indivíduos a cometer automutilações e até mesmo suicídio (TAVARES, *et al.*, 2021).

Na ansiedade, é característico sentimentos vagos de receio ou apreensão que consistem em sintomas comportamentais, emocionais, cognitivos e físicos. Com isso, é visível à pessoa manifestar inquietação, fadiga, dificuldade de concentração, preocupação excessiva. Esse estado acarreta prejuízos no desenvolvimento humano, trazendo a instabilidade do bem-estar mental (VIDEBECK *et al.*, 2012).

Com isso, foram desenvolvidas uma variedade de drogas psicoativas como medida farmacológica para atuar nesse impasse. Os psicofármacos são definidos como medicamentos que agem no Sistema Nervoso Central (SNC) ocasionando alterações de pensamento, de comportamento, de emoções e de percepção, e quando não utilizados com acompanhamento e cautela podem levar à dependência (VIDEBECK *et al.*, 2012).

A vida acadêmica envolve diversos fatores de risco que afetam a saúde mental dos estudantes. Isso ocorre principalmente devido às exigências universitárias, o acúmulo de ativi-

dades, o estresse, as cobranças pessoais e familiares, e a pressão de uma vida social favorecem a evolução positiva do sofrimento psíquico (TA-VARES, *et al.*, 2021).

Outro ponto relevante é quando o estudante tem a necessidade de mudar de cidade ou estado para ingressar no ensino superior, pois além de estar distante de uma rede de apoio o processo de adaptação à nova realidade em alguns casos torna-se mais doloroso e colabora para o desenvolvimento de transtornos mentais.

Atualmente, os medicamentos usados nos tratamentos de doenças mentais ocupam o nono lugar em relação aos mais vendidos no mundo, cerca de 7% das vendas de remédios (SOARES, *et al.*, 2017). Diante do exposto, esse estudo tem o objetivo de analisar o uso de psicotrópico entre estudantes universitários, com intuito de expor e discutir a complexidade da temática e compreender sobre os principais fatores que levam essa parcela da população recorrer ao uso desses medicamentos.

MÉTODO

Trata-se de um estudo do tipo revisão integrativa da literatura, que permite o levantamento e a análise de estudos na literatura de forma ampla e sistemática (MENDES *et al.*, 2008).

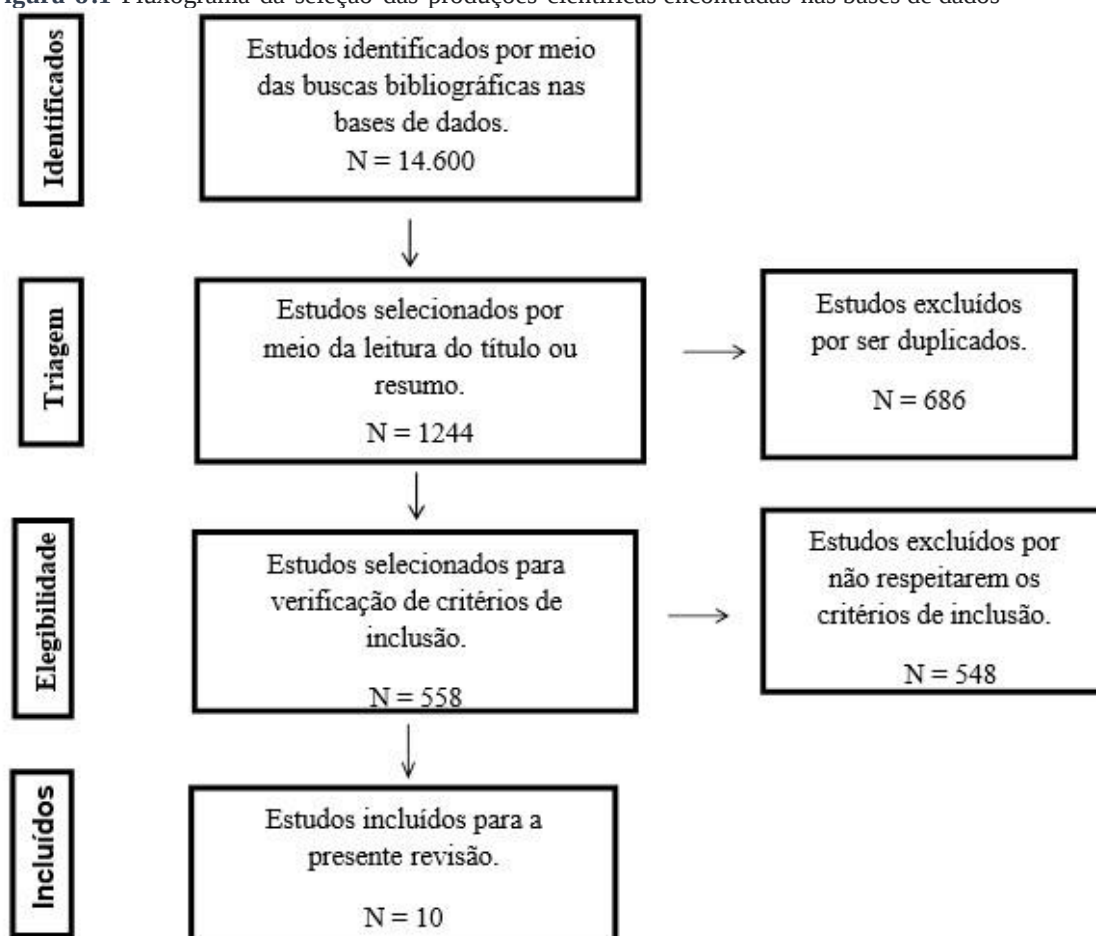
A revisão integrativa é baseada em seis etapas, descritas a seguir: 1) Identificação do tema e produção dos objetivos; 2) Definição das bases de dados e os critérios de inclusão e exclusão do estudo; 3) Retirada de dados dos estudos selecionados; 4) Análise e organização; 5) Interpretação dos dados e discussão dos resultados; 6) Apresentação da revisão integrativa.

A coleta de dados foi realizada por meio de busca avançada de artigos científicos na base de dados Google Acadêmico, SciELO (Cientific Electronic Library Online) e Biblioteca Digital.

Para a busca dos estudos nas respectivas bases de dados foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) em português “Saúde”, “Psicofármacos” e “Estudantes” e além deles o operador booleano AND entre os descritores. Subsequentemente, empregou-se os critérios de inclusão e exclusão determinados para promoção desta pesquisa. Foram incluídos artigos publicados e indexados nas ba-

ses de dados selecionadas na língua portuguesa, publicadas entre os anos de 2017 e 2022, e disponibilizadas em textos completos no ambiente virtual. Nos critérios de exclusão: textos que não sejam da língua portuguesa, os artigos publicados fora da data estipulada, textos incompletos ou repetidos, artigos fora da temática, como também textos em formato de revisão.

Figura 8.1 Fluxograma da seleção das produções científicas encontradas nas bases de dados



Aos definidos previamente e em sequência a seleção dos artigos que se adequaram aos objetivos da pesquisa e enriquecedores para o desenvolvimento da discussão. Com isso, 10 artigos foram selecionados para o estudo.

Para o mapeamento das produções científicas selecionadas, empregou-se um roteiro criado pelos autores dessa produção, com o fito de obter informações de identificação das

pesquisas e organização das principais ideias. Redigidas conforme a **Quadro 8.1**, os artigos foram estruturados no quadro e classificados quanto ano de publicação, título, autores e as principais características.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme já mencionado, foram analisados e discutidos 10 artigos científicos de língua

nacional com a temática “saúde mental” e “uso de psicofármacos”. Segundo a **Quadro 8.1**, mostra um resumo das informações dos artigos

desta pesquisa, como ano de publicação, identificação dos autores, título e as principais considerações para a pesquisa.

Quadro 8.1 Características das publicações quanto ao ano, título, autores, e principais considerações

Nº	Ano	Título	Autores	Principais Considerações
A1	2021	Utilização de psicofármacos e sintomas de ansiedade e depressão em estudantes universitários de Lagarto/SE durante a pandemia da covid 19.	SANTOS, <i>et al</i> 2021.	O estudo mostra os impactos da pandemia da COVID-19 na saúde mental dos alunos de graduação e objetivou avaliar o número de alunos do ensino superior com sintomas de ansiedade e depressão, no qual constatou que as mulheres são as mais acometidas por esses transtornos.
A2	2021	Automedicação de psicofármacos entre estudantes universitários de odontologia e medicina.	ARAÚJO, <i>et al</i> 2021.	O trabalho buscou avaliar o uso de psicofármacos entre estudantes de medicina e odontologia, e identificou que os ansiolíticos, antidepressivos e psicostimulantes são a classe de fármacos mais utilizada por essa população. Ademais, verificou a alta prevalência de uso não prescrito de psicofármacos entre estudantes.
A3	2022	Transtornos Mentais Comuns e rotina acadêmica na graduação em Enfermagem: impactos da pandemia de COVID-19.	GUNDIM, <i>et al</i> 2022.	O estudo identificou que 68,5% dos alunos do curso de enfermagem possuem prevalência de transtornos mentais comuns, sendo a população feminina a mais vulnerável. Ademais, discute aspectos sociodemográficos, acadêmicos e os impactos da pandemia da covid-19 que influenciaram nesse índice.
A4	2018	Consumo de psicofármacos entre alunos de medicina do primeiro e sexto ano de uma universidade do Estado de São Paulo.	LUNA, <i>et al</i> 2018.	Pesquisadores realizaram um comparativo entre o consumo de psicofármacos por discentes do primeiro ano e do sexto ano do curso de medicina, ressaltando que a população mais ativa na utilização dos fármacos eram os alunos do sexto ano.
A5	2022	Saúde mental de discentes do ensino superior em um cenário de metodologias ativas de ensino e aprendizagem.	MATOS, <i>et al</i> 2022.	A pesquisa foi realizada com discentes de 8 cursos da área da saúde, com a finalidade de investigar quadros de depressão, ansiedade, estresse e nível social dos estudantes. O estudo evidenciou-se que há uma prevalência de 35% de sinais indicativos de depressão dentre os discentes investigados. Em relação ao uso de psicofármacos, classe dos ansiolíticos com 43% e antidepressivos 29% é a classe farmacológica mais utilizada pelo público em questão. Ademais, 45% dos alunos relacionaram o uso de medicamentos com a entrada na universidade.

A6	2021	Saúde Mental e Desempenho Acadêmico: um Estudo com Estudantes de Psicologia.	MELO; BROMO-CHENKEL	A pesquisa salienta a existência de transtornos mentais em estudantes de psicologia, dentre a população analisada, 10% relatou ser diagnosticado com algum tipo de transtorno mental, sendo os mais comuns transtornos ansiosos e depressivos tendo uma prevalência maior no sexo feminino. Destes, 29% declarou o começo somente após a entrada na faculdade.
A7	2019	Prevalência de uso de psicofármacos por acadêmicos: Efeitos do processo de graduação.	BAUCHROWITZ, <i>et al</i> 2019.	Trata-se de uma pesquisa transversal, sobre o uso de psicofármacos no tratamento de ansiedade e depressão em acadêmicos de diversos cursos de uma instituição no Paraná, tendo como resultados um alto índice da procura dos medicamentos Escitalopram, Fluoxetina, Sertralina e Clonazepam.
A8	2022	O uso de medicamentos psicotrópicos por estudantes de um centro universitário de Cascavel Paraná.	GOTARDO, <i>et al</i> 2022.	A pesquisa aborda o uso de medicamentos psicotrópicos por estudantes de um centro universitário de Cascavel, Paraná. Diante dos resultados, existe um alto consumo de psicotrópico com predominância do sexo feminino.
A9	2022	Associação da ansiedade e uso de ansiolíticos entre estudantes universitários da área da saúde.	PEREIRA <i>et al</i> 2022.	O trabalho objetiva analisar a associação da ansiedade e uso de ansiolíticos entre estudantes universitários da área da saúde. Percebeu-se uma frequência maior de uso de Clonazepam.
A10	2021	Uso de estimulantes do sistema nervoso central por estudantes de saúde do sertão de Pernambuco.	CÂNDIDO, <i>et al</i> 2021.	A pesquisa avaliou o uso de psicoestimulantes por universitários da área da saúde, e concluiu que 28,3% dos voluntários usaram algum medicamento psicoestimulante para ajudar no desempenho nos estudos. Além disso, 69,85% já utilizaram alguma substância que fosse estimuladora do sistema nervoso. Observou-se também um elevado índice de automedicação, cerca de 71,1% dos entrevistados fazem uso de psicoestimulantes de forma indiscriminada.

É sabido que a população jovem-adulta é vulnerável a impactos na saúde física e emocional, principalmente por ser considerada uma fase da vida peculiar, onde as tomadas de decisões são cada vez mais demandadas como a escolha profissional. Nesse contexto, a vida acadêmica aparece como uma fase caracterizada por diversas modificações no âmbito físico, mental e social podendo condicionar alterações nos hábitos, comportamentos e formas de vivências em sociedade. Por ser um período de transição de ensino médio ao ensino superior acaba tendo um impacto na vida desses jovens por ser estressante e cansativo. O ambiente universitário possui diversos desencadeadores de sintomatologia psicopatológica, como estresse e ansiedade, e entre os motivos que podem levar o indivíduo a essa condição esta as atividades avaliativas e sociais, insatisfação com o curso ou instituição, rupturas afetivas, afastamento da família, falta de apoio e suporte social e familiar e o baixo nível socioeconômico (GOTARDO *et al.*, 2022; MATOS, *et al.*, 2022).

Dessa forma, o âmbito universitário ao propiciar sentimentos de estresse e ansiedade podem influenciar não só na qualidade de vida e saúde, mas também nas demais atividades dos indivíduos com as alterações de sono, por conta das atividades acadêmicas precisarem de tempo para serem realizadas, dado vista que a maioria dos universitários trabalham, possuem família e quase que não sobra tempo para cumprir com suas atividades estudantis. Além disso, algo que também pode ser afetado é o rendimento acadêmico, estimulando hábitos de protramento, e assim causando percepções de incompetência e falha, além da presença de intensa autocritica negativa e evasão universitária (MATOS, *et al.*, 2022).

Assim, com o intuito de buscar uma solução imediata para lidar com esta fase, os estudos de Gotardo *et al.* (2022) e Cândido *et al.* (2021)

mostram que a automedicação vem se tornando algo comum entre os alunos do ensino superior. Luna *et al.*, (2018) evidenciaram em seu estudo que estudantes do sexto ano têm mais prevalência no uso de psicofármacos que alunos do primeiro ano. Desse modo, é possível constatar através desse trabalho que, de acordo com o decorrer do curso, esses fármacos são mais procurados, visto que, lidar com extensas quantidades de conteúdo, exigências por produtividade e a alta pressão da rotina médica são fatores que aumentam com o avançar do curso, aumentando a procura por drogas psicoativas para suportar a rotina estressante e controlar a ansiedade e as preocupações geradas no dia a dia.

A literatura científica mostra que a prevalência de uso de medicamentos psicotrópicos é relativamente alta nos cursos com maior número de estudantes do sexo feminino (GOTARDO *et al.*, 2022). Os estudos evidenciam que o grupo feminino é mais suscetível aos sintomas de ansiedade e depressão. Esse fato acontece devido às mesmas apresentarem mais oscilações hormonais que os homens, o que colabora para um maior estresse psicológico. Confirmando estes dados, os trabalhos de Gotardo (2022), Gundim e colaboradores (2022), Melo e Bromochenkel (2021) e Pereira e colaboradores (2022) mostra que um maior percentual de mulheres faz uso de ansiolíticos, quando comparadas ao sexo masculino. Tais resultados sugerem, portanto, uma maior propensão das universitárias de procurar os psicofármacos. Estes achados podem ser explicados em parte pela maior exposição das mulheres à medicalização em todas as fases de sua vida, maior procura por cuidados médicos e campanhas educativas mais direcionadas a elas. Outro fator de destaque é a dupla jornada de trabalho que elas enfrentam, desde os cuidados com atividades domésticas e/ ou cuidados com a família,

o que gera uma sobrecarga para o indivíduo e contribui para desenvolvimento de transtornos mentais. A autocobrança que a sociedade impõe sobre as mulheres e a vontade destas de conciliar todas as expectativas também é um fator estressor (GUNDIM *et al.*, 2022). Consoante a estes dados, o consumo também pode ser explicado pelo fato de as mulheres apresentarem maior preocupação com a saúde, sendo mais conscientes sobre o autocuidado, o que permite uma maior frequência aos serviços de saúde e dessa forma, se tornam mais habituadas quanto à aderência aos tratamentos farmacológicos (GOTARDO *et al.*, 2022).

Os alunos dos cursos na área da saúde sofrem com altos níveis de estresse e alterações psicológicas, em especial discentes de medicina, enfermagem, odontologia, farmácia e psicologia. De acordo com as pesquisas, estes universitários alegam grande pressão pois lidam com a tomada de decisões importantes e o cuidado com as pessoas, fato esse que pode causar insegurança e ansiedade nos mesmos. Achados apontam alta prevalência de TMC nesses graduandos tendo como principal sintoma a ansiedade (LUNA *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2021; ARAUJO *et al.*, 2021; GUNDIM *et al.*, 2022; MELO; PEREIRA *et al.*, 2022).

Contudo, não são apenas os estudantes da área da saúde que sofrem com transtornos mentais comuns e estão vulneráveis às pressões do ensino superior e suas cobranças. Gotardo e colaboradores (2022) abordam em seu estudo estudantes das áreas de Agronomia, Engenharia Civil, Ciências Contábeis e Pedagogia, no qual evidenciou-se um alto índice do uso de psicotrópicos.

Ademais, em sua pesquisa, Araujo *et al* (2021) ressalta que os psicofármacos mais utilizados entre alunos universitários são os ansiolíticos, antidepressivos e psicostimulantes.

Quando comparado ao local de residência, os estudantes que moram nas cidades se destacam na ingestão desses remédios em relação aos que moram no interior. Na pesquisa de Cândido e colaboradores (2021), observou-se que 28,3% dos entrevistados usam um desses medicamentos para estudar, e uma grande parte dos alunos faz uso de várias alternativas que contêm substâncias estimuladoras para os fins citados, entre elas a cafeína, bebidas energéticas, ansiolíticos, antidepressivos, ginkgo biloba, ritalina (metilfenidato) e hipnóticos.

É prudente destacar que os dados da literatura apontam uma grande prevalência do uso desses fármacos sem prescrição médica. Os autores ressaltam que essa prática é bastante prejudicial dado que o princípio ativo pode gerar dependência e reações adversas, como as alterações no padrão de sono, apetite, cognição, comportamento e das funções motoras (ARAUJO *et al.*, 2021). A utilização de psicofármacos sem acompanhamento médico pode em alguns casos oferecer benefícios e atender a necessidade do indivíduo naquele momento, como aliviar sintomas ou atingir um resultado esperado. Porém, o consumo a longo prazo, sem supervisão e de modo irracional pode ser extremamente perigoso e prejudicial à saúde, podendo causar efeitos adversos, como lesões; alto risco de dependência; tolerância medicamentosa, condição na o corpo adquire resistência ao princípio ativo do medicamento, devido a excessiva interação entre a droga e organismo, sendo necessário o aumento da dose para que o mesmo atinja o resultado esperado (CÂNDIDO *et al.*, 2021).

Outro fator tornou-se determinante no uso dos psicofármacos e na prática da automedicação pelos estudantes. Segundo Santos *et al* (2021), a pandemia da COVID-19 gerou inúmeras consequências para a saúde mental dos alunos. A suspensão das aulas presenciais e o

regime de quarentena alterou repetidamente a rotina dos mesmos, e os sentimentos de incerteza e solidão ficaram mais frequentes. Surgiu a insegurança em relação ao curso e aprendizado e houve um atraso acadêmico, devido à dificuldade de repasse de conteúdos práticos, além do aspecto financeiro que abalou muitas pessoas em todo o mundo. Essa mudança no método de ensino foi uma condição estressante e pode ter contribuído para os dados equivalentes aos sintomas de ansiedade e depressão. Um ponto de relevância do processo de adaptação a essa nova realidade, foi a colocação de muitas atribuições aos discentes somado a cargas horárias desanimadoras, além de problemas como ausência de manejo com a tecnologia e a falta de equipamentos e recursos financeiros para investimentos nesse requisito.

Concordando com esses dados, Gundim e colaboradores (2022) descreve em seu estudo que a pandemia da Covid-19 agravou significativamente essa problemática, pois uma das medidas para evitar a transmissão e infecção da doença é o isolamento social. E para dar continuidade à graduação, o ensino remoto foi implementado, e os alunos tiveram que se adaptar à nova rotina oferecida. Fatores como escassez de equipamentos apropriado para o estudo, crise econômica, atraso da conclusão da formação, suspensão de atividades práticas, estágios, e o sentimento de angústia por não se

sentir preparado para o mercado de trabalho colaborou para o crescimento do sofrimento psíquico dos estudantes.

Por fim, apesar de os estudantes relatarem a rotina universitária como um fator estressante, ainda existem outros aspectos anteriores da vida que agregam ao estresse psicológico, que pode piorar devido ao fato de a maioria não buscar um acompanhamento com um profissional especializado (MELO; BROMOCHENKEL, 2021).

CONCLUSÃO

Os trabalhos analisados nesta revisão mostram que uma grande parte dos estudantes de ensino superior recorrem ao uso indiscriminado de psicotrópicos para lidar com as pressões e cobranças dessa fase, principalmente os alunos do sexto ano, período no qual as demandas do curso tendem a aumentar. Os graduandos da área da saúde são mais suscetíveis a alterações psicológicas, com destaque para os sintomas de ansiedade. Além disso, as principais doenças citadas entre os estudantes são ansiedade e depressão, que acometem mais estudantes do sexo feminino. Somado a isso, a mudança de metodologia de estudos devido a pandemia da COVID-19 e as inseguranças deste período agravaram ainda mais a saúde mental dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A.F.L.L. *et al.* Automedicação de psicofármacos entre estudantes universitários de odontologia e medicina. *Revista Internacional de Educação Superior*, Campinas, SP., v. 7, p. e021037, 2021.

BAUCHROWITZ, C. *et al.* Prevalência de uso de psicofármacos por acadêmicos: efeitos do processo de graduação. *Braz. J. of Develop.*, v. 5, n. 11, 2019.

CÂNDIDO, S. G. *et al.* Uso de estimulantes do sistema nervoso central por estudantes de saúde do sertão de Pernambuco. *Revista Enfermagem Atual In Derme.*, [S. l.], v. 95, n. 36, p. e-021141, 2021.

GOLDBERG, D; HUXLEY, P. *Common mental disorders: a bio-social model*. London: Tavistock; 1992.

GOTARDO, A.L. *et al.* O uso de medicamentos psicotrópicos por estudantes de um centro universitário de Cascavel, Paraná. *Em Sabios-Revista de Saúde e Biologia.*, v. 17, p. e022002, 2022.

GUNDIM, V.A. *et al.* Transtornos Mentais Comuns e rotina acadêmica na graduação em Enfermagem: impactos da pandemia de COVID-19. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental*. 2022, n.27, pp.21-37. Epub 30-Jun-2022.

LUNA, I.S. *et al.* Consumo de psicofármacos entre alunos de medicina do primeiro e sexto ano de uma universidade do Estado de São Paulo. *Colloquium Vitae*. ISSN: 1984-6436: v. 10, n. 1, 2018.

MATOS, L.E. O. *et al.* Saúde mental de estudantes do ensino superior em um cenário de aprendizagem e metodologias de ensino ativas. *Research Society and*

Development. [S. l.], v. 11, n. 7, pág. e28811729944, 2022.

MELO, K.N.F. & BROMOCHENKEL, C.B. Saúde mental e desempenho acadêmico: um estudo com estudantes de Psicologia. *Revista PsicoFAE: Pluralidades em Saúde Mental*, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 73-82, jul. 2021.

MENDES, K.D. *et al.* Integrative literature review: a research method to incorporate evidence in health care and nursing. *Texto Contexto Enfermagem*. São Paulo, v.17, n. 4, p.758-64, 2008.

PEREIRA, M. D. *et al.* Associação da ansiedade e uso de ansiolíticos entre estudantes universitários da área da saúde. In *SciELO Preprints*, 2022.

SANTOS, W. C *et al.* Utilização de psicofármacos e sintomas de ansiedade e depressão em estudantes universitários de Lagarto/SE durante a pandemia da covid-19. *Revista Multidisciplinar em Saúde.*, v. 2 n. 4, 2021.

SOARES, J. O uso de medicamentos controlados por estudantes do curso de graduação em Odontologia na Universidade Federal de Santa Catarina. [Monografia]. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

TAVARES, T.R. *et al.* Avaliação do uso de psicofármacos por universitários., *Revista de ciências médicas biológicas*. v. 20, n.4, 2021.

VIDEBECK, S.L. *Enfermagem em Saúde Mental e Psiquiatria*. [Monografia]. 5^o ed. Porto Alegre: Artemed; 2012.

Capítulo 9

ASPECTOS CLÍNICOS E FISIOPATOLÓGICOS DA OSTEÍTE FIBROSA NA DOENÇA RENAL CRÔNICA

EDUARDO CERCHI BARBOSA¹
GUSTAVO FLEURY GOMES FERREIRA¹
JOÃO VÍTOR TEIXEIRA COUTO¹
FERNANDA MORAIS MACHADO¹
LAURA DE FREITAS MOREIRA¹
JOÃO GABRIEL GARROTE VASCONCELOS¹
PEDRO CARVALHO CAMPOS FARIA¹
KAMILA NORBERLANDI LEITE¹
LAUIR SOUZA GONÇALVES NETTO¹
LUCAS NEVES FERREIRA¹
ISABELA CRISTINA OLIVEIRA DA CUNHA²
JULIA ALVES DE OLIVEIRA²
CAROLINA VIEIRA NAIA²
LEONARDO CARUBA MOREIRA²
JOÃO ORMINDO BELTRÃO BARROS³

¹Discente do curso de Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis, Goiás, Brasil.

²Discente do curso de Medicina pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

³Docente do curso de Medicina pela Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis, Goiás, Brasil.

Palavras-chave: Distúrbio Mineral e Ósseo na Doença Renal Crônica; Hiperparatireoidismo Secundário; Osteíte Fibrosa Cística.

INTRODUÇÃO

O termo doença renal crônica (DRC) engloba um espectro de processos fisiopatológicos associados à função renal anormal e ao declínio progressivo da taxa de filtração glomerular (TFG). Em contraste ao que ocorre na injúria renal aguda, o processo de perda de função na DRC é irreversível e ocorre ao longo de anos, com o surgimento de sintomas, geralmente, em fases já avançadas da doença, devido à capacidade de adaptação dos rins (WEBSTER *et al.*, 2017).

Distúrbios do metabolismo mineral e ósseo são comuns, se não ubíquos, durante a evolução da nefropatia, podendo levar a sérias e debilitantes complicações, a menos que sejam diagnosticados e tratados precocemente. O espectro dos distúrbios inclui concentração anormal de cálcio sérico, fosfato e magnésio; desordens no hormônio paratireóideo (PTH), no fator de crescimento fibroblástico-23 (FGF-23) e no metabolismo da vitamina D. Essas anormalidades, assim como outros fatores relacionados ao estado urêmico afetam o esqueleto e resultam em desordens complexas do osso conhecidas como distúrbio mineral e ósseo (DMO) (KDIGO, 2017; WEBSTER *et al.*, 2017).

O conjunto das principais anormalidades ósseas observadas no DMO inclui: (I) osteíte fibrosa: manifestação do hiperparatireoidismo secundário, caracterizada por aumento da atividade de osteoclastos e osteoblastos, fibrose peritrabecular e aumento da remodelação óssea; (II) doença óssea adinâmica (DOA): osteopatia caracterizada por baixo remodelamento ósseo; (III) osteomalácia: manifestação da mineraliza-

ção defeituosa do osteoide recém-formado, associada ao remodelamento ósseo diminuído, frequentemente causado por deposição de alumínio; e (IV) osteopatia mista: surge como doença intermediária com alto remodelamento e defeito de mineralização (KDIGO, 2017).

A doença de alta remodelação, conhecida como osteíte fibrosa, é uma complicação do hiperparatireoidismo secundário não tratado (DRÜEKE & MASSY, 2016). Apesar da possibilidade da triagem bioquímica precoce, trata-se de uma condição que ainda ocorre, principalmente, em áreas com recursos limitados em que o manejo da DRC é subótimo (MISIRIOWSKI & BILEZIKIAN, 2020). Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo compreender a osteíte fibrosa, dando ênfase em seus aspectos fisiopatológicos, diagnósticos e terapêuticos.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão de escopo, construída com base na estratégia *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR) (TRICCO *et al.*, 2018), por meio das seguintes etapas: (I) identificação do tema; (II) formulação da questão de pesquisa; (III) coleta de artigos através da busca em plataformas eletrônicas; (IV) elegibilidade dos estudos com aplicação de critérios de inclusão e exclusão; (V) avaliação da qualidade das evidências; (VI) elaboração de um instrumento de coleta com as informações a serem extraídas; (VII) análise, interpretação, síntese e discussão dos dados; e (VIII) apresentação dos resultados obtidos.

A partir da questão norteadora: “Quais são as bases fisiopatológicas, diagnósticas e terapêuticas da osteíte fibrosa na doença renal crônica?”; foi executada uma ampla busca, visando minimizar vieses de publicação, nas seguintes bases de dados, por ordem de consulta: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE); *Science Direct*; *The Cochrane Library*; *Excerpta Medica Database* (EMBASE); e *Latin American and Caribbean Health Sciences Literature* (LILACS). Durante a busca, foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “*Calcitriol*”; “*Calcium*”; “*Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder*”; “*Diagnosis*”; “*Hyperparathyroidism, Secondary*”; “*Kidney Diseases*”; “*Magnesium*”; “*Osteitis Fibrosa Cystica*”; “*Parathyroid Hormone*”; “*Phosphorus*”; “*Renal Insufficiency, Chronic*”; e “*Therapeutics*”.

Os critérios de inclusão dos estudos foram: artigos com dados relevantes sobre a fisiopatologia, diagnóstico e/ou tratamento da osteíte fibrosa na DRC; artigos redigidos apenas na língua inglesa; pesquisas com o texto disponível na íntegra e realizadas na última década. Foram excluídos artigos fora da relevância temática e do corte temporal, além de estudos publicados no formato de cartas ao editor, revisões de literatura e relatos de caso.

O cruzamento dos descritores permitiu a identificação de 1.113 publicações. Após a remoção das duplicatas ($n = 325$), 788 referências seguiram para a etapa de triagem com a análise dos títulos e resumos, dos quais 701 foram excluídos pelos revisores. Os 87 estudos remanescentes foram lidos integralmente, por dois examinadores independentes, para a aplicação dos critérios de elegibilidade, possibilitando a inclusão final de 11 ensaios, publicados entre 2013 e 2022, que cumpriam estes critérios.

Após a realização das etapas de identificação, triagem e elegibilidade dos artigos, pôde-se estratificar e reunir as principais evidências sobre a fisiopatologia, diagnóstico e tratamento da osteíte fibrosa na DRC. Os estudos obtidos em cada uma das bases de dados foram pautados em uma planilha única, estruturada no *Microsoft Excel 16.0*, para identificação das citações repetidas entre as plataformas, formação da lista de estudos e avaliação da elegibilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fisiopatologia

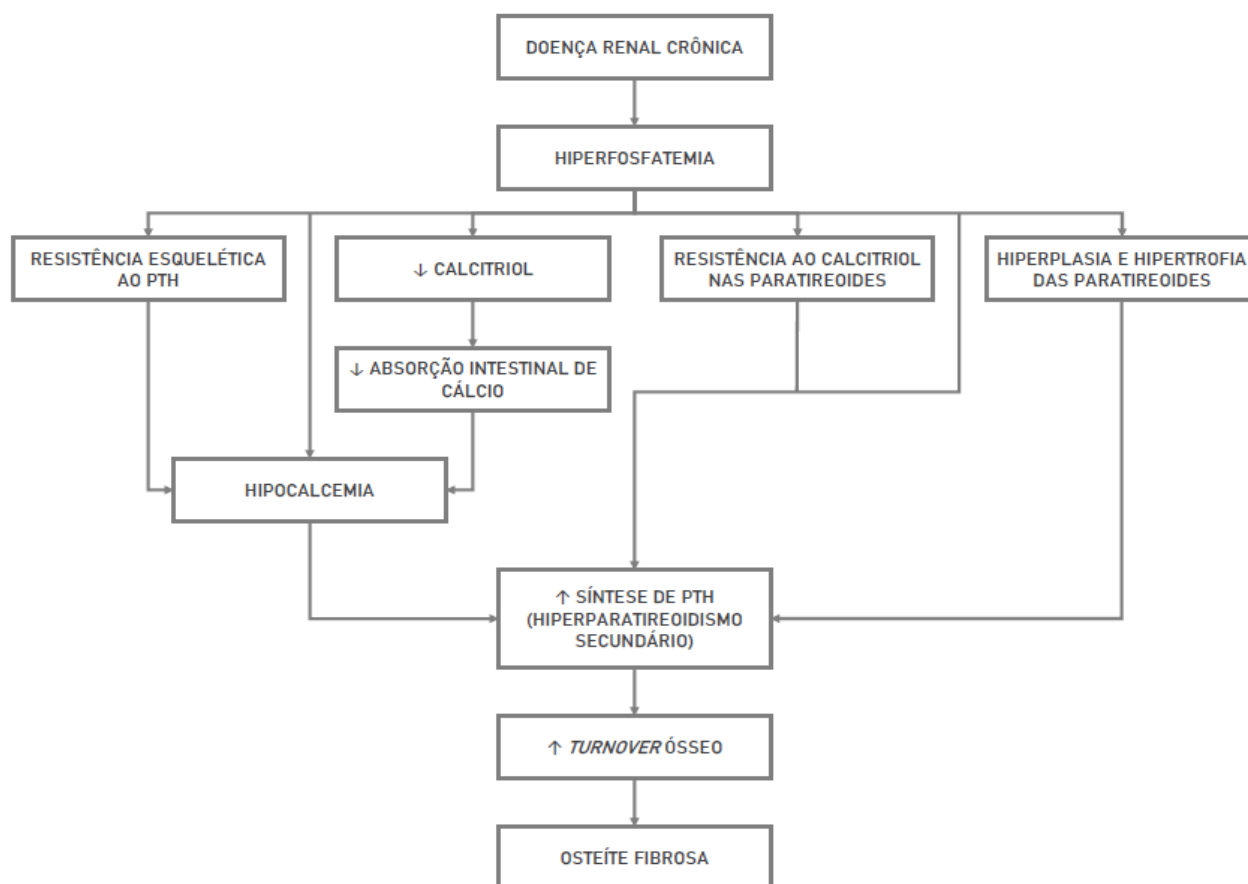
Diante do curso clínico da DRC, ocorre uma perda progressiva dos néfrons e, consequentemente, leva a uma redução nas taxas de excreção de fosfato (**Figura 9.1**). A hiperfosfatemia é capaz de estimular diretamente a síntese de PTH e FGF-23, além de gerar hiperplasia e resistência das ações do calcitriol nas paratireoides. Além disso, a retenção de fosfato inibe a produção de calcitriol pelos rins, diretamente ou indiretamente pelo aumento dos níveis de FGF-23 (que diminui a atividade da 1- α -hidroxilase). O decréscimo de calcitriol contribui para o hiperparatireoidismo devido ao seu efeito direto na transcrição de genes do PTH e também pela redução na absorção intestinal de cálcio, levando a hipocalcemia, que estimula a secreção de PTH (PATEINAKIS & PAPAGIANNINI, 2013; MEIR *et al.*, 2014; MODEST *et al.*, 2022).

No osso, o PTH provoca uma ativação na remodelação óssea, com aumento na formação de osteoide e osso não lamelar, incremento na atividade de osteoclastos, tornando o osso mais poroso. A histologia óssea mostra alterações estruturais no osso neoformado, com desorganização das fibras colágenas mineralizadas – o chamado *woven bone*, sendo este osso

bastante propenso a fraturas e deformidades. Além disso, o estímulo metabólico excessivo, nos estágios mais avançados, leva à fibrose parcial da medula óssea e à formação de cistos ósseos, algumas vezes com elementos hemor-

rágicos, razão pela qual adquirem uma coloração acastanhada (daí o termo “tumor marrom”) (KOIZUMI *et al.*, 2013; BEHETS *et al.*, 2015; MODEST *et al.*, 2022).

Figura 9.1 Papel da retenção de fósforo na patogênese da osteíte fibrosa secundária à doença renal crônica

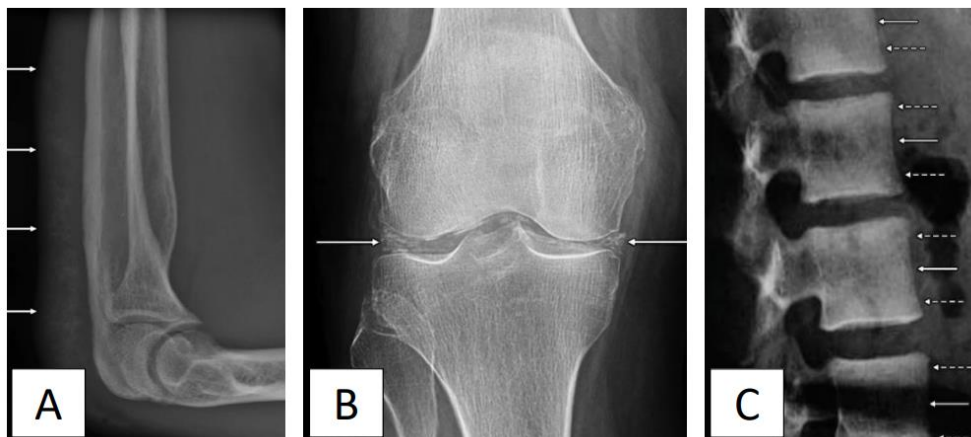


Diagnóstico

Por um lado, o osso do paciente demonstra as alterações do hiperparatireoidismo, por outro, o hemograma revela a combinação de: hiperfosfatemia + hipocalcemia + elevação do PTH-intacto (> 100 pg/ml). Vale ressaltar que o cálcio sérico pode estar levemente reduzido ou normal baixo e o fosfato, em geral, encontra-se bastante elevado ($> 6,5$ mg/dL) (MISI-

OROWSKI *et al.*, 2017; KDIGO, 2017). Além do exame de sangue, a radiografia pode conter alguns achados (**Figura 9.2**), como: depósitos teciduais e/ou vasculares de cálcio; reabsorção subperiosteal das falanges da mão – achado mais comum; crânio em “sal e pimenta”; coluna em camisa “Rugger Jersey” e “tumor marrom” (CHANG *et al.*, 2016).

Figura 9.2 Principais alterações radiológicas presentes na osteíte fibrosa. **A**, Calcificação de tecidos moles; **B**, Calcificação periarticular; **C**, Esclerose vertebral (camisa “*Rugger Jersey*”)



Fonte: Chang *et al.* (2016).

As manifestações clínicas do hiperparatireoidismo grave consistem em dor, principalmente lombar, e fragilidade óssea, “tumores marrons”, deformidades (e.g., cifoescoliose toracolombar) e resistência à eritropoietina – em parte relacionada com a fibrose da medula óssea. Vale ressaltar, ainda, que o PTH é considerado uma toxina urêmica intrínseca e, em níveis elevados, está associado à fraqueza muscular, fibrose do músculo estriado cardíaco e sintomas constitucionais inespecíficos (WILKIESON *et al.*, 2015; MISIOROWSKI *et al.*, 2017; KDIGO, 2017).

A biópsia óssea pode ser necessária nos casos duvidosos para confirmar o tipo de osteopatia. No entanto, a presença de alteração estrutural do tipo *woven bone*, aumento das lacunas de reabsorção, fibrose medular, cistos e teste da tetraciclina revelando turn over ósseo elevado são altamente característicos de osteíte fibrosa (KDIGO, 2017).

Tratamento

O tratamento baseia-se na redução das concentrações séricas de fosfato e no aumento dos níveis de calcitriol (metabólito ativo da

vitamina D). Visto que os principais fatores que causam e mantêm os elevados níveis de paratormônio no estado urêmico são a hiperfosfatemia e a deficiência de vitamina D ativa (NAJI RAD & DELUXE, 2020).

Primeiramente, é necessário prescrever uma redução de fosfato na dieta (< 800 mg/dia), principalmente, por meio da restrição da ingesta de proteínas. Caso a dieta restritiva não for suficiente, ou o paciente apresentar hiperfosfatemia grave, indica-se o uso de quelantes orais de fosfato (e.g., carbonato de cálcio, acetato de cálcio e cloridrato de sevelamer), administrados adjunto às refeições, visto que estes fármacos além de impedirem a absorção de fosfato presente na dieta, aumentam o aporte de cálcio ao paciente (KDIGO, 2017).

Nos casos refratários à dieta restritiva e aos quelantes de fosfato, devemos acrescentar a reposição de calcitriol. Deve-se monitorar os níveis séricos de fósforo e PTH do paciente, conforme o estadiamento da DRC apresentado (**Quadro 9.1**), a fim de evitar o desenvolvimento de complicações, como a doença óssea adinâmica (KDIGO, 2017).

Quadro 9.1 Valores de referência para normalidade de fósforo e PTH, conforme o grau da doença renal crônica

GRAU	FÓSFORO (mg/dL)	PTH (pg/mL)
III	3,0-4,6	35-70
IV	3,0-4,6	70-110
V	3,5-5,5	150-300

Fonte: Adaptado de KDIGO (2017).

Análogos sintéticos do calcitriol (e.g., paricalcitol) apresentam como vantagem, em relação ao calcitriol propriamente dito, uma menor probabilidade de produzir hipercalcemia, visto que estes análogos são mais seletivos para as paratireoides por conseguirem inibir a síntese de liberação de paratormônio, pelas glândulas, sem interferir na absorção intestinal de cálcio (NAJI RAD & DELUXE, 2020).

Existem, ainda, os calciomiméticos (e.g., cinacalcet), podendo ser associados às demais medidas supracitadas nos casos refratários, visando reduzir os níveis de PTH sem aumentar o cálcio sérico. São fármacos agonistas de receptores cálcio-sensíveis, que atuam nas glândulas paratireoides, aumentando a sensibilidade destes receptores ao cálcio. Como resultado, ocorre a redução na síntese do PTH (BALLINGER *et al.*, 2014).

Apesar das estratégias discutidas anteriormente serem efetivas para o controle do hiperparatireoidismo na grande maioria dos pacientes, existem ocasiões (**Quadro 9.2**) em que esses passos falham ou são contraindicados, e a remoção cirúrgica deve ser considerada, como nos casos de hiperparatireoidismo grave (com hiperfosfatemia persistente, não responsivo ao cálcio e calcitriol, com hipercalcemia, com intolerância ou não responsividade aos calciomiméticos, candidatos a transplante renal ou

com evidência de calcificação metastática) (KDIGO, 2017).

Quadro 9.2 Indicações de paratireoidectomia

INDICAÇÕES
Hiperparatireoidismo grave
Calcifilaxia com evidência de hiperparatireoidismo
Prurido grave intratável

Fonte: Adaptado de KDIGO (2017).

CONCLUSÃO

O DMO é uma síndrome frequente em portadores de DRC, especialmente naqueles em estágios avançados. Trata-se de uma condição sistêmica, composta por perturbações significativas na homeostase do cálcio, fósforo, calcitriol e PTH. Entre suas manifestações, destaca-se a osteíte fibrosa, sendo caracterizada como um estado de alta remodelação óssea, secundário ao hiperparatireoidismo gerado pela DRC. O atraso no diagnóstico e o acompanhamento subótimo do paciente muitas vezes leva ao extenso comprometimento esquelético associado a incapacidade significativa. Logo, a compreensão da doença torna-se necessária para sua prevenção e melhor manejo clínico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLINGER, A.E. *et al.* Calcimimetics for secondary hyperparathyroidism in chronic kidney disease patients. The Cochrane Database of Systematic Reviews, v. 12, 2014.

BEHETS, G.J. *et al.* Bone histomorphometry before and after long-term treatment with cinacalcet in dialysis patients with secondary hyperparathyroidism. Kidney International, v. 87, n. 4, p. 846, 2015.

CHANG, C.Y. *et al.* Imaging Findings of Metabolic Bone Disease. Radiographics, v. 36, n. 6, p. 1871, 2016.

DRÜEKE, T.B. & MASSY, Z.A. Changing bone patterns with progression of chronic kidney disease. Kidney International, v. 89, p. 289, 2016.

KDIGO NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. 2017 Clinical practice guideline update for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease - Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). Kidney International Supplements, v. 7, n. 1, p. 1, 2017.

KOIZUMI, M. *et al.* Parathyroid function in chronic kidney disease: role of FGF23-Klotho axis. Contributions to Nephrology, v. 180, p. 110, 2013.

MEIR, T. *et al.* Parathyroid hormone activates the orphan nuclear receptor Nurr1 to induce FGF23 transcription. Kidney International, v. 86, n. 6, p. 1106, 2014.

MISIOROWSKI, W. *et al.* Osteitis fibrosa cystica – a forgotten radiological feature of primary hyperparathyroidism. Endocrine, v. 58, n. 2, p. 380, 2017.

MISIRIOWSKI, W. & BILEZIKIAN, J.P. Osteitis Fibrosa Cystica. JBMR Plus, v. 4, n. 9, 2020.

MODEST, J.M. *et al.* Osteomalacia and Renal Osteodystrophy. Rhode Island Medical Journal, v. 105, n. 8, p. 22, 2013.

NAJI RAD, S. & DELUXE, L. Osteitis Fibrosa Cystica. [Updated 2022 Jun 21]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.

PATEINAKIS, P. & PAPAGIANNINI, A. Fibroblast growth factor-23 and adverse clinical outcomes in chronic kidney disease patients. OA Nephrology, v. 1, n. 1, p. 4, 2013.

TRICCO, A.C. *et al.* PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. Ann Intern Med. Annals of Internal Medicine, v. 169, n. 7, p. 467, 2018.

WEBSTER, A.C. *et al.* Chronic Kidney Disease. The Lancet, v. 389, p. 1238, 2017.

WILKIESON, T.J. *et al.* Coronary artery calcification, cardiovascular events, and death: a prospective cohort study of incident patients on hemodialysis. Canadian Journal of Kidney Health and Disease, v. 2, 2015.

Capítulo 10

A IMPORTÂNCIA DO REGISTRO DE ENFERMAGEM PARA O FATURAMENTO HOSPITALAR

WENDEL SAMUEL SILVA ALVES¹
VALDIRA VIEIRA DE OLIVEIRA²
GABRIEL JOSE DE MENEZES³
DAYANE MARIELLE SOARES DE FREITAS¹
VERALÚCIA XAVIER LEÃO⁴
ANDERSON DIAS FERNANDES³
IVE RHAYANE CANGUSSU LEITE³
WARLEY DA CONCEIÇÃO SILVA³
HELENA TALITA BARBOSA SOARES³
LORRANE OLIVEIRA NERES³
ISABELLA SUELEN SANTOS CASTRO⁵
SANDER PEREIRA AMARAL¹
LOREN COSTA LIMA³
DANIELE FERNANDA RABELO DA SILVA³
RAISSA OLIVEIRA SILVA⁶

¹Discente – Enfermagem da Faculdade Santo Agostinho - FASA.

²Docente – Enfermagem da Universidade Do Estado Minas Gerais.

³Discente – Enfermagem da Faculdade de Saúde e Humanidades IBITURUNA - FASI.

⁴Discente – Enfermagem da Universidade Estadual do Sudoeste Da Bahia – UESB.

⁵Discente – Enfermagem da Faculdade Prominas.

⁶Discente – Enfermagem da Instituto De Ciências Da Saúde – ICS.

Palavras Chave Faturamento; Auditoria de enfermagem; Registros de enfermagem.

INTRODUÇÃO

O prontuário é o documento que embasa o processo de auditoria e faturamento. Através dele é possível auditar, cobrar, levantar dados estatísticos e mensurar a qualidade assistencial (BRAGAS, 2015). Ele confere poder legal ao expor todo o cuidado e assistência prestada ao paciente, ele fornece informações relevantes ao paciente e a auditoria institucional. Essas informações quando feitas corretamente viabilizam análise do processo de faturamento da fundação, potencializando o valor referente ao serviço oferecido. Usando como parâmetro os dados registrados, o enfermeiro auditor utiliza a análise minuciosa como instrumento administrativo que permite controlar e examinar os resultados (PERTILLE, ASCARI, *et al.*, 2018; BITENCOURT *et al.* 2020).

Glosa é o indeferimento do pagamento de insumos, taxas, procedimentos e honorários cobrados em conta médico-hospitalar à operadora de saúde. As glosas são classificadas em administrativas e técnicas: as glosas administrativas são decorrentes as falhas operacionais durante processo de cobrança, caracterizado como falha de interação entre a operadora de saúde e o prestador de serviço, ou ainda, falha no processo de auditoria de contas, como por exemplo: guia de autorização com preenchimento incorreto e valores fora da faixa pactuada em contrato. Glosas técnicas são decorrentes das ausências de comprobatórios do insumo ou procedimento cobrado, como por exemplo: falta de descrição de procedimentos e falta de checagem de medicamento (SILVA *et al.*, 2017; VAZ, 2018).

O enfermeiro auditor no exercício de sua função tem “o direito de solicitar esclarecimento sobre fato que interfira na clareza e objetividade dos registros, com fim de se coibir interpretação equivocada que possa gerar glo-

sas/desconformidades infundadas”. Ele é peça fundamental neste processo, pois é de sua competência privativa “organizar, dirigir, planejar, coordenar e avaliar, prestar consultoria, auditoria e emissão de parecer sobre os serviços de Auditoria em Enfermagem” (RESOLUÇÃO COFEN 266/2001, anexo, p.1).

É importante salientar que os registros devem conter o maior número de informações possíveis acerca das condições de saúde do paciente, incluindo aspectos ligados aos procedimentos e também às queixas, necessidades e evolução dos pacientes, uma vez que os registros enfatizam os cuidados desenvolvidos pela equipe de enfermagem. Deixar de relatar algum procedimento demonstra ausência de compromisso, de responsabilidade e de comprometimento com o trabalho da enfermagem (AMARAL *et al.*, 2017).

As falhas evidenciadas nos registros de enfermagem são: ausência de carimbo e assinatura do profissional que executou o registro; ausência de registro de material e medicamento, como horário de administração; letras ilegíveis e rasuras; falta de justificativas (BARRETO *et al.*, 2016).

A auditoria de contas hospitalares é um processo utilizado nas instituições de saúde, pois se trata de uma ferramenta controladora de custos. Os profissionais da enfermagem têm se envolvido nessa questão e trabalhado para contribuir de forma que o fluxo de documentos utilizados seja adequado, dos quais o principal são as anotações de enfermagem no prontuário do paciente (ROSA *et al.*, 2016).

A auditoria é a análise da qualidade assistencial, que concede a apuração das ações desenvolvidas pela equipe de enfermagem quanto ao registro de prontuários e atenção destinada ao paciente, objetivando avaliar a qualidade do serviço prestado, cumprimento de critérios e normatizações, ela é realizada durante a estadia

hospitalar do paciente para acompanhar e garantir a qualidade e o cumprimento das atividades profissionais. A auditoria certifica a adequação das atividades de determinado setor hospitalar e permite evitar falhas e gastos desnecessários, pois, consegue colocar à tona erros nos prontuários de enfermagem e também área contábil (SOUZA, CERETTA, *et al.*, 2016; SILVA *et al.* 2019).

A fatura de gastos do paciente é gerada a partir do prontuário após seu envio ao setor que administra as cobranças. Para elaboração final desta conta, são relevantes algumas informações como o resumo clínico, dados da internação do paciente, diagnóstico médico, taxas e diárias referentes ao período de internação, despesas decorrentes do serviço de nutrição e dietética, exames laboratoriais e de imagem, equipamentos e materiais, medicações, procedimentos realizados, uso de hemoderivados e gases, folha de gastos decorrente de intervenção cirúrgica. Assim, se acontecer de algum procedimento não estar registrado no prontuário o hospital sofre com as glosas, ou seja, qualquer erro por menor que seja pode trazer prejuízo à instituição. Um faturamento sem glosas é resultado de um cuidado de qualidade, com registro que segue a finalidade de relatar todo o procedimento. Um retorno financeiro positivo garante um atendimento de excelência, além de profissionais motivados a seguir a autenticidade dos dados anotados nos prontuários (PERTILLE, ASCARI, *et al.*, 2018).

As glosas hospitalares trazem prejuízos ao prestador, pois além deste não receber pelos valores gastos, demanda tempo dos profissionais para analisar e recorrer, objetivando recuperar as perdas financeiras. Deste modo, pode-se refletir que quanto melhores estiverem as anotações de enfermagem no prontuário do paciente, menores serão os riscos de glosas que

as instituições estarão expostas. Ainda, tendo a auditoria de enfermagem hospitalar papel tão importante no alcance da conformidade dos registros de enfermagem, pode-se pensar em sua atuação na busca pela redução das glosas (BRAGAS *et al.*, 2015).

Diante disso questiona-se: Qual a importância do registro de enfermagem para o faturamento hospitalar. Acredita-se que as principais inconsistências são o uso excedido de material, ausência de justificativa de material excedido, ausência de registro do procedimento realizado, escrita ilegível, ausência de carimbo e assinatura do profissional.

Entende-se que é relevante conhecer as principais inconsistências e equívocos no preenchimento dos prontuários, pois tais informações podem subsidiar ações que evitem glosas e impactem no processo de faturamento. Sendo assim, o objetivo do estudo é identificar qual o impacto dos registros de enfermagem no processo de faturamento, visto que o registro em prontuário viabiliza o processo de faturamento.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa, na qual foi feito uma síntese de vários estudos já publicados, permitindo a geração de novos conhecimentos, pautados nos resultados apresentados por pesquisas anteriores. A revisão foi constituída por seis etapas: 1º identificar o tema e a seleção da hipótese ou questão de pesquisa para elaboração da revisão integrativa; 2º estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; 3º definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos; 4º avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; 5º interpretação dos resultados; 6º apresentação da

revisão/síntese do conhecimento (MENDES, 2008).

A coleta bibliográfica foi realizada através Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), nas bases de dados *Library of Medicine* (MEDLINE), e Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), e Bases de Dados em Enfermagem (BDENF) entre o segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021.

As buscas nas bases de dados foram realizadas utilizando um vocabulário padronizado, voltado para a pergunta de pesquisa e utilizado para descrever, organizar e prover o acesso à informação necessária a partir dos dados levantados. Foram identificados, utilizando – se a ferramenta DECS (Descritores em Ciência da Saúde), representados por: Faturamento; Auditoria de enfermagem; Registros de enfermagem; Administração hospitalar.

Os critérios de inclusão foram: estudos em português, disponíveis na íntegra e gratuitamente nas referidas nas bases de dados, publicados entre os anos de 2015 a 2020, que apresentassem ou discutissem informações atuais

sobre o tema. Os critérios de exclusão pautaram-se nos trabalhos de conclusão de curso, monografias, teses e dissertações; artigos duplicados; formato de publicação como capítulos de livro/livros; atas e resumos de congressos; relatórios de pesquisa, cartas, editoriais, resenhas; publicações governamentais e os textos em que não foi localizada relação dos registros de enfermagem com o faturamento.

A escolha dos artigos foi realizada mediante a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos. Após a pré-seleção as cópia dos textos completos foram obtidas para que os artigos fossem lidos na íntegra e aplicados os critérios de inclusão e exclusão predeterminados. O passo seguinte foi à alocação dos dados dos artigos que cumpriram os critérios de seleção em um quadro contendo as seguintes informações: título do artigo, ano de publicação, nome do periódico, autor, objetivos e conclusão.

A disposição dos artigos encontrados, conforme os descritores utilizados, esta disposta na (**Tabela 10.1**).

Tabela 10.1 Disposição dos artigos encontrados.

Descritores separados pelo operador booleano and.	Resultados da pesquisa
Faturamento <i>and</i> Auditoria de Enfermagem	Foram encontrados 2 resultados para esse descritor, no qual foi selecionado 1.
Gestão Hospitalar <i>and</i> Auditoria de Enfermagem	Foram encontrados 43 resultados para esse descritor, dos quais 3 foram selecionados.
Registros de Enfermagem <i>and</i> Auditoria de Enfermagem	Foram encontrados 59 resultados para esse descritor, dos quais 5 foram selecionados.

Fonte: Artigos selecionados para pesquisa 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos descritores foram localizados na BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) 104 estudos, sendo que destes foram selecionados 09 estudos dos quais, foram classificados após leitura dos resumos e avaliados conforme critério de inclusão. Os artigos foram submetidos à leitura minuciosa, e posteriormente classificados para compor o corpo do estudo por estarem relacionados ao objetivo.

As publicações são de 2016 (12,5%), seguido dos anos 2018 (12,5%), 2019 (37,5%), 2020 (37,5%). Quanto aos periódicos, à revista com o maior número de publicações nessa revisão foi a revista *Enfermagem em Foco* com 25% da amostra, seguida das revistas *Saúde e Pesquisa* (12,5%), *Revista de Enfermagem UFPE online* (12,5%), *Ciência Cuidado e Saúde* (12,5%), *Nursing* (12,5%), *Ciências Saúde UNIPAR* (12,5%), e *Revista Baiana de Enfermagem* (12,5%). Em relação à classificação dos periódicos brasileiros, segundo a CAPES, a maioria dos estudos foi publicada em periódicos com classificação QUALIS B2- (57%); seguida pelas revistas com QUALIS B3 - (29%) e QUALIS B1 – (14%).

A amostra apresenta um bom padrão de qualidade, visto que a maior parte dos periódicos

possui QUALIS – B2, apesar de não ser o mais elevado. Para o alcance do padrão de qualidade dos periódicos, faz-se necessário romper algumas barreiras, como: produção de novos conhecimentos que gerem novidade capaz de despertar o interesse, agilidade na publicação, adoção de padrão de normatização capaz de ser reconhecido por pesquisadores do mundo inteiro, entre outros. Assim, serão reconhecidos por sua qualidade e aceitos em bases de indexação internacionais, colocando-os em evidência no mundo científico (SCOCHI *et al*, 2012).

Etapas de seleção, inclusão e exclusão dos artigos inerentes à metodologia proposta, está disposta na (**Figura 10.1**). Assim sendo, a amostra da revisão foi composta por 09 artigos que foram analisados e qualificados, foram inseridos no quadro em seguida (**Quadro 10.1**).

Figura 10.1 Fluxograma de seleção de artigos 2020

Base de dados	Publicações encontradas	Publicações excluídas	Publicações selecionadas
BDENF	46	42	04
LILACS	30	28	02
MEDLINE	28	25	03
TOTAL	104	95	09

Quadro 10.1 Principais artigos selecionados do período de 2015 a 2020, Montes Claros-MG, 2021

Ano	Título	Delineamento	Periódico	Objetivo	Conclusão
2016	Auditoria concorrente no centro cirúrgico: concepções dos enfermeiros.	Qualitativa, descritiva, exploratória e de campo.	Saúde e Pesquisa	Analisar as concepções dos enfermeiros sobre a auditoria concorrente realizada no Centro Cirúrgico.	O resultado da pesquisa denotou os benefícios que a auditoria de enfermagem concorrente realizada no centro cirúrgico traz para a auditoria interna hospitalar em relação ao faturamento da conta, após a alta do cliente, sendo mais difícil realizar a auditoria nos prontuários.
2018	A importância dos registros de enfermagem no faturamento hospitalar.	Revisão integrativa de literatura.	Revista de enfermagem UFPE online	Analisar a produção científica nacional sobre os registros de Enfermagem e sua relação direta com o faturamento hospitalar.	Vislumbra-se que os registros de Enfermagem, bem como a qualidade dos mesmos, asseguram, dentre outros aspectos, o faturamento adequado da conta médico-hospitalar do paciente permitindo a manutenção das despesas inerentes à assistência ofertada por parte da instituição.
2019	Auditoria da qualidade dos registros de enfermagem em prontuários em um hospital universitário	Pesquisa descritiva, quantitativa.	Enfermagem em foco (Brasília)	Analisar a qualidade dos registros de enfermagem em prontuários	É visto a necessidade de atuação dos programas de educação permanente quanto à realização dos registros de enfermagem excelentes.
2019	Impacto da inconformidade dos registros de enfermagem no contexto das glosas hospitalares	Estudo retrospectivo, documental e descritivo.	Ciência, Cuidado e Saúde	Descrever o impacto da inconformidade dos registros de enfermagem no contexto das glosas hospitalares.	Conclui-se que é importante o uso de estratégias como aplicabilidade da auditoria concorrente para reduzir as glosas hospitalares, proporcionar melhorias nos resultados de saúde e, em especial, assegurar qualidade nos cuidados de enfermagem.
2019	A elaboração de evoluções de enfermagem e possíveis dificuldades: percepção do enfermeiro	Estudo descritivo e qualitativo.	Nursing (São Paulo)	Analisar a percepção dos enfermeiros de um hospital público do município de Belém, acerca de possíveis dificuldades, para elaboração de evoluções escritas.	Conclui-se que, de acordo com os participantes do estudo, a falta de tempo é o principal fator dificultador para a realização da evolução de enfermagem em todos os aspectos que deve contemplar.
2020	A importância dos registros de enfermagem no contexto avaliativo da auditoria.	Revisão integrativa da literatura.	Ciências Saúde-UNIPAR	Analisar a importância dos registros de enfermagem no contexto avaliativo da auditoria.	A importância dos registros de enfermagem no contexto avaliativo da auditoria se dá pela investigação da qualidade do cuidado prestado por meio das evidências proporcionadas nos registros/anotações de enfermagem no prontuário do paciente. Desse modo, além de evitar prejuízos na continuação do cuidado, intensifica sugestões de implantações de valores educacionais, por meio da educação continuada, resgatando os valores econômicos perdidos por glosas em contas hospitalares e promovendo a melhoria da qualidade da assistência.

2020	Avaliação da qualidade dos registros de enfermagem em um hospital do Norte do Brasil	Estudo quantitativo, tipo documental.	Enfermagem em foco (Brasília)	Avaliar a qualidade dos registros de enfermagem realizados em prontuário de pacientes internados num hospital público municipal da re-gião norte brasileira.	Os registros de enfermagem foram considerados com qualidade insatisfatória. Como possíveis caminhos a serem experimentados tem-se o uso de formulários específicos para a Sistematização da Assistência de Enfermagem, implementação do prontuário eletrônico e padronização de siglas. (AU).
2020	Auditoria: uma tecnologia de gestão para qualificação do processo de enfermagem.	Relato de experiência.	Revista baiana de enfermagem	Relatar o desenvolvimento de uma tecnologia de auditoria para aplicabilidade das etapas do Processo de Enfermagem em um Hospital do Oeste de Santa Catarina.	Entende-se o quão importante é o processo de enfermagem na viabilização da auditoria.
2018	Glosa em contas hospitalares: um desafio à gestão	Pesquisa descritiva transversal, com abordagem quantitativa.	Rev. Bras. Enferm.	Analisar glosas efetuadas por operadora de plano de saúde em contas hospitalares.	O alto índice de glosas em determinados serviços merece atenção dos gestores, sinalizando onde trabalhar aspectos que estão acarretando perdas financeiras, como forma de prevenção de prejuízos maiores. Este estudo reforça a importância do desenvolvimento de mais pesquisas voltadas para essa temática.

Fonte: Base de Dados da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS).

No decorrer da leitura dos artigos foram identificadas as consequências da falta de informações, a baixa qualidade dos registros, além de explicitar a relevância em se executar de forma correta e adequada os registros dos prontuários. Os registros de enfermagem representam média de 50% das informações dos prontuários e são uma das formas centrais de conexão entre todos da equipe multiprofissional (SILVA *et al.*, 2019). Por meio dos resultados é visível o impacto que tem no processo de faturamento a má qualidade dos registros.

Pinto, Silva e Souza (2020), salientam a importância de se realizar os registros corretamente sem esquecer a precisão dos fatos, já que essa é uma importante forma da equipe de saúde estar e contato constante. Uma descrição bem feita além de poder maximizar o processo de evolução dos pacientes, evitar gastos desnecessários e permitir um processo de faturamento eficiente, corroborando com Pertille, Ascari e Oliveira, (2018) no qual afirmam que os registros subsidiam direitos éticos e legais ao enfermeiro e sua equipe, desse modo, a qualidade das anotações deve reinar neste processo. É imprescindível a padronização a fim de evitar falhas, seguindo escrita formal, informações exatas, legíveis, identificação e termos técnicos.

Os registros são excelentes ferramentas de comunicação que o enfermeiro possui, essas anotações permitem a avaliação fidedigna do cuidado prestado. Uma vez que as evidências são identificadas de forma precoce, a qualidade do serviço tem a oportunidade de ser melhorada, ela possibilita a correção dos erros cometidos. Assim, o enfermeiro tem a oportunidade de oferecer atendimento integral aos seus clientes, suprimindo as necessidades deles através da adequação do serviço de forma pla-

nejada e sistematizada (PINTO, SILVA, *et al.*, 2020).

Como ratifica Pinto, Silva e Souza (2020), por mais importante que seja a prática dos prontuários para a atenção e cuidado à saúde, as auditorias demonstram a falta de registros escritos de forma exata, sucinta e legível. Portanto, o serviço de enfermagem não está em conformidade com a legislação brasileira, que prevê a documentação precisa pela equipe de enfermagem dos processos hospitalares. As anotações que contém falta de dados implicam na qualidade da assistência destinada ao paciente, além de atrapalhar a verificação da eficiência e eficácia de cada parte do processo de internação (BITENCOURT *et al.* 2020).

Conforme estudo realizado por Rodrigues *et al.* (2018) foram analisados 36 mil itens glosados de oito hospitais credenciados por uma operadora de plano de saúde, no período de 2013 a 2015. Os principais itens glosados foram: materiais hospitalares (19.812 glosas técnicas e 1.512 10 glosas administrativas), medicamentos (8.743 glosas técnicas e 861 glosas administrativas), diárias e taxas (2.056 glosas técnicas e 1.250 glosas administrativas) e honorários médicos (1.144 glosas técnicas e 622 glosas administrativas). Sob esse aspecto, Rodrigues *et al.* (2018, p. 2662) são incisivos: É faturado o que está registrado: se não registrado, entende-se que não foi realizado, impactando na qualidade da assistência, da auditoria e na cobrança hospitalar.

A qualidade dos registros é responsável pelo controle de gastos, o corte de desperdícios, a estatística financeira e o faturamento da instituição hospitalar. Desta forma, a avaliação dos prontuários através das auditorias reprime grandes perdas financeiras, o engajamento dos enfermeiros quanto às anotações estipula a qualidade da assistência e evitar as glosas hospitalares (PINTO, SILVA, *et al.*, 2020).

Em entrevista realizada com enfermeiras que atuavam na função de auditoria de um centro cirúrgico Souza, Ceretta e Soratto, (2016), puderam concluir os pontos positivos da auditoria concorrente – realizada durante internação/atendimento do paciente. Conforme os relatos, a auditoria concorrente agiliza o processo de faturamento, além de impedir acumulação de contas e trabalho, evita as glosas e cobranças indevidas. Algumas das entrevistadas descrevem que a auditoria concorrente melhorou o faturamento, já que impossibilita cobranças indevidas. Pois, a auditoria permite rápida descobertas de erros voltadas ao uso de materiais e medicamentos, assim a correção devida sobrevém antes do faturamento dos gastos.

A auditoria é vital na detecção das inconsistências nos registros, após sua instalação é possível prover soluções a supostos erros e erradicar as fraquezas do processo. Então o auditor permite que as informações registradas cheguem ao seu destino final conforme a qualidade necessária. Logo, esta é a melhor forma de avaliar de forma confiável o faturamento, permite ao serviço o custo-benefício adequado, evitando que a instituição gaste mais que recebe pelo procedimento. Através da análise é possível intervir de forma corretiva e preventiva, assim há a melhora na administração de recursos e como consequência a conquista das metas prédefinidas (SOUZA, CERETTA E SORATTO, 2016; BITENCOURT *et al.* 2020; PERTILLE, ASCARI E OLIVEIRA, 2018).

Bitencourt *et al.* (2020), observou através da tecnologia de gestão os privilégios do uso do processo de enfermagem. Esse relato de experiência demonstra por meio de auditoria que o processo de enfermagem por ser um processo contínuo e sistemático promove aperfeiçoamento permanente devido todas as etapas de execução e registros serem realizadas por

enfermeiros. Salienta-se ainda, que a implementação da tecnologia de gestão pode ser bem-sucedida, já que permite que as etapas do processo de enferma sejam aplicadas e seguidas. O dialogo utilizado pelos membros de gestão apoia as necessárias modificações e reestruturações, assegura a segurança e a correta efetivação do processo de registro de prontuários. Desta forma, o processo de enfermagem está profundamente relacionado com a qualidade da assistência prestada e o faturamento hospitalar.

Dodoet *et al.* (2020) relata ter encontrado registros com baixos níveis de qualidade em seu estudo. Pondera-se para que o paciente tenha uma assistência de qualidade há a necessidade que os registros não criem nenhuma dúvida, devem ter escrita clara e coesa. Prontuários que possuem inconsistências resultam em prejuízos aos pacientes e consequentemente a instituição hospitalar e seus funcionários. Contudo, os registros devem ser tratados como qualquer outro procedimento essencial ao cuidado do paciente deve dar atenção à cronologia da internação do paciente, atentar-se a data e hora nos registros, a fim de evitar erros principalmente ao faturar os gastos do paciente como demonstra o estudo de (SILVA, DIAS, *et al.*, 2019).

Em estudo de Spigolonet *et al.*, (2019) observou que as inconsistências que mais causam glosas são as incompatibilidades dos registros de enfermagem, as mais frequentes são: a falta das anotações de enfermagem inclusive evolução do paciente; não checagem da administração de medicações; e ausência das descrições das trocas ou realizações de curativo. Apenas esses pequenos erros foram à causa de trezentos e setenta e cinco reais em glosas, o que aponta a assistência de enfermagem como sendo de baixa qualidade e o principal motivo das glosas hospitalares.

A capacitação dos colaboradores da equipe de enfermagem deve ser tratada com maior relevância, visto que a falta de dados sobre a evolução do paciente em alguns casos advém da falta de conhecimento que o profissional possui sobre os danos que as inconsistências podem causar aos pacientes e ao financeiro do hospital. Essa inconformidade coloca a segurança do paciente em risco, uma vez que a ausência de registro em prontuário pode levar a não identificação da execução de procedimento, tais como administração de um medicamento, ou administração de uma dose maior (SPIGOLON *et al.*, 2019).

Pertille, Ascari e Oliveira (2018), destacam a importância da abordagem do assunto nos cursos de Enfermagem e a capacitação constante dos profissionais já atuantes, capacitar os futuros e atuais profissionais para as atividades profissionais de forma fidedigna, evitam que as inconsistências continuem ocorrendo constantemente. A educação foca a equipe, a sapiência traz a maximização do trabalho e consequentemente um cuidado de qualidade agregado à satisfação do paciente. O enfermeiro auditor é o profissional preceptor permanente da equipe de assistência em saúde focado na qualidade, permitirá o controle e linearidade do processo, um cuidado pautado na segurança e eficiência, de forma a melhorar os preços e fugir de desperdícios (SOUZA, CERETTA, SORATTO, 2016; SILVA *et al.* 2019).

CONCLUSÃO

Os resultados da pesquisa evidenciam que, os registros de enfermagem mesmo com inconsistências mínimas resultam em impactos negativos ao faturamento hospitalar, as ausências das anotações de enfermagem e checagem de medicamentos e/ou procedimentos impactam diretamente na qualidade da assistência prestada e coloca em risco a segurança dos pacientes. A auditoria através da análise da qualidade dos prontuários evita prejuízos como as glosas hospitalares, pois, e além de que este profissional, através da auditoria, consegue promover conhecimento contínuo à equipe de enfermagem, favorecendo a conscientização dos impactos dos registros que não estão de acordo com as normatizações contratuais.

Através desta pesquisa, foi possível evidenciar a importância do registro de enfermagem como prática essencial na prevenção de glosas. Uma boa maneira de promover a reflexão dos impactos é a implementação da auditoria nas instituições hospitalares, visto que a auditoria tem como atribuição a educação em serviço, educação permanente, considerando que as glosas tendem a ter finalidades educativas e não punitivas, contribuindo na mensuração da qualidade assistencial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASCARI, R.A. *et al.* A importância dos registros de enfermagem no faturamento hospitalar. *Revista de Enfermagem UFPE online*, v. 12, n. 6, p. 1717-1726, jun. 2018.

BARRETO, J.A. *et al.* Inconsistência nas anotações de enfermagem no processo de auditoria. *Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro*, v.1, n.6, p. 2081-2093, jan/abr. 2016.

BITENCOURT, J.V.O.V. *et al.* Auditoria: uma tecnologia de gestão para qualificação do processo de enfermagem. *Revista Baiana de enfermagem*. v.34, p. e36251, 2020.

BRAGAS, L.Z.T. A importância da qualidade dos registros de enfermagem para gestão em saúde. *Escola de Administração/UFRGS, Porto Alegre - RS*, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/130291>. Acesso em: 29/10/2020.

BRAGAS, L.Z.T. *et al.* A auditoria de enfermagem e as glosas hospitalares. XX Jornada de pesquisa, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/18589756-A-auditoria-de-enfermagem-e-as-glosas-hospitalares-1.html>. Acesso em: 29/10/2020.

DODO, N. B. *et al.* Avaliação da qualidade dos registros de enfermagem em um hospital do Norte do Brasil. *Enfermagem em Foco*, [S.l.], v. 11, n. 4, jan. 2021.

MORAIS, E.R. *et al.* Importância das anotações de enfermagem na auditoria: uma revisão bibliográfica. *Revista Científica Puc Minas*, 2017. Disponível em: <https://revistacientifica.facmais.com.br/wp-content/uploads/2017/09/4.-IMPORT%C3%82NCIA-DAS-ANOTA%C3%87%C3%95ES-DE-ENFERMAGEM-NA-AUDITORIA-UMA-REVIS%C3%83O-BIBLIOGR%C3%81FICA.pdf>. Acesso em: 29/10/2020.

PINTO, M. C. *et al.* A importância dos registros de enfermagem no contexto avaliativo da auditoria. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, Umuarama*, v. 24, n. 3, p. 159-167, set./dez. 2020.

Conselho federal de enfermagem. Resolução COFEN n.266, de 05 de outubro de 2001. Dispõe sobre a aprovação das atividades do Enfermeiro Auditor. *Diário Oficial da União, Brasília (DF)*; 2001. Disponível em: http://www.cofen.gov.br/resoluco-cofen-2662001_4303.html. Acesso em: 29/10/2020.

RODRIGUES, J.A.R.M. *et al.* Glosas em contas hospitalares: um desafio á gestão. Sciello, 2018.

SANTOS, M.P. & ROSA, C.D.P. Auditoria de contas hospitalares: análise dos primeiros motivos de glosas em uma instituição provada. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/17653>. Acesso em: 29/10/2020.

SILVA, J.A.S.V. *et al.* Glosas Hospitalares e o Uso de Protocolos Assistenciais: Revisão Integrativa da Literatura. *Revista Administrativa da. Saúde*, v. 17, n. 66, 2017.

SILVA, V.A. *et al.* Auditoria da qualidade dos registros de enfermagem em prontuários em um hospital universitário. *Enfermagem em Foco*, [S.l.], v. 10, n. 3, out. 2019.

SILVA, A.G.I. *et al.* A elaboração de evoluções de enfermagem e possíveis dificuldades: percepção do enfermeiro. *Nursing (São Paulo)*, v.254, n.22, p. 3039-3042, 2019.

SOUZA, M.P. *et al.* Auditoria concorrente no centro cirúrgico: concepções dos enfermeiros. *Saúde e Pesquisa*, v. 9, n. 2, p. 263-272, 2016.

SPIGOLON, D.N. *et al.* Impacto da inconformidade dos registros de enfermagem no contexto das glosas hospitalares/ Impacto of the nonconformity of nursing notes in the context of hospital glosses. *Ciência, Cuidado e Saúde*, v. 18, n. 1, 13 fev. 2019.

VAZ, L.W. A importância do recurso de glosa. *Portal hospitais Brasil*, 2018. Disponível em: <https://portalhospitaisbrasil.com.br/artigo-a-importancia-do-recurso-de-glosa/>. Acesso em: 29/10/2020.

Capítulo 11

MODELOS ALTERNATIVOS AO USO DE ANIMAIS SENCIENTES EM LABORATÓRIO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

CIRLEY PINHEIRO FERREIRA¹
ESMERALDA MARIA BARROS LUSTOSA¹
NICOLE DEBIA¹
VALMIR OLIVEIRA SILVINO¹
DANIEL DIAS RUFINO ARCANJO²
MICHEL MUÁLEM DE MORAES ALVES³
MARIA DO CARMO DE CARVALHO E MARTINS²

¹Discente – Doutorado em Biotecnologia - RENORBIO da Universidade Federal do Piauí.

²Docente – Departamento de Biofísica e Fisiologia da Universidade Federal do Piauí.

³Docente - Departamento de Morfofisiologia Veterinária da Universidade Federal do Piauí.

Palavras Chave Animais sencientes; Métodos alternativos; Toxicidade.

INTRODUÇÃO

O uso de animais em laboratórios visando à demonstração de processos biológicos tem sido socialmente justificado pela crença de que animais não são seres sencientes (FURLAN & FISCHER, 2020). De acordo com Santos (2017), a senciência animal tem sido reportada pela capacidade de sentir dor, prazer e de reagir a estímulos externos. Segundo Browning e Birch (2022), existem controvérsias sobre esse conceito, em especial com uso de modelos experimentais em peixes e invertebrados, o que gera um profundo desafio metodológico no contexto científico. Nesse aspecto, considerando o fator negativo da dor, diretrizes éticas e legais relacionadas à experimentação animal têm provocado na sociedade mudanças de percepção quanto ao sofrimento ao qual os animais são submetidos (FEIJÓ, 2010; DUZANSKI *et al.*, 2015).

O Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), criado a partir da lei federal 11.794/08 (BRASIL, 2008), tem como princípio a análise crítica e a defesa do uso de modelos animais em laboratório. Para tanto, esse órgão federal se responsabiliza pela regulamentação do uso de animais em experimentos científicos e credencia instituições de ensino envolvidas com pesquisa animal em todo o território nacional. Não obstante, o CONCEA estabelece uma câmara permanente de métodos alternativos ao uso animal em pesquisa. Em 2012, foi estabelecida a Rede Nacional de Métodos Alternativos (RENAMA), com o intuito de desenvolver, validar e certificar o uso de tecnologias alternativas ao modelo animal para os testes de segurança envolvendo medicamentos e cosméticos.

Métodos alternativos são procedimentos baseados no princípio dos 3Rs, que pregam a

substituição (*replacement*) do modelo animal, a redução (*reduction*) do número de animais e o refinamento (*refinement*) das técnicas de intervenção envolvidas na pesquisa científica, visando diminuir a dor e/ou o desconforto sofrido pelo animal (RUSSEL & BURCH, 1959). Com isso em mente, o número de propostas de modelos alternativos de avaliação da toxicidade tem aumentado nos últimos anos porque por meio delas é possível obter informações importantes sobre a ação das drogas e a toxicidade de produtos químicos (PAUL & PAUL, 2001; EGCEL & WÜRBEL, 2020).

Apesar da busca pelo desenvolvimento de métodos alternativos ao uso de animais em pesquisa com a finalidade de reduzir, substituir ou refinar seu uso, a experimentação com animais ainda é considerada extremamente necessária na investigação científica em diferentes áreas do conhecimento. O Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) validou 17 métodos alternativos ao uso de animais em pesquisa (BRASIL, 2014). Esses métodos foram aprovados para uso no país em 7 de agosto de 2015, pela Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N° 35, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, órgão responsável pelo controle da saúde pública nacional (BRASIL, 2015).

Dados de toxicidade aguda são requisitos comuns em muitas estruturas regulatórias para fornecer advertência de classificação e rotulagem ou ainda a possível consequência da exposição a um produto químico. No teste de toxicidade sistêmica aguda são avaliados efeitos tóxicos gerais de uma dose única ou de doses múltiplas de um produto químico ou outro, dentro de 24 horas, por uma via específica (oral, dérmica, inalação, etc.) e que ocorrem durante uma observação subsequente num período de 21 dias (ARAÚJO, 2014).

Dentre os principais métodos alternativos, destacam-se o uso de informações prévias, técnicas físico-químicas, modelos matemáticos e computacionais (*in silico*), técnicas *in vitro*, uso de animais em estágios embrionários e o uso de organismos não sencientes (PRES-GRAVE, 2002; RAUNIO, 2011; HUANG *et al.*, 2021). O objetivo desta revisão integrativa é identificar os principais modelos alternativos ao uso de animais sencientes com aplicações na farmacocinética, farmacodinâmica e toxicidade, suas vantagens e limitações.

Quadro 11.1 Critérios de elegibilidade

	Inclusão	Exclusão
Tipo	Estudos primários em qualquer língua	Revisão, literatura cinzenta, capítulo de livro, resumo em anais
Publicação	A partir de 2012	Anterior a 2012
Modelo	Cultura de células ou tecidos, animal não cordado, microrganismo, planta, reação química, <i>in silico</i> , <i>human-on-a-chip</i>	Animais cordados ou que requeiram aprovação no CEUA
Desfecho	Validação, comparação, toxicidade, citotoxicidade, genotoxicidade, mutagenicidade, viabilidade e limitações do modelo	Ecologia, biodiversidade, melhoramento animal para fins veterinários, estudos do solo, marítimo e fluvial

Legenda: CEUA - Comitê de Ética no Uso de Animais

As buscas foram realizadas nas bases de dados *Science Direct* (<https://www.sciencedirect.com>), *PubMed* (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>) e *Web of Science* (<https://www.webofscience.com>) com o emprego dos descritores registrados nos sistemas DeCS (*Descritores em Ciências da Saúde*) e MeSH (*Medical Subject Headings*) combinados pelos operadores booleanos AND e OR (**Quadro 11.2**), nos dias 10 e 11/12/2022. As buscas foram exportadas para a plataforma *Rayyan* para sistematização prévia e métrica (OUZZANI *et al.*, 2016).

MÉTODO

Esta revisão integrativa foi conduzida a partir da pergunta norteadora: Quais são os métodos substitutivos ao uso de animais sencientes com aplicações de estudos em farmacocinética, farmacodinâmica, toxicidade, mutagenicidade e suas principais limitações? Os critérios de elegibilidade das publicações constam no **Quadro 11.1**.

A triagem dos estudos foi realizada por dois avaliadores por meio de leitura do título e do resumo dos trabalhos e, aqueles considerados elegíveis, foram lidos na íntegra por dois pesquisadores independentes e suas referências bibliográficas foram consideradas para possível inclusão, caso atendessem aos critérios de elegibilidade. As discordâncias foram resolvidas por consenso com a consulta a um terceiro pesquisador, se necessário.

Quadro 11.2 Combinações entre descritores e operadores booleanos

Descritor 1		Descritor 2
Pharmacologic Actions OR Chemical Actions OR Toxicological Phenomena OR Toxicological Concepts OR Survival Rate OR Mean Survival Time OR Cell Survival OR Cell Viability OR Tissue Survival OR Organ Viability OR Organ Survival OR Microbial Viability OR Virus Viability OR Bacterial Viability OR Pharmacokinetics OR Drug Kinetics OR Proof of Concept Study OR Reproducibility of Results OR Validation Study OR Evaluation Study OR Reproducibility of Findings	AND	Cell Culture Technique OR Tissue Culture Technique OR Biological Assay OR Microbial Sensitivity Test OR Invertebrates OR Chemical Model OR Microbiological Technique OR Biologic Assay OR Microbiologic Technic OR mutagenicity Test OR enzyme assay OR Toxicity Test OR Biotechnology OR Computer Simulation OR Theoretical Model OR Animal Use Alternative OR Genetic Toxicity Tests OR Enzymatic Assay OR Computer Model OR Theoretic Model OR Mutagen Screening OR In silico Simulation OR Animal Model OR Immunological Cytotoxicity Test OR Immunologic Cytotoxicity Test

Extração de dados e descrição dos resultados

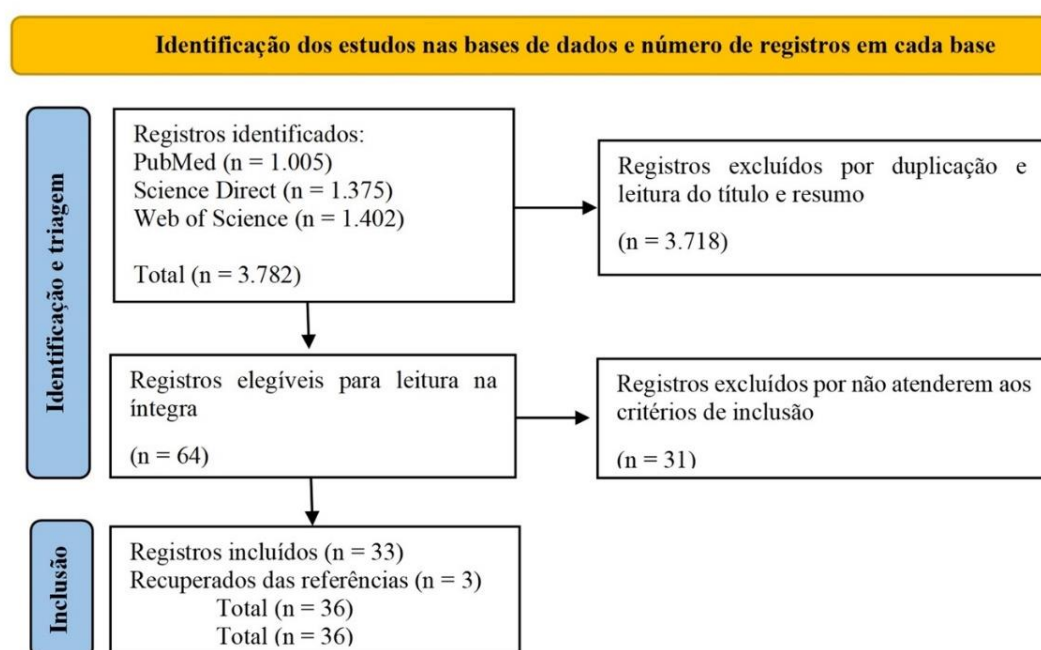
A extração contemplou autores, ano de publicação, título, local da pesquisa, modelo alternativo empregado, principais desfechos, principais resultados, reprodutibilidade e viabilidade para outros estudos e limitações abordadas por cada publicação. Os dados coletados foram aplicados em um fluxograma e compilados em uma tabela baseados no protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Sys-*

tematic Reviews and Meta-Analyses) e, em seguida, foi desenvolvida a síntese narrativa e comparação entre desfechos similares, quando aplicável (PAGE *et al.*, 2021).

RESULTADOS

Com base nas estratégias de busca foram incluídos 64 artigos para leitura na íntegra, dos quais 36 compuseram a amostra final. A figura 1 apresenta o processo de seleção deste estudo.

Figura 11.1 Fluxograma de triagem baseado em *The PRISMA 2020 Statement* (PAGE *et al.*, 2021)



Dos 36 artigos incluídos nesta revisão, os continentes com publicações mais frequências

foram a Europa com 36,1% (n = 13) e Ásia com 30,5% (n = 11), conforme tabela 3.

Tabela 11.3 Região de publicação, frequência absoluta (n) e em percentual (%) de publicações encontradas

Região	n (%)	Autores (ano de publicação)
América Latina	5 (13,8)	Rodrigues <i>et al.</i> (2013); Souza <i>et al.</i> (2015); Marcelino <i>et al.</i> (2021); Ribeiro <i>et al.</i> (2022); Germano-Costa <i>et al.</i> (2022).
América do Norte	7 (19,4)	Curtis <i>et al.</i> (2013); Roy <i>et al.</i> (2015); Easley <i>et al.</i> (2015); Lehmann <i>et al.</i> (2018); Lee <i>et al.</i> (2019); Choi <i>et al.</i> (2021); Prakoso <i>et al.</i> (2022).
Ásia	11 (30,5)	Wang <i>et al.</i> (2018); Chen <i>et al.</i> (2018); Cho-Won <i>et al.</i> (2016); Liu <i>et al.</i> (2022); Toyoda <i>et al.</i> (2017); Jeon <i>et al.</i> (2019); Chen <i>et al.</i> (2022); Jeong <i>et al.</i> (2019); Jellali <i>et al.</i> (2016); Jeong <i>et al.</i> (2021); Lei <i>et al.</i> (2014).
Europa	13 (36,1)	Bodero <i>et al.</i> (2018); Shah <i>et al.</i> (2018); Soragni <i>et al.</i> (2022); Vicente-Carrillo <i>et al.</i> (2015); Rupper <i>et al.</i> (2017); Aro <i>et al.</i> (2022); Cardoso <i>et al.</i> (2017); Eide <i>et al.</i> (2014); Polak <i>et al.</i> (2012); Drwal <i>et al.</i> (2014); Shah <i>et al.</i> (2018); Dosh <i>et al.</i> (2017); Worth <i>et al.</i> (2017).

Quanto ao ano de publicação, foi verificada maior frequência de trabalhos publicados nos anos de 2022 (19,4%), 2018 (16,7%), seguidos de 2017 (13,9%) e 2015 (11,1%) (**Figura 11.2**). Com relação aos modelos alternativos ao uso de animais sencientes, estudos utilizando modelos de cultura celular/tecido 2D (*in vitro*), animais não cordados (*in vivo*) e cultura celular/tecido 3D (*in vitro*) foram os mais frequentes, com 38,9% (n = 14), 19,4% (n = 7) e 13,9% (n = 5), respectivamente (**Figura 11.3**).

Figura 11.2 Distribuição de frequência (%) de trabalhos relacionados a modelos alternativos ao uso de animais, segundo ano de publicação.

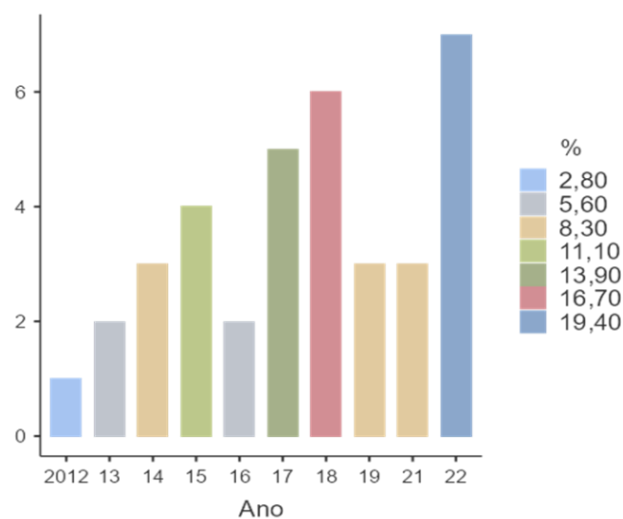
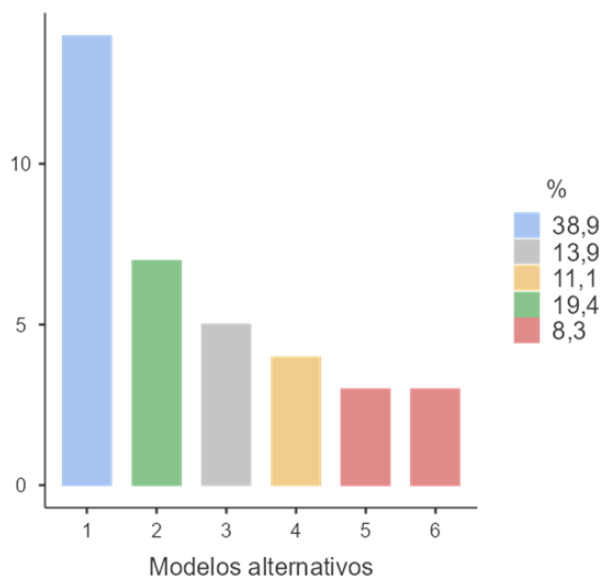


Figura 11.3 Distribuição de frequência (%) de trabalhos relacionados a modelos alternativos ao uso de animais sencientes (N = 36). Modelos alternativos: 1-Cultura de célula/tecido 2D (*in vitro*); 2- Animais não cordados (*in vivo*); 3-Cultura celular/tecido 3D (*in vitro*); 4- Organon-a-chip; 5- Modelos computacionais (*in silico*); 6- Teste enzimático/substâncias.



Por fim, os estudos *in silico* tiveram foco na predição de toxicidade oral (DRWAL *et al.*, 2014), criação de módulo de absorção dérmica de fármacos (POLAK *et al.*, 2012) e desenvolvimento de modelo baseado em células virtuais para simular as concentrações intracelulares na interpretação de curvas de concentração-resposta (WORTH *et al.*, 2017). Enquanto isso, os testes envolvendo reações isoladas avaliaram a atividade termoestável da enzima luciferase (CHOI *et al.*, 2021) e o uso de biotoxinas marinhas lipofílicas para substituição de ensaios com camundongos (BODERO *et al.*, 2018).

DISCUSSÃO

Os dados desta revisão integrativa permitiram visualizar os principais métodos alternativos no cenário científico tanto nacional (GERMANO-COSTA *et al.*, 2022; MARCELINO *et al.*, 2021; RIBEIRO *et al.*, 2022; RODRIGUES *et al.*, 2013; SOUZA *et al.*, 2015) quanto internacional. Observou-se que a

maioria dos estudos encontrados foi publicada no ano corrente de 2022, provavelmente um reflexo de uma maior maturidade da comunidade acadêmica em relação à implementação do princípio dos 3Rs. De fato, alcançar métodos alternativos de procedimentos experimentais requer pesquisa, investimento e produção, uma vez que as Diretrizes Brasileiras para o Cuidado e a Utilização de Animais para fins Científicos e Didáticos (DBCA) recomendam a utilização de métodos alternativos validados em comparação ao modelo animal (CONCEA, 2016).

O uso de animais em pesquisas científicas tem sido uma questão controversa por mais de cem anos. A pesquisa com animais salvou vidas humanas, diminuiu o sofrimento humano e avançou a compreensão científica, mas essa mesma pesquisa pode causar dor e angústia para os animais envolvidos e geralmente resulta em sua morte. O uso de modelos animais no estudo da anatomia e fisiologia humana remonta ao século 6 a.C., e seu uso na busca de conhecimento e pesquisa médica continuou por milênios (ERICSSON *et al.*, 2013).

Por exemplo, larvas de *Z. morio*, *T. molitor*, *G. mellonella* apresentam-se como modelos promissores *in vivo* de toxicidade, ação oxidativa e infecção por diversos microrganismos, pela não necessidade de aprovação de seu manuseio pelo CEUA, fator que pode agilizar o andamento de ensaios com as espécies (PRAKOSO *et al.*, 2022). São fáceis de manusear e tem aderência reduzida, o que facilita a administração de doses precisas e altas concentrações de substâncias em menor volume (MARCELINO *et al.*, 2021). O cultivo de baixo custo em ambiente laboratorial viabiliza o uso das larvas em locais onde sua aquisição não está disponível (SOUZA *et al.*, 2015; RIBEIRO *et al.*, 2022).

Entretanto, o uso de métodos substitutivos *in vivo* nem sempre é possível, principalmente

devido a diferenças na fisiologia e metabolismo entre espécies não cordadas e cordadas, como a presença de hemolinfa versus sistema circulatório (GUIMARÃES *et al.*, 2016).

O modelo *Potamopyrgus antipodarum* para avaliação da desregulação endócrina e regulação de produtos químicos tóxicos, pesticidas e produtos farmacêuticos também se mostrou como um bom teste de conceito (RUPPER *et al.*, 2017), assim como *D. melanogaster* (CHEN *et al.*, 2022) e *N. cinerea* (RODRIGUES *et al.*, 2013).

A *D. melanogaster*, por exemplo, é de fácil cultivo, necessita de pouco espaço e o custo de sua manutenção é reduzido, reproduzem-se com facilidade e toleram condições ambientais diversas. Outra vantagem está no fato de que seu genoma já foi totalmente sequenciado e esta espécie compartilha 75% dos mesmos genes dos humanos (ASHBURNER *et al.*, 2011).

Tecidos criogênicos, principalmente hepáticos, podem apresentar alta viabilidade celular e proliferação adequada após descongelamento, sendo um modelo reprodutível, mas com limitações de transporte, tempo de produção e extrapolação para diferentes drogas (CHEN *et al.*, 2018). Entretanto, culturas celulares 2D ou 3D constituem-se em modelo viável de toxicidade aguda, porém com limitações para testes de avaliação crônica e também por serem difíceis de manter sua viabilidade por longos períodos antes do uso (EASLEY *et al.*, 2015; CURTIS *et al.*, 2013). Ademais, ensaios *in vitro* com células tumorais ou não, podem ser aplicáveis em ampla variedade de desfechos (LEHMANN *et al.*, 2018; ROY *et al.*, 2015), com baixo custo e ausência de questões éticas sobre os pesquisadores comparados ao uso de animais sencientes (JEON *et al.*, 2019). Em adição, modelos 3D de células *in vitro* oferecem uma alternativa atraente devido às suas propriedades estruturais e fisiológicas aprimoradas

em relação às culturas 2D (SHAH *et al.*, 2018; LEE *et al.*, 2019; LIU *et al.*, 2022).

Com maior potencial, células hepáticas, renais, vasculares e organoides em diferentes *biochips* ilustram sua funcionalidade para substituição de culturas celulares convencionais por mostrarem capacidade de se proliferar, metabolizar e produzir substâncias, além de desvendar mecanismos relacionados ao estresse oxidativo e teste de drogas (JELLALI *et al.*, 2016; SORAGNI *et al.*, 2022; WANG *et al.*, 2018).

Culturas tridimensionais e em sistemas de chip permitem que as células explorem todas as dimensões e interajam melhor com o ambiente criado e entre as próprias células, além e preencher possíveis lacunas entre culturas 2D e ensaios *in vivo*. Dentre as limitações, é reconhecido que as taxas de apoptose e necrose dentro do núcleo de esferoides não são representativas de órgãos *in vivo* (SHAH *et al.*, 2018). Mesmo sendo modelos mais complexos do que o sistema 2D, o microambiente criado ainda é mais simples do que modelos *in vivo*, fato que impossibilita a reprodução de diversos mecanismos fisiopatológicos. A limitação temporal também é um fator, pois somente eventos de curta duração são mimetizados e não se observa a sucessão de eventos (CAVALALHEIRO *et al.*, 2018).

Modelos computacionais (*in silico*) podem ser vantajosos em relação aos estudos *in vitro* e *in vivo*, pois são capazes de estimar os resultados para humanos considerando a variabilidade biológica, fato que gera economia financeira e de tempo para a definição de testes posteriores em seres vivos. Além disso, o banco de dados dos *softwares* pode sofrer incremento de novos dados e resultados, incorporação de vias de administração de substâncias, endpoints e novos alvos de toxicidade e farmacóforos, embora nem todos os resultados possam ser

extrapolados (POLAK *et al.*, 2012; DRWAL *et al.*, 2014; WORTH *et al.*, 2017). Entretanto, não é um método que pode substituir totalmente os organismos vivos devido à complexidade desses últimos, limitando-se a estudos iniciais. Não há como desenvolver processos *in silico* sem se basear previamente no conhecimento já obtido pela forma clássica, pois este método apenas simula uma possível realidade, assim como os ensaios *in vitro*, em um determinado recorte e período (SACAN *et al.*, 2012).

CONCLUSÃO

A contribuição dos modelos animais para a pesquisa humana é inegável. Muitos avanços modernos simplesmente não teriam sido possíveis sem um modelo de alta fidelidade e altamente reprodutível, com o benefício adicional de prevenir possíveis danos humanos. Entretanto, com a introdução de métodos alternativos aos modelos animais, devemos reexaminar o uso de seres sencientes na pesquisa científica, com vistas à redução, refinamento e, finalmente, substituição.

Nesta revisão integrativa, concluímos que estudos envolvendo métodos alternativos ao modelo animal têm crescido exponencialmente nos últimos anos. Destacam-se como principais modelos a cultura de célula/tecido 2D e ensaios *in vivo* com animais não cordados como larvas, insetos e moluscos. Em menor proporção, foram observados estudos em cultura celular/tecido 3D, incluindo sistemas do tipo *organ-on-a-chip*, modelos computacionais (*in silico*) e testes enzimáticos ou com outras substâncias isoladas.

Tanto métodos *in silico*, culturas 2D e 3D e ensaios *in vivo* com espécies alternativas apresentaram vantagens e limitações. Dentre as principais vantagens, estão o custo reduzido, facilidade do controle das condições de cultivo e reprodução dos animais, obtenção de resultados em curto período de tempo e otimização de esforços para o desenvolvimento de estudos subsequentes. Como limitações, foram observadas a alta especificidade de alguns processos e tecnologias, bem como a cautela na extrapolação dos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, G.L. *et al.* Alternative methods in toxicity testing: the current approach. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 50, n. 1, p. 55-62, 2014.
- ARO, R. *et al.* Essential tremor: a three-dimensional neurosphere *in vitro* model to assess the neurotoxicity of harmaline. *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences*, In press, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095754822001168>. Acesso em: 21 dez. 2022.
- ASHBURNER, M.; GOLIC, K.; HAWLEY, R.S. *Drosophila: A Laboratory Handbook*. 2. Ed. Minnesota: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2011.
- BODERO, M. *et al.* A Strategy to Replace the Mouse Bioassay for Detecting and Identifying Lipophilic Marine Biotoxins by Combining the Neuro-2a Bioassay and LC-MS/MS Analysis. *Mar Drug*, v. 16, n. 12, ID 501, 2018.
- BRASIL. Lei nº 11.794 de 08 de outubro de 2008. Regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelecendo procedimentos para o uso científico de animais; revoga a Lei nº 6.638, de 8 de maio de 1979; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm. Acesso em: 11 jan 2023.
- BRASIL. Resolução Normativa CONCEA nº 18, de 24 de setembro de 2014. Disponível em: http://www.lex.com.br/legis_26001436_RESOLUCAO_NORMATIVA_N_18_DE_24_DE_SETEMBRO_DE_2014.aspx. Acesso em: 20 jan 2023.
- BRASIL, Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 35, de 7 de Agosto de 2015. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2015/rdc0035_07_08_2015.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.
- BROWNING, H.; BIRCH, J. Animal sentience. *Philosophy Compass*, v. 17, n. 5, p. 1-14, 17, 2022.
- CARDOSO, F.M. *et al.* New and cost effective cell-based assay for Dialyzed Leukocyte Extract (DLE)-induced Jurkat cells proliferation under azathioprine treatment. *J Pharm Biomed Anal*, v. 10, n. 138, p. 100-108, 2017.
- CHEN, R. *et al.* A study of cryogenic tissue-engineered liver slices in calcium alginate gel for drug testing. *Cryobiology*, v. 82, p. 1-7, 2018.
- CHEN, Z. *et al.* Exposure to bisphenol A induced oxidative stress, cell death and impaired epithelial homeostasis in the adult *Drosophila melanogaster* midgut. *Ecotoxicol Environ Saf*, v. 15, n. 248, ID 114285, 2022.
- CHOI, S. *et al.* A novel thermostable beetle luciferase based cytotoxicity assay. *Scientific Reports*, v. 11, ID 10002, 2021.
- CHO-WON, K. *et al.* Application of SV40 T-transformed human corneal epithelial cells to evaluate potential irritant chemicals for *in vitro* alternative eye toxicity, v. 80, p. 82-89, 2016.
- CURTIS, T.M. *et al.* Suitability of invertebrate and vertebrate cells in a portable impedance-based toxicity sensor: Temperature mediated impacts on long-term survival. *Toxicol In vitro*, v. 27, n. 7, p. 2061-6, 2013.
- DOSH, R.H. *et al.* Use of hydrogel scaffolds to develop an *in vitro* 3D culture model of human intestinal epithelium. *Acta Biomater*, v. 15, n. 62, p. 128-143, 2017.
- DRWAL, M.N. *et al.* ProTox: a web server for the *in silico* prediction of rodent oral toxicity. *Nucleic Acids Res*, v. 42 (Web Server issue), ID W53-8, 2014.
- DUZANSKI, A. P *et al.* Sentience, bioethics and animal welfare: concepts that need to be discussed in higher education to change the teaching and researching paradigm. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 6, p. 4031-9, 2015.
- EASLEY, C. A. *et al.* Assessing reproductive toxicity of two environmental toxicants with a novel *in vitro* human spermatogenic model. *Stem Cell Research*, v. 14, n. 3, p. 347-355, 2015.
- EGGEL, M; WÜRBEL, H. Internal consistency and compatibility of the 3Rs and 3Vs principles for project evaluation of animal research. *Laboratory Animals*, v. 55, n. 3, p. 233-243, 2020.
- EIDE, M. *et al.* Precision-cut liver slices of Atlantic cod (*Gadus morhua*): An *in vitro* system for studying the effects of environmental contaminants. *Aquat Toxicol*, v. 153, p. 110-5, 2014.
- GUIMARÃES, M.V. *et al.* Utilização de animais em pesquisas: breve revisão da legislação no Brasil. *Rev. bioét.*, v. 24, n. 2, p. 217-24, 2016.
- GERMANO-COSTA, T. *et al.* Use of 2D and co-culture cell models to assess the toxicity of zein nanoparticles loading insect repellents icaridin and geraniol. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, v. 216, ID 112564, 2022.

HUANG, H.J. *et al.* Current Strategies in Assessment of Nanotoxicity: alternatives to *in vivo* animal testing. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 22, n. 8, p. 4216, 2021.

JELLALI, R. *et al.* Liver and kidney cells cultures in a new perfluoropolyether biochip. *Sensors and Actuators B: Chemical*, v. 229, p. 396-407, 2016.

JEON, H. *et al.* Effects of benzalkonium chloride on cell viability, inflammatory response, and oxidative stress of human alveolar epithelial cells cultured in a dynamic culture condition. *Toxicol In vitro*, v. 59, p. 221-227, 2019.

JEONG, M.H. *et al.* *In vitro* model for predicting acute inhalation toxicity by using a Calu-3 epithelium cytotoxicity assay. *J Pharmacol Toxicol Methods*, v. 98, ID 106576, 2019.

JEONG, M.H. *et al.* Pre-validation of a Calu-3 epithelium cytotoxicity assay for predicting acute inhalation toxicity of chemicals. *Toxicol In vitro*, v. 75, ID 105136, 2021.

LEE, C. *et al.* Bioprinting a novel glioblastoma tumor model using a fibrin-based bioink for drug screening. *Materials Today Chemistry*, v. 12, p. 78-84, 2019.

LEHMANN, D.M. *et al.* Development and utilization of a unique *in vitro* antigen presentation co-culture model for detection of immunomodulating substances. *Toxicol In vitro*, v. 53, p. 20-28, 2018.

LEI, K.F. *et al.* Real-time and non-invasive impedimetric monitoring of cell proliferation and chemosensitivity in a perfusion 3D cell culture microfluidic chip. *Biosens Bioelectron*, v. 15, n. 51, p. 16-21, 2014.

LIU, T. *et al.* Construction and Application of *in vitro* Alveolar Models Based on 3D Printing Technology. *Chinese Journal of Mechanical Engineering: Additive Manufacturing Frontiers*, v. 1, n. 2, ID 100025, 2022.

MARCELINO, M.Y. *et al.* Synthesis and characterization of gold nanoparticles and their toxicity in alternative methods to the use of mammals. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, v. 9, n. 6, ID 106779, 2021.

OUZZANI, M. *et al.* Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, v. 5, n. 210, 2016.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, v. 372, n. 71, 2021.

PAUL E.F., PAUL J. *Why Animal Experimentation Matters: The Use of Animals in Medical Research*. New Brunswick: Tarnsaction Publishers, 2001.

PRAKOSO, D.; ZHU, X.; RAJEEV, S. *Galleria mellonella* infection model to evaluate pathogenic and nonpathogenic *Leptospira* strains. *Vet Microbiol*, v. 264, ID 109295, 2022.

POLAK, S. *et al.* Prediction of Concentration–Time Profile and its Inter-Individual Variability following the Dermal Drug Absorption. *J Pharm Sci*, v. 101, n. 7, p. 2584-95, 2012.

RAUNIO, H.. *In silico* Toxicology – Non-Testing Methods. *Frontiers In Pharmacology*, v. 2, p. 1-8, 2011.

RIBEIRO, I.M.M. *et al.* Antileishmania and immunomodulatory potential of cashew nut shell liquid and cardanol. *Toxicol In vitro*, v. 23, n. 87, ID 105524, 2022.

RODRIGUES, N.R. *et al.* Is the lobster cockroach *Nau-phoeta cinerea* a valuable model for evaluating mercury induced oxidative stress? *Hemosphere*, v.92, n. 9, p. 1177-82, 2013.

ROY, D.G. *et al.* Programmable insect cell carriers for systemic delivery of integrated cancer biotherapy. *J Control Release*, v. 28, n. 220 (Pt A), p. 210-221, 2015.

RUPPERT *et al.* Development and validation of an OECD reproductive toxicity test guideline with the mudsnail *Potamopyrgus antipodarum* (Mollusca, Gastropoda). *Chemosphere*, v. 181, p. 589-599, 2017.

SAKAN, A.; EKIS, S.; KORTAGERE, S. Applications and Limitations of *In silico* Models in Drug Discovery. In: LARSON, R.S. *Bioinformatics and Drug Discovery*. New Jersey: Humana Totowa, 2012. p. 87-124.

SANTOS, S.P. Os limites do direito animal na jurisprudência do supremo tribunal federal. 121 f. *Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito*, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017. Cap. 5. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/22042>. Acesso em: 21 dez. 2022.

SHAH, U.K. *et al.* Reprint of: A three-dimensional *in vitro* HepG2 cells liver spheroid model for genotoxicity studies. *Mutat Res Genet Toxicol Environ Mutagen*, v. 825, p. 51-58, 2018.

SORAGNI, C. *et al.* A versatile multiplexed assay to quantify intracellular ROS and cell viability in 3D on-a-chip models. *Redox Biol*, v. 29, n. 57, ID 102488, 2022.

SOUZA, P.C. *et al.* *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) as an alternative host to study fungal infections. *J Microbiol Methods*, v. 118, p. 182-6, 2015.

TOYODA, A. *et al.* Development of a modified 3T3 Neutral Red Uptake Phototoxicity Test protocol for evaluation of poorly water-soluble substances. *J Toxicol Sci*, v. 42, n. 5, p. 569-577, 2017.

VICENTE-CARRILLO, A. *et al.* Boar spermatozoa successfully predict mitochondrial modes of toxicity:

Implications for drug toxicity testing and the 3R principles. *Toxicol In vitro*, v. 29, n. 3, p. 582-91, 2015.

WANG, Y. *et al.* In situ differentiation and generation of functional liver organoids from human iPSCs in a 3D perfusable chip system. *Lab Chip*, v. 18, p. 3606-3616, 2018.

WORTH, A.P. *et al.* Virtual Cell Based Assay simulations of intra-mitochondrial concentrations in hepatocytes and cardiomyocytes. *Toxicol In vitro*, v. 45(Pt 2), p. 222-232, 2017.

Apêndice 11.1 Artigos incluídos na revisão de acordo com autor, ano de publicação, modelo alternativo, objetivos, métodos e principais resultados

Autor e ano	Modelos	Objetivos	Métodos	Principais resultados
Aro <i>et al.</i> , 2022	Modelo <i>in vitro</i> de culturas de neuroesferas tridimensionais (3D) a partir de neurônios corticais embrionários de camundongos	Avaliar efeitos neurotóxicos ou neuroprotetores de um novo modelo <i>in vitro</i> de culturas de neuroesferas tridimensionais (3D) para com harmano como um composto modelo	O modelo 3D foi desenvolvido a partir de neurônios corticais embrionários de camundongos, usando micropoços de agarose moldados. Para avaliar os efeitos neurotóxicos do harmano, foi realizado um ensaio de resazurina para medir a viabilidade celular, e um método fluorimétrico altamente sensível, baseado na oxidação da diclorodihidrofluoresceína, foi aplicado para medir as espécies reativas de oxigênio (ROS) eventualmente induzidas após a exposição ao harmano em temperaturas crescentes, nas concentrações de 50, 100 e 250 μM .	O modelo <i>in vitro</i> de culturas de neuroesfera 3D imitou um microambiente neuronal, permitindo um estudo detalhado de distúrbios neurodegenerativos e os efeitos de produtos químicos no cérebro. Este modelo abre novas oportunidades, do ponto de vista patogênico e terapêutico.
Bodero <i>et al.</i> , 2018	Método analítico químico usando Cromatografia Líquida Acoplada à Espectrometria de Massas (LC-MS/MS) em biotoxinas marinhas lipofílicas (LMBs)	Investigar o uso de um ensaio baseado em células para triagem, ou seja, o ensaio neuro-2a, em combinação com o método analítico químico LC-MS/MS como uma estratégia alternativa para a detecção e quantificação de biotoxinas marinhas lipofílicas (LMBs).	Detecção e quantificação de LMB baseado em células para triagem, (ensaio neuro-2a) em combinação com o método oficial LC-MS/MS. Além disso, amostras previamente testadas com o bioensaio em camundongos foram analisadas no bioensaio neuro-2a e no método LC-MS/MS.	O bioensaio neuro-2a foi capaz de detectar todos os LMBs nos níveis regulatórios e todas as amostras que tiveram resultado positivo no bioensaio em camundongos também foram suspeitas no bioensaio neuro-2a. Na maioria dos casos, essas amostras continham níveis de toxinas (yessotoxinas) que explicam o resultado do bioensaio, mas não excediam os níveis máximos permitidos estabelecidos.
Cardoso <i>et al.</i> , 2017	Extrato Leucocitário Dialisado Humano (DLE), uma mistura heterogênea de oligopeptídeos.	Validar o ensaio de MTT como um ensaio da atividade biológica de DLE	As linhagens celulares A20 e Jurkat foram tratadas com azatioprina (+Aza) ou sem (-Aza), DLE (+DLE) ou ambos (+Aza/+DLE). Após 72h, a proliferação celular foi analisada pelos ensaios de incorporação de MTT ou BrdU.	O ensaio MTT baseado em células tem excelente consistência de atividade biológica DLE, robustez e custo-benefício, apresentando vantagens importantes sobre a atividade de DLE em ensaios <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> .

Chen <i>et al.</i> , 2018	Tecido hepático criogênico (<i>in vitro</i>)	Desenvolver fatia de fígado de tecido criogênico (TELS) composto por células HepG2 e alginato de cálcio	Geração de TELS a partir de células HepG2 criopreservadas a -80°C; descongelamento e gelificação para uso do tecido com adição de CaCl ₂ em DMEM, FBS e Penicilina-estreptomicina em ensaio de viabilidade de células vivas/mortas; calculada taxa de sobrevivência; ensaio funcional com o teste de urease e produção de albumina; teste de drogas com diferentes concentrações de Gefitinibe com quantificação da atividade de SOD (método xantina oxidase) e peroxidação lipídica pelo método TBARS na mensuração do MDA.	Índice de viabilidade de 95% em 1 dia e 78% de 7-10 dias; maioria sobreviveu à criopreservação e mostrou viabilidade durante a recuperação; proliferação densa e formação de agregados semelhantes a esferoides no dia 4; aumento da morfologia dos agregados do dia 7-13 e menor após; morte celular maciça no dia 16; aumento constante da ureia por 10 dias; redução da produção de ureia tempo-dependente de congelamento; maior secreção de albumina no tecido não congelado, redução em 40% a partir do dia 7; ação do Gefitinibe a partir de 1 µM; redução da SOD e aumento do MDA após 24h.
Chen <i>et al.</i> , 2022	<i>Drosophila melanogaster</i> (<i>in vivo</i>)	Investigar a toxicidade gastrointestinal do bisfenol A em <i>Drosophila melano-</i> <i>gaster</i>	O bisfenol A foi incorporado em sacarose 5% em concentrações de 0,5 mM de moscas adultas (1 a 3 dias de idade) foram respectivamente transferidas para frascos de plástico correspondentes contendo 5% de sacarose (controle negativo) ou 0,5 mM de papel de filtro tratado com bisfenol A	Houve alteração morfológica induzida por BPA no intestino médio de <i>Drosophila</i> . O BPA induziu o estresse oxidativo no intestino médio devido ao desequilíbrio entre a produção de ROS e as atividades das enzimas antioxidantes. A via JNK foi necessária para apoptose celular induzida por BPA e regeneração tecidual no intestino médio.
Cho-Won <i>et al.</i> , 2016	Células epiteliais imortalizadas de córnea humana transformadas pelo retrovírus SV40 T (SHCE) (<i>in vitro</i>)	Testar a citotoxicidade e a resposta inflamatória a irritantes oculares	Exposição celular ao SDS, BAC, DMSO, isopropanol, Triton X-100 e Tween 20 (irritantes potenciais) por 10 min em diferentes concentrações; viabilidade celular por MTT e NRU (vermelho neutro); mensuração de citocinas TNF- α , IL-6 e IFN- γ .	MTT: redução da viabilidade celular tempo-dependente e significativa após 60 min de exposição às substâncias. Triton-X100 reduziu a viabilidade a partir de 10 min; NRU: redução da viabilidade melhor para SDS e Triton X-100 e aumento da viabilidade para BAC, isopropanol e Tween 20; Secreção de TNF- α , IL-6 e IFN- γ para todas as concentrações de SDS; secreção de IFN- γ para todas as concentrações dos outros produtos.
Choi <i>et al.</i> , 2021	Enzima luciferase termoestável de besouro (atividade enzimática)	Desenvolver ensaio de toxicidade não radioativa	Clonagem do cDNA codificante da Luc146-1H2 da luciferase, mutante termoestável e do vírus pLenti-Luc146-1H2-Pac, transferência dos constructos para a linhagem 293FT, indução da morte celular com digitonina após 24h, mensuração da luminescência pela adição de D-luciferina, infecção de linhagens Nalm6 e K562 com o vírus pLenti-Luc146-1H2-Pac; indução de citotoxicidade por Blinatumomabe.	Aumento na luminescência em células Nalm6 que expressam Luc146-1H2 (15,5 vezes) e células K562 (19,5 vezes) tratadas com digitonina; aumento acentuado na atividade de luminescência em células que expressam Luc146-1H2 de forma estável na presença de Blinatumomabe.

Curtis <i>et al.</i> , 2013	Células de mamíferos (<i>in vitro</i>)	Identificar linhagens de células adequadas para detecção de toxicidade baseada em detecção de impedância elétrica de substrato de célula em condições de campo	Uma variedade de linhagens de células de invertebrados e vertebrados foram rastreadas quanto à sua capacidade de serem armazenadas por longos períodos de tempo em um <i>biochip</i> fluídico fechado com manutenção mínima	Três das dez linhagens celulares rastreadas (GL-1, igh-2 e WECF11e) exibiram características favoráveis de portabilidade nos biochips. Essas células podem aumentar a gama de produtos químicos atualmente detectados pelas células RTgill-W1 (células capazes de avaliar a toxicidade de uma ampla gama de produtos químicos em menos de uma hora), o que agregaria valor ao sensor de toxicidade baseado em ECIS (sensor de impedância de célula-substrato elétrico).
Dosh <i>et al.</i> , 2017	Cultura de células 3D do epitélio intestinal humano	Investigar potencial de três andaimes de hidrogel para apoiar a cultura 3D de células Caco-2 e HT29-MTX e avaliar criticamente seu uso para estimular a formação de vilosidades na modelagem do epitélio do intestino delgado <i>in vitro</i>	Investigados hidrogéis de alginato, l-pNIPAM e l-pNIPAM-co-DMAc. As células foram suspensas ou colocadas em camadas nos hidrogéis e mantidas em condições de cultura estática ou dinâmica por até 21 dias. A viabilidade da célula Caco-2 foi aumentada quando colocada em andaimes de hidrogel sintético, mas reduzida quando suspensa dentro dos hidrogéis sintéticos. Em contraste, as células HT29-MTX permaneceram viáveis quando suspensas dentro ou em camadas em todas as culturas 3D.	As células cultivadas nos andaimes de hidrogel de alginato formaram estruturas esferoides multicamadas, enquanto as células em camadas em hidrogéis sintéticos formaram estruturas semelhantes a vilosidades. A imunohistoquímica demonstrou expressão positiva de marcadores de diferenciação de enterócitos e marcador de células caliciformes
Drwal <i>et al.</i> , 2014	Predição de toxicidade oral (<i>in silico</i>)	Validar o ProTox, um servidor web para a previsão de toxicidade oral em roedores.	O servidor da Web ProTox é o primeiro método de previsão de toxicidade disponível gratuitamente com base na similaridade química e na identificação de fragmentos tóxicos e demonstra bom desempenho em comparação com os métodos baseados em relacionamentos quantitativos estrutural-atividade disponíveis.	Os métodos ProTox foram avaliados com base em um conjunto diversificado de validação externa e mostraram forte desempenho (sensibilidade, especificidade e precisão de 76, 95 e 75%, respectivamente) e superioridade sobre outras ferramentas de previsão de toxicidade, indicando sua possível aplicabilidade para outras classes de compostos.
Easley <i>et al.</i> , 2015	Células espermato-gênicas humanas (<i>in vitro</i>)	Avaliar a toxicidade aguda reprodutiva <i>in vitro</i> de tóxicos ambientais em células-tronco embrionárias humanas para linhagem espermato-gênica	Diferenciação de células-tronco embrionárias humanas masculinas para linhagem espermato-gênica; viabilidade por MTT modificado após indução de apoptose por 2-BP e DBCP (10; 100 µM), ativação do apoptose e caspase por citometria de fluxo, análise quantitativa das colônias, análise do ciclo celular, mensuração de ROS.	Redução da viabilidade celular com 2-BP e DBCP por apoptose, significativo com 100 µM; indução da produção de ROS após 24h.

Eide <i>et al.</i> , 2014	Tecido hepático cultivado de <i>Gadus morhua</i> (<i>in vitro</i>)	Investigar fatias de fígado cortadas com precisão como um sistema alternativo para estudos toxicológicos do fígado de bacalhau do Atlântico	Fatias de 8 mm de diâmetro e 250 µm de espessura foram preparadas e cultivadas a partir de bacalhau imaturo. Viabilidade testada por ensaios enzimáticos, histologia e análise morfométrica, todas por até 72h em cultura. As fatias de fígado também foram expostas a dois contaminantes ambientais [(β-naftoflavona (BNF) e 17α-etinilestradiol (EE2)], representando agonistas estabelecidos para o receptor de hidrocarboneto arílico (AHR) e o receptor de estrogênio (ER), respectivamente.	Aumento da transcrição dos genes-alvo citocromo P450 1A (CYP1A) e vitelogenina (VTG), ambos biomarcadores bem estabelecidos para exposição de peixes aos compostos selecionados.
Germano-Costa <i>et al.</i> , 2022	Células 2D e de cocultura de epitélio pulmonar, queratinócitos, epitélio intestinal e monócitos de sangue periférico (<i>in vitro</i>).	Sintetizar nanopartículas poliméricas à base de zeína como um sistema carreador eficiente para a liberação sustentada dos repelentes icaridina e geraniol e avaliar sua toxicidade	A citotoxicidade e a genotoxicidade das nanopartículas foram avaliadas em modelos celulares 2D e de cocultura (A549/epitélio pulmonar, HaCaT/queratinócitos, HT-29/epitélio intestinal e THP-1/monócitos de sangue periférico). Viabilidade celular pela atividade mitocondrial, integridade da membrana celular, dano ao material genético e expressão de genes envolvidos no sistema alérgico/inflamatório foram avaliados.	Viabilidade celular acima de 70% em ambos os modelos celulares. Não foram observadas diferenças na avaliação da genotoxicidade aos nanorrepeles/controles. A análise da expressão gênica mostrou aumento da expressão de citocinas para os compostos da emulsão em culturas de células 2D em comparação com coculturas
Jellali <i>et al.</i> , 2016	Células hepáticas e renais (<i>organ on a chip</i>)	Fabricar dispositivos microfluídicos fluorados resistentes usando um material amplamente utilizado na indústria de polímeros	Para construir os microdispositivos, duas camadas padronizadas com microcanais precisos e regulares foram desenvolvidas por fotopolimerização de perfluoropolietileno (PFPEs). Essas camadas foram seladas com sucesso por irradiação UV. Em seguida, as células hepáticas HepG2/C3A e renais MDCK foram cultivadas em biochips PFPE. O crescimento, viabilidade celular e metabolismo basal de células cultivadas em biochips PFPE foram estudados e comparados com os resultados obtidos usando biochips de polidimetilsiloxano (PDMS).	A proliferação de células HepG2/C3A no fígado e MDCK no rim em biochips de PFPE foram idênticas à proliferação de células em biochips de PDMS. Além disso, o metabolismo das células foi mantido e mostrou-se semelhante aos metabolismos das células cultivadas em biochips PDMS. Os dispositivos microfluídicos de PFPE apresentam potencial promissor para a aplicação na cultura celular dinâmica.

Jeon <i>et al.</i> , 2019	Membrana elástica em um sistema de cultura de células dinâmico (linhagem celular epitelial alveolar tipo II humano A549) (<i>in vitro</i>)	Investigar os efeitos do cloreto de benzalcônio na atividade metabólica celular, integridade da membrana, resposta pró-inflamatória e estresse oxidativo.	Foram simulados níveis normais de respiração (volume corrente 10%, 0,2 Hz) por meio do alongamento da superfície de uma membrana elástica em um sistema de cultivo dinâmico. A citotoxicidade do cloreto de benzalcônio (BAC) foi avaliada em diferentes concentrações (0, 2, 5, 10, 20 e 40 µg/mL) em condições de cultivo estático e dinâmico. Após 24 h de exposição ao BAC, a atividade metabólica celular, a integridade da membrana celular, os níveis de interleucina-8 (IL-8) e espécies reativas de oxigênio (ROS) e a quantidade total de proteína nas células foram analisadas.	O sistema de cultivo dinâmico utilizado neste experimento permitiu observar a tendência de respostas tóxicas mais altas ao cloreto de benzalcônio em condições dinâmicas do que em condições estáticas
Jeong <i>et al.</i> , 2019	Predição para toxicidade aguda em epitélio Calu-3 (<i>in vitro</i>)	Apresentar um novo método de predição para toxicidade aguda por inalação usando o ensaio de citotoxicidade epitelial Calu-3 aplicável a produtos químicos inaláveis solúveis em água	Para confirmar as características do epitélio Calu-3 ideal, a formação de junções apertadas, morfologia e secreção de muco foram verificadas usando microscopia eletrônica de varredura, análise de resistência elétrica transepitelial e imunofluorescência após crescimento em uma interface ar-líquido. 60 produtos químicos, incluindo 38 positivos e 22 negativos para toxicidade aguda por inalação foram selecionados de banco de dados. A viabilidade celular foi analisada por MTT para prever a toxicidade aguda por inalação, calculando a área sob a curva característica de operação do receptor (ROC) e precisão.	Quando cultivado em uma interface ar-líquido, o epitélio era mais espesso e secretava mais mucina do que no cultivo submerso, característico do epitélio respiratório <i>in vivo</i> . As áreas sob a curva ROC foram 0,75 e 0,78 quando expostas a produtos químicos nas concentrações de 2,5 e 5%, respectivamente. A maior precisão dos métodos foi de 68 e 78% em valores de corte de 85 e 40% de viabilidade celular, respectivamente.
Jeong <i>et al.</i> , 2021	Pré-validação de toxicidade em epitélio Calu-3 (<i>in vitro</i>)	Determinação da toxicidade aguda por inalação	Pré-validação de ensaio do epitélio Calu-3 para determinar a toxicidade aguda por inalação avaliando a transferabilidade, reprodutibilidade e teste de capacidade preditiva o ensaio de citotoxicidade do epitélio Calu-3 pode ser amplamente utilizado para triagem de inalantes altamente tóxicos.	A precisão do ensaio de citotoxicidade do epitélio Calu-3 foi moderada (72,73%) usando 77 substâncias de teste, com excelente transferabilidade e reprodutibilidade.
Lee <i>et al.</i> , 2019	Glioblastoma multiforme 3D	Verificar a capacidade do modelo multiforme de glioblastoma impresso em 3D baseado em fibrina na caracterização celular e triagem de drogas.	Bioimpressora RX1 para gerar um novo modelo de glioblastoma 3D baseado em biotinta de fibrina, alginato e genipina, impresso ao lado de um reticulador de CaCl ₂ , quitosana e trombina.	O modelo impresso exibiu alta viabilidade, tendência a formar esferoides <i>in vivo</i> , aumento da expressão de marcadores de células-tronco de glioblastoma e resposta alterada a novos métodos de tratamento de glioblastoma testados anteriormente apenas em cultura 2D.

Lehmann <i>et al.</i> , 2018	Modelo de ensaio <i>in vitro</i> baseado em células para detecção de substâncias imunomoduladoras	Desenvolver um novo ensaio <i>in vitro</i> baseado em células para apresentação de antígenos que não requer o uso de roedores doadores	Painel de imunotóxicos conhecidos e compostos de controle para investigar a utilidade deste ensaio <i>in vitro</i> da função imunológica para triagem e priorização de potenciais imunotóxicos.	A produção de IL-2 foi reduzida em resposta ao tratamento com os conhecidos imunotóxicos ciclosporina A, dexametasona, azatioprina, metotrexato e benzo (a) pireno, mas não foi afetada pelo tratamento com ciclofosfamida. Um composto de controle negativo manitol não alterou a viabilidade celular nem os níveis de IL-2, enquanto o composto lisossomotrófico cloreto de amônio reduziu a produção de IL-2.
Lei <i>et al.</i> , 2014	Chip microfluídico de cultura celular 3D de perfusão	Desenvolver um chip microfluídico de cultura celular (3D) de perfusão para monitoramento impedimétrico não invasivo e em tempo real da proliferação celular e quimiossensibilidade	As células de câncer oral humano (OEC-M1) foram encapsuladas em andaime de agarose 3D e cultivadas em uma câmara miniaturizada sob perfusão da substância testada. Um par de eletrodos verticais foi embutido nas paredes laterais opostas da câmara de cultura para medir a impedância no local. A cultura de células 3D de perfusão foi realizada por até 5 dias e a proliferação celular monitorada pela análise impedimétrica. A viabilidade celular foi monitorada sob a perfusão de drogas anticancerígenas em diferentes concentrações. A resposta de viabilidade celular durante o tratamento medicamentoso pôde ser rastreada pela medição de impedância.	A proliferação celular e a quimiossensibilidade no formato de cultura de células 3D podem ser monitoradas por medição de impedância. Este chip microfluídico tem um alto potencial para desenvolver uma poderosa plataforma analítica para a pesquisa do câncer
Liu <i>et al.</i> , 2022	Tecido alveolar 3D baseado em microesferas de hidrogel degradáveis	Construir um modelo alveolar biomimético 3D para simulação da microestrutura alveolar e a composição multicelular para detecção mais precisa na avaliação de substâncias tóxicas	Uma solução de glutaraldeído a 50% foi adicionada aos modelos alveolares circundados pelos três tipos de células para uma concentração final de 0, 100, 200, 400, 500 e 750 ng/mL. Os modelos alveolares foram cultivados a 30 r/min a 37 °C por 4h. Após o tratamento, as células foram coradas com uma solução de ensaio vivo/morto conforme descrito acima e, em seguida, observadas sob um microscópio de fluorescência confocal.	O modelo alveolar endotelial tridimensional <i>in vitro</i> com uma composição multicelular e estrutura semelhante a uma vesícula foi construído. As células no modelo alveolar mantiveram uma alta taxa de sobrevivência. Os valores de DL50 de glutaraldeído baseados nos modelos construídos estiveram em boa concordância com os valores de referência, validando o potencial do modelo para futura detecção de tóxicos e drogas.

Marcelino <i>et al.</i> , 2021	<i>Galleria mellonella</i> e <i>Caenorhabditis elegans</i> (<i>in vivo</i>)	Síntese e caracterização de nanopartículas de ouro para testagem de toxicidade	Síntese e caracterização de nanopartículas pelo método de citrato de sódio, ensaio de toxicidade com linhagem MRC-5, A549 e HaCaT e <i>G. mellonella</i> e <i>C. elegans</i> .	A toxicidade <i>in vivo</i> no modelo <i>G. mellonella</i> mostrou uma taxa de sobrevivência de 100% por 7 dias, porém, com <i>C. elegans</i> , a porcentagem de sobrevivência reduziu conforme a concentração de AuNPs aumentou. Todas as concentrações de AuNPs, exceto as AuNPs sintetizadas pela via do citrato (1 mg/kg), mostraram respostas de não evitação quando expostas a solo contaminado.
Polak <i>et al.</i> , 2012	Simcyp® simulador ADME de base populacional (<i>in silico</i>)	Desenvolver um módulo de absorção dérmica de fármacos implementado no simulador e demonstração de seu desempenho na recuperação da variabilidade interindividual	Proposição do modelo: 'Droga ↔ SC ↔ VE+D ↔ B ↔ Eliminação'. Simulação do transporte passivo da droga baseado nas características físico-químicas, movimento linear das moléculas do fármaco através da pele, solução aquosa como padrão de formulação do fármaco, alimentação de dados com base na literatura ou imputação manual: área de exposição da pele, volume do fármaco, volume de cada camada da pele com base no sexo, etnia e quantidade de gordura, teste inicial desenvolvido com o diclofenaco.	O modelo foi confrontado com 5 estudos em humanos e demonstrou que o modelo de absorção cutânea está em conformidade com os dados clínicos de acordo com variações fisiológicas, como proporção de gênero e local de aplicação.
Prakoso <i>et al.</i> , 2022	<i>Galleria mellonella</i> (<i>in vivo</i>)	Comparar o efeito de infecção em larvas de <i>G. mellonella</i> com cepas de <i>Leptospira interrogans</i> sorovar Copenhageni (patogênica) ou <i>Leptospira biflexa</i> sorovar Patoc (saprófita) e determinação da virulência e patogênese	<i>Leptospira interrogans</i> sorovar Copenhageni isolada de leptospirose canina fatal, <i>Leptospira biflexa</i> sorovar Patoc usada como cepa controle, ambas cultivadas <i>in vitro</i> . Inoculação das cepas nas larvas de <i>G. mellonella</i> na rota intra-hemocele, larvas incubadas e examinadas a atividade e melanização por 11 dias. Extração de DNA da hemolinfa para detecção da infecção	Houve interações patológicas significativas, como diminuição da atividade, melanização completa e menor taxa de sobrevivência nas larvas de <i>G. mellonella</i> infectadas com uma cepa patogênica <i>L. interrogans</i> sorovar Copenhageni em comparação com aquelas infectadas com a cepa não patogênica.
Ribeiro <i>et al.</i> , 2022	<i>Zophobas morio</i> (<i>in vivo</i>)	Toxicidade aguda	Aplicação de 3; 30 e 300 mg/kg de líquido da casca da castanha de caju (CNSL) e cardanol (CN) na hemocele, incubação das larvas, observação de mortes após 48h pela presença de melanização ou resposta a estímulo de toque.	Ação concentração-dependente; taxa de sobrevivência com CNSL: 85%, 75% e 60%; taxa de sobrevivência com CN: 85%, 60% e 40%, conforme aumento da concentração em ambos. Toxicidade aguda significativa na curva de sobrevivência com CN

Rodrigues <i>et al.</i> , 2013	<i>Nauphoeta cinerea</i> (in vivo)	Validação de modelo baseado em insetos para a investigação do estresse oxidativo durante o envenenamento por mercúrio em <i>Nauphoeta cinerea</i>	Insetos receberam soluções de HgCl ₂ (10, 20 e 40 mg. L ⁻¹ em água potável) por 7 dias. 24h após a exposição, os animais foram sacrificados e amostras de tecido da cabeça foram preparadas para determinações bioquímicas relacionadas ao estresse oxidativo.	A exposição ao Hg causou uma diminuição dependente da concentração na taxa de sobrevivência. A atividade da colinesterase permaneceu inalterada. A atividade da catalase foi substancialmente prejudicada após o tratamento com Hg. Da mesma forma, GST teve uma diminuição significativa, comparando com o controle. A atividade da peroxidase e tiorredoxina redutase foi inibida nas concentrações de 20 mg. L ⁻¹ e 40 mg.L ⁻¹ comparando com o controle
Roy <i>et al.</i> , 2015	Cultura celular tumoral de mamíferos e insetos (in vitro)	Investigar o potencial de células de insetos dípteros como novos veículos para entrega bioterapêutica sistêmica	Linhagens tumorais humanas: HT29, U2OS, 786-O, HeLa, SF268, A549, MCF-7; de murino: CT26-WT, CT26-lacZ, 4T1, L1210, A20, BHK-21; de primata não humano: Vero. Infecção viral de células de <i>Drosophila</i> S2. Viabilidade celular avaliada pelo ensaio fluorescente de AlamarBlue, análise de Western Blot, ensaio de neutralização de anticorpos, citometria de fluxo, indução de tumor em camundongos fêmeas (in vivo), quantificação da infecção nas culturas, tumores e órgãos, análise da meia-vida das células carreadoras e biodistribuição viral.	Não houve diferença na replicação e citotoxicidade do vírus da estomatite vesicular derivado de células de insetos quando comparado com o mesmo vírus derivado de células de mamíferos. A injeção sistêmica de até 108 portadores de células de insetos infectados não levou a nenhuma toxicidade detectável em camundongos
Rupper <i>et al.</i> , 2017	<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (in vivo)	Descrever a validação do teste de reprodução do <i>Potamopyrgus antipodarum</i> dentro da estrutura conceitual da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico para Teste e Avaliação de Desreguladores Endócrinos	Número de embriões na bolsa incubadora e a mortalidade dos adultos servem como parâmetros principais. Os experimentos foram conduzidos como sistemas estáticos em béqueres preenchidos com meio artificial aerado através de pipetas de vidro. O produto químico foi disperso no meio e os caracóis adultos foram introduzidos nos copos. Após 28 dias, o sucesso reprodutivo foi determinado pela abertura da bolsa incubadora e contagem de embriões. Este estudo apresenta os resultados de dois estudos de validação do teste de reprodução com onze laboratórios e dos produtos químicos tributilestanho (TBT) com concentrações nominais variando de 10 a 1000 ng TBT-Sn/L e cádmio com concentrações de 1,56 a 25 mg/L	O teste de reprodução apresentado com <i>Potamopyrgus antipodarum</i> demonstrou ser adequado para avaliar os efeitos reprodutivos de produtos químicos. Além disso, seu amplo escopo de aplicação para testes de toxicidade e estudos de monitoramento oferece múltiplas possibilidades para a avaliação de risco de produtos químicos.

Shah <i>et al.</i> , 2018	Células hepáticas 3D (<i>in vitro</i>)	Otimização de ensaios com modelos esferoides 3D de células hepáticas HepG2 para testes de genotoxicidade	Semeadura, teste de viabilidade, análise de expressão gênica, avaliação da secreção de albumina, exposição à genotóxicos.	A densidade inicial de semeadura foi de 5.000 células/20 µL de esferoides suspensos, colhidos no dia 4, com > 75% de viabilidade celular. A secreção de albumina (7,8 g/L) e a expressão dos genes CYP1A1 e CYP1A2 foram mais altas no ambiente 3D no dia 4. A exposição à genotóxicos metabolicamente ativados por 24h resultou em um aumento de 6x na atividade da enzima CYP1A1 (3 µM B[a]P) e um aumento de 30x na atividade da enzima CYP1A2 (5 µM PhIP) em esferoides suspensos em 3D. As induções de micronúcleos em resposta a B[a]P ou PhIP foram 2x e 3x maiores, respectivamente, e foram maiores em esferoides suspensos 3D do que no formato 2D, mostrando que esferoides suspensos são mais sensíveis a agentes genotóxicos.
Soragni <i>et al.</i> , 2022	Modelo de vasculatura 3D (<i>organ on a chip</i>)	Desenvolver, validar e aplicar um ensaio baseado em imagens e células vivas multiplexadas escalonáveis e versáteis para quantificar o acúmulo ou depleção de ROS e a viabilidade celular em modelos de órgãos em um chip 3D.	Modelo de vasculatura em um chip foi usado para desenvolver um sistema escalonável baseado em imagem celular para quantificar ROS intracelulares e viabilidade em células endoteliais humanas, cultivadas contra um colágeno de cauda de rato em uma estrutura tubular mantida sob perfusão dirigida por gravidade. O ensaio de viabilidade de ROS utilizou dihidrorodamina 123, iodeto de propídeo e Hoechst para corar células para ROS, células mortas e DNA, respectivamente. Imagens de culturas coradas foram adquiridas com um microscópio de fluorescência. As ROS foram quantificadas com base no sinal fluorescente produzido pela versão oxidada de dihidrorodamina 123, a rodamina fluorescente 123, normalizada contra o número de núcleos.	Os modelos on-a-chip são mais propensos a eliminar espécies reativas de oxigênio (ROS) em vez de acumulá-los. O ensaio é sensível o suficiente para distinguir entre diferentes fenótipos de células endoteliais (ECs) com base no nível de estresse oxidativo (OS) para detectar um nível mais alto no tumor do que nas células normais. O modelo de vasculatura 3D pode ajudar a desvendar os mecanismos por trás do acúmulo de OS e ROS.
Souza <i>et al.</i> , 2015	<i>Tenebrio molitor</i> (<i>in vivo</i>)	Apresentar um novo modelo de infecção de invertebrados para estudar infecções fúngicas	Toxicidade: aplicação de suspensão contendo 1×10^4 a 1×10^6 de <i>Cryptococcus neoformans</i> e 1×10^4 a 1×10^6 de <i>Candida albicans</i> , incubação das larvas, observação das mortes a cada 24h por 10 dias pela presença de melanização ou resposta a estímulo de toque. Avaliação fúngica: infecção de 10^6 com as cepas e incubação. Decapitação e embebição em ágar bacteriológico das estruturas internas, desidratação, limpeza e inclusão em cera de parafina dos blocos de ágar; corte e coloração das lâminas, análise por microscopia óptica 4000x.	Taxa de mortalidade concentração-dependente; carga fúngica para mortalidade total após 72h: 3×10^5 (<i>C. albicans</i>) e 1×10^7 (<i>C. neoformans</i>); sem virulência para 10^4 <i>C. albicans</i> ; 50% mortes na infecção com 10^4 de <i>C. neoformans</i> .

Toyoda <i>et al.</i> , 2017	Teste de fototoxicidade de absorção de vermelho neutro 3T3 (<i>in vitro</i>)	Melhorar a precisão da avaliação do fator de fotoirritação no teste 3T3 de captação de vermelho neutro examinando os solventes e as condições do ensaio para determinar as condições ideais para avaliar adequadamente substâncias com baixa solubilidade em água	Uma lâmpada de haleto metálico de mercúrio (SOL500, Dr. Hönle, Martinsried, Alemanha), que simula a distribuição espectral da luz solar natural, foi usada como fonte de irradiação ultravioleta (UV). Para cada substância teste, uma placa de cultura foi preparada para irradiação UV e uma para irradiação não UV, e a maior concentração de cada placa foi determinada a partir da citotoxicidade de cada substância teste.	O método modificado mostrou viabilidade quando comparado ao método convencional. Além disso, os resultados falso-positivos frequentemente obtidos com substâncias pouco hidrossolúveis no método convencional não eram evidentes com o método modificado, confirmando sua utilidade para a avaliação de tais substâncias. Propomos que o método modificado possa ser usado para o teste <i>in vitro</i> de substâncias pouco solúveis em água em avaliações de fototoxicidade.
Vicente-Carrillo <i>et al.</i> , 2015	Espermatozoide de Javali (<i>in vitro</i>)	Desenvolver um modelo celular de toxicidade a partir de espermatozoides de javali	130 compostos tóxicos e drogas farmacêuticas foram usados para desafiar a viabilidade em células HepG2 e espermatozoides de javali. As doses de sêmen de suínos reprodutores para inseminação artificial comercial, com uma concentração de 20 milhões de espermatozoides/mL foram obtidas semanalmente. A concentração máxima de teste para cada fármaco dependia da solubilidade do composto, sendo determinada empiricamente para os espermatozoides e fixada em um máximo de 250 µM para as células HepG2.	As suspensões de esperma obtidas de forma fácil e indolor de javalis reprodutores são confirmadas como biossensores adequados para triagem toxicológica pré-clínica e classificação de compostos de chumbo nos processos de desenvolvimento de medicamentos
Wang <i>et al.</i> , 2018	Organoides hepáticos funcionais (<i>organ on a chip</i>)	Gerar organoides hepáticos derivados de células-tronco pluripotentes humanas em um chip micropilar perfundível	Chip de poli-dimetilsiloxano de 60 µL, linhagem humana derivada de fibroblastos de pele, semeadura da linhagem no microchip para formação de corpos embrióides e diferenciação em organoides hepáticos, incubação de anticorpos para imuno-histoquímica, análise da expressão gênica por PCR em tempo real, análise da secreção de albumina, ureia e atividade do citocromo P450, viabilidade por APAP.	Foram obtidos: formação de corpos embrióides com tamanho uniforme; organoides com morfologia adequada e cultivo por até 1 mês; elevada viabilidade celular sob condições de cultura perfundida no chip; redução de expressão dos marcadores pluripotentes (OCT4 e NANOG) e endodérmicos (SOX17 e FOXA2) conforme progressão da diferenciação; expressão elevada de enzimas do complexo P450 e do receptor nuclear PXR; identificação de marcadores de colangiócitos (CK7, CK19 e CFTR); testagem positiva para síntese de glicogênio e lipídios; APA causou toxicidade tempo e dose-dependente.

Worth <i>et al.</i> , 2017	Modelo ensaio baseado em células virtuais (VCBA) (<i>in silico</i>)	Desenvolver um VCBA para simular as concentrações intracelulares em função do tempo e uso na interpretação de curvas de concentração-resposta	Modelo VCBA incluiu modelos adicionais de células de órgãos-alvo e simulou o destino e os efeitos de produtos químicos na organela. Descrita a extensão do VCBA original para simular o destino químico em células hepáticas (HepaRG) e cardiomiócitos (Icell) e explorados os efeitos de produtos químicos no nível mitocondrial. Comparação de resultados <i>in vitro</i> de viabilidade celular e potencial de membrana mitocondrial (MMP) das duas linhagens e simulações VCBA, incluindo o compartimento celular e mitocondrial, simulando o MMP para ambas.	Este estudo de prova de conceito ilustra como a relação entre concentração intracelular, intramitocondrial, ruptura mitocondrial no IC50 e toxicidade celular podem ser obtidas usando o VCBA. Essa abordagem pode ser usada para orientar o projeto e a interpretação de experimentos <i>in vitro</i> e pode ter valor na extrapolação de dados <i>in vitro</i> para a situação <i>in vivo</i> .
-------------------------------	--	---	---	---

Legenda: ADME - absorção, distribuição, metabolismo, excreção; APAP - acetaminofeno; Aza - azatioprina; B - sangue; BAC - cloreto de benzalcônio; BP - 2-bromopropano; CCK-8 - kit de contagem celular 8; D - derme; DBCP: 1,2,dibromo-3-cloropropano; DMEM - meio Eagle Basal modificado; DMSO - dimetil sulfoxido; FBS - soro fetal bovino; IL-6 - interleucina-6; IFN- γ - interferon-gama; LMB - Biotoxinas marinhas lipofílicas; LC-MS/MS - Cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas; MDA - malondialdeído; MMP - potencial de membrana mitocondrial; MTT - 3-(4,5-dimetiltiazol-2- brometo de il)-2,5-difeniltetrazólio; NRU - (neutral red; 3-amino-7-dimetilamino-2-cloridrato de metil-fenazina); PCR - reação em cadeia da polimerase; PDMS - polidimetilsiloxano; PFPE - perfluoropoliéteres; ROS - espécies reativas de oxigênio; SC - estrato córneo; SDS - dodecil sulfato de sódio; SOD - enzima superóxido dismutase; TBARS - substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico; TBT - tributilestanho; TELS - engenharia de tecido hepático; TNF- α - fator de necrose tumoral-alfa; UV - ultravioleta; VCBA - modelo baseado em células virtuais; VE - epiderme viável.

Capítulo 12

SÍNDROME DA DOR REGIONAL COMPLEXA: ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS, CLÍNICOS E TERAPÊUTICOS

MARIA DA CONCEIÇÃO ANTUNES¹

CLARISSA DA COSTA FLOR²

AUGUSTO CESAR FRACARO²

BRUNO ANDRÉS FLEITAS AGUILERA³

MATEUS EDUARDO DE OLIVEIRA⁴

THAYSE DA SILVA ARAUJO⁴

MARIANA DE JESUS OLIVEIRA⁴

PEDRO HENRIQUE FERNANDES PÓLVORA SANTOS⁵

SAULO PRADO DA COSTA⁶

JOÃO VICTOR BEZERRA MASSA⁷

ANA PAULA ALEIXO⁸

TÚLIO RODRIGUES BOVO⁹

ANNE DA NÓBREGA SOUZA¹⁰

TERTULIANO LEITE ROLIM JÚNIOR¹¹

¹Discente – Medicina da Universidade Federal do Sul da Bahia.

²Discente – Medicina da Universidade Nove De Julho.

³Médico – Universidade da Integração das Américas.

⁴Discente – Medicina da Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida.

⁵Discente – Medicina da Faculdade Santo Agostinho de Itabuna.

⁶Discente – Medicina do Centro Universitário São Lucas.

⁷Discente – Medicina do Centro Universitário de João Pessoa.

⁸Discente – Medicina do Centro Universitário das Américas.

⁹Médico – Medicina do Centro Universitário das Américas.

¹⁰Discente – Medicina do Centro Universitário Facisa.

¹¹Médico – Especialização em cirurgia pelo Hospital Universitário Alcides Carneiro da Universidade Federal de Campina Grande.

Palavras Chave: Síndrome da dor regional complexa; Dor crônica; Neurologia.

INTRODUÇÃO

A síndrome da dor regional complexa (SDRC) é uma síndrome neuropática central e periférica, caracterizada por um quadro doloroso desproporcional à resposta fisiológica esperada após o evento desencadeante (STANTON-HICKS, 2019). Trata-se uma enfermidade que causa aflição não apenas para o paciente como também para a equipe de saúde. Além de ser uma doença que provoca dor e limitação de movimentos, a SDRC possui fisiopatologia que ainda não está totalmente esclarecida, dificultando a obtenção de resultados positivos pelos profissionais de saúde (BORTAGARAY *et al.*, 2019; SHIM *et al.*, 2019).

Trata-se de uma doença rara que se desenvolve em cerca de 1% dos doentes após uma fratura ou lesão nervosa. O sexo feminino é o mais afetado em uma proporção de 3:1 em relação ao sexo masculino e indivíduos na quarta década de vida são os mais acometidos. Além disso, a doença está mais associada aos caucasianos, de nível socioeconômico mais elevado, com história de depressão, com história de dor de cabeça e de abuso de drogas (KESSLER *et al.*, 2020). Os membros superiores são os mais afetados nos adultos, diferentemente do que ocorre nas crianças, que apresentam os membros inferiores como mais afetados. O trauma, normalmente por fratura, é o evento incitante mais comum (GOH *et al.*, 2017).

A SDRC foi descrita pela primeira vez em 1864 pelo médico norte-americano Silas Weir Mitchell durante a Guerra Civil Americana. Na ocasião, alguns pacientes desenvolveram a síndrome após ferimento por arma de fogo e apresentaram dores intensas associadas à pele vermelha (KESSLER *et al.*, 2020). Até pouco

tempo, a SDRC possuía outras terminologias, como causalgia, causalgia menor, atrofia de Sudeck, desordem vasomotora pós-traumática e síndrome ombro-mão (SHIM *et al.*, 2019). Somente em 1994 a Associação Internacional para o Estudo da Dor (AIED) definiu os critérios para o diagnóstico de SDRC, que incluíram os seguintes itens: presença de um evento incitante; continuação da dor desproporcional, alodinia e hiperalgesia; alterações cutâneas, edema e atividade sudomotora anormal; e ausência de outras condições que possam ser responsáveis pela dor e disfunção. No entanto, esses critérios não possuíam grande especificidade e levaram ao sobrediagnóstico em boa parte dos casos (BORTAGARAY *et al.*, 2019; CORDON & LEMONICA, 2002; HARDEN *et al.*, 2010).

Ainda no consenso estabelecido pela AIED, foram definidos dois tipos de SDRC: tipo I, anteriormente conhecido como “distrofia simpática reflexa”, e tipo II, previamente chamado de “causalgia”. O primeiro é causado por trauma com ausência de grande lesão nervosa, sendo responsável pela maioria dos casos, enquanto o segundo refere-se à uma lesão nervosa de grande magnitude relacionada ao trauma ou à cirurgia, embora a dor não se limite à topografia do nervo lesionado (CORDON & LEMONICA, 2002).

Para elaborar um consenso mais criterioso, em 2003 foi realizada uma reunião internacional em Budapeste, onde os critérios empíricos anteriormente descritos foram redefinidos, aumentando a especificidade e melhorando a assertiva diagnóstica (HARDEN *et al.*, 2007).

Nesse sentido, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão narrativa da literatura sobre as principais características fisiopatológicas, clínicas e terapêuticas da SDRC.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, procedimento menos rigoroso na seleção das fontes bibliográficas. Durante a realização da pesquisa, foram utilizados os descritores “*complex regional pain syndrome*”, “*crps*”, suas combinações e variantes em inglês. As bases de dados escolhidas foram *National Library of Medicine* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Além disso, o Google Acadêmico foi utilizado para complementar as informações relacionadas ao tema.

Foram selecionados artigos completos disponibilizados online, na língua inglesa, sem período de publicação delimitado e que estivessem de acordo com a temática abordada. Após o levantamento bibliográfico, foi realizada triagem primária por meio da leitura de título e de resumo e, posteriormente, os estudos pré-selecionados foram submetidos à leitura integral. Após essa etapa, todos os artigos que contemplassem os critérios de inclusão foram selecionados para a realização da revisão. Os resultados foram apresentados de forma descritiva, divididos em categorias temáticas abordando: etiopatogênese, quadro clínico, diagnóstico e tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Etiopatogênese

Cerca de 90% dos pacientes com SDRC apresentam como causa um evento desencadeante, tendo o trauma como principal fator (BORTAGARAY *et al.*, 2019). Os mecanismos fisiopatológicos responsáveis pelo desenvolvimento da SDRC, no entanto, ainda permanecem desconhecidos e controversos. Mesmo havendo evidências que indiquem que os mecanismos abaixo (**Tabela 12.1**) possam estar

envolvidos na expressão da doença, ainda não é possível explicar a sua interação com o organismo para que isso ocorra (BRUEHL, 2015).

Tabela 12.1 Mecanismos que podem estar envolvidos no desenvolvimento de SDRC

Lesão do nervo
Estresse oxidativo
Sensibilização central e periférica
Sistema nervoso simpático comprometido
Fatores pró-inflamatórios e imunológicos
Fatores genéticos
Mudanças cerebrais
Fatores psicológicos

Fonte: Adaptado de Bruehl, 2015.

O processo inflamatório desproporcional após a lesão tecidual é apontado por muitos autores como o principal mecanismo fisiopatológico para o surgimento de SDRC (BRUEHL, 2015; KESSLER *et al.*, 2020; CORDON & LEMONICA, 2002). Uma metanálise de 2013 identificou a presença de concentrações aumentadas de neuropeptídeos e mediadores pró-inflamatórios (substância P, peptídeo relacionado ao gene da calcitonina, bradicinina) e citocinas (IL-1 β , IL-2 e IL-6, e fator de necrose tumoral α (TNF- α) na circulação sistêmica, no líquido cefalorraquidiano e em membros afetados de pacientes com SDRC (PARKITNY *et al.*, 2013). Essas substâncias podem causar algumas alterações no organismo, como o aumento do extravasamento de plasma (levando ao edema), vasodilatação (provocando o rubor na região do membro afetado) e aumento da sudorese. A sensibilização dos nociceptores no local da lesão ocorre devido aos mediadores liberados, como bradicinina, leucotrienos, serotonina, histamina e prostaglandinas. Logo, co-

mo a resposta inflamatória é local, a propagação dos sinais e sintomas para áreas distantes da lesão sugere o envolvimento do sistema nervoso central e periférico. Além disso, há evidências de que o sistema nervoso simpático esteja envolvido no aumento do processo inflamatório após a lesão (CORDON & LEMONICA, 2002; SCHLERETH *et al.*, 2014).

Quadro clínico

Os pacientes com SDRC apresentam sinais e sintomas variados, que incluem quadro de dor intensa, associado a edema, instabilidade vasomotora, rigidez nas articulações, lesões cutâneas e atrofia óssea aguda. Além de alodínia e hiperalgesia, podem estar presentes alterações do fluxo sanguíneo e da sudorese regionais; fenômenos discrásicos; alteração no padrão de movimentação ativa dos segmentos acometidos, o que inclui aumento do tremor fisiológico; atrofia da pele, da musculatura e do tecido celular subcutâneo e incapacidade funcional do segmento acometido. A dor pode ser recorrente, contínua, espontânea ou episódica. Os pacientes frequentemente a descrevem como uma dor em queimação, demonstrando possíveis respostas pró-inflamatória e imunológica decorrentes do evento inicial (p. ex. trauma) (BIRKLEIN & SCHLERETH,

2015; BRUEHL, 2015; CORDON & LEMONICA, 2002; DIMOVA & BIRKLEIN, 2019).

Com base na duração dos sintomas, a SDRC pode ser dividida em três estágios de evolução: estágio I (agudo) associa-se à dor em queimação, anormalidades sensoriais (p. ex. hiperalgesia e alodinia), sinais de disfunção vasomotora, edema proeminente e distúrbios sudomotores e pode durar até 3 meses; estágio II (distrófico) pode durar de 3 a 12 meses e é caracterizado por dor mais intensa, disfunção sensorial e vasomotora contínua e alterações motoras/tróficas significativas.; e o estágio III (atrófico), que ocorre após 1 ano, refere-se a diminuição da dor e do distúrbio sensorial, disfunção vasomotora continuada e alterações motoras/tróficas visivelmente aumentadas. No entanto, a SDRC pode não progredir seguindo essa sequência evolutiva, pois, inicialmente, alguns pacientes podem desenvolver sinais e sintomas do estágio 3, enquanto outros podem permanecer no estágio 1 durante todo o curso evolutivo da doença (BONICA, 1973; RATTI *et al.*, 2015).

Diagnóstico

O diagnóstico é clínico. Atualmente, utiliza-se os Critérios de Budapeste para diagnosticar a SDRC (HARDEN *et al.*, 2010), conforme demonstrado na **Tabela 12.2**.

Tabela 12.2 Critérios de Budapeste para o diagnóstico de SDRC

1.	Dor contínua desproporcional a qualquer evento incitante
2.	Deve relatar pelo menos um sintoma em três das quatro categorias a seguir: • Sensorial: relatos de hiperestesia e/ou alodínia • Vasomotor: relatos de assimetria de temperatura e/ou alterações na cor da pele e/ou assimetria da cor da pele • Sudomotor/edema: relatos de edema e/ou sudorese e/ou assimetria da sudorese • Motor/trófico: relatos de diminuição da amplitude de movimento e/ou disfunção motora (fraqueza, tremor, distonia) e/ou alterações tróficas (cabelo, unha, pele)
3.	Deve exibir pelo menos um sinal no momento da avaliação em duas ou mais das seguintes categorias: • Sensorial: evidência de hiperalgesia (picada) e/ou alodínia (sensação de toque leve e/ou temperatura e/ou pressão somática profunda e/ou movimento articular) • Vasomotor: evidência de assimetria de temperatura ($>1^{\circ}\text{C}$) e/ou alterações da cor da pele e/ou assimetria • Sudomotor/edema: evidência de alterações do edema e/ou sudorese e/ou assimetria da sudorese • Motor/trófico: evidência de diminuição da amplitude de movimento e/ou disfunção motora (fraqueza, tremor, distonia) e/ou alterações tróficas (cabelo, unha, pele)
4.	Não há outro diagnóstico que explique melhor os sinais e sintomas

Fonte: Adaptado de Harden *et al.*, 2010.

Embora o diagnóstico da SDRC seja clínico, exames complementares podem ser utilizados para auxiliar tanto na confirmação como na exclusão da doença. A radiografia, por exemplo, pode apontar diminuição da calcificação óssea, mesmo essa alteração não sendo específica para SDRC, pois a desmineralização óssea pode ser causada pelo desuso do membro. Além da radiografia, é possível fazer uso da eletroneuromiografia, que indica lesão de nervo nos casos de SDRC tipo II, mas não é útil para acompanhamento da evolução da doença. Outros exames de imagem podem ser realizados: termografia (determina a diferença de temperatura entre o membro afetado e o normal) e a pletismografia (evidencia as diferenças de perfusão entre os membros) (BRUEHL, 2015; CORDON & LEMONICA, 2002).

Em casos de incerteza diagnóstica, alguns exames podem ser úteis, como a cintilografia

óssea trifásica, o artifício diagnóstico mais importante até seis meses após o início da doença. Nesse exame, o achado típico é o aumento do metabolismo ósseo na fase de mineralização tardia das articulações distais. Durante esse período, a cintilografia óssea trifásica tem especificidade e sensibilidade de 70% em comparação com os critérios diagnósticos clínicos (DIMOVA & BIRKLEIN, 2019).

Tratamento

A SDRC é uma doença complexa e desafiadora, não havendo, portanto, um protocolo de tratamento definido. Acredita-se que o uma abordagem multimodal, com terapia psiquiátrica, fisioterapia, gestão médica e procedimentos intervencionistas possa gerar resultados positivos devido às várias características da doença (SMART *et al.*, 2016).

O tratamento inicial baseia-se em analgesia e fisioterapia intensiva para evitar a exacerbação da dor. Na segunda linha de tratamento, tem-se os analgésicos de ação central, anestesia regional, dessensibilização de nervos periféricos e bloqueio simpático, sendo este último o mais utilizado (BORTAGARAY *et al.*, 2019). Inicialmente, então, tem-se como prioridade máxima o tratamento da dor em repouso e o tratamento do edema. Posteriormente, segue-se ao tratamento farmacológico, o repouso e a imobilização. Durante o tratamento da dor, são indicados dispositivos funcionais ortopédico que colaborem com a reintegração psicossocial do paciente (KOPF & PATEL, 2009).

Fisioterapia e terapia ocupacional

De modo geral, a fisioterapia e a terapia ocupacional são importantes para maximizar a restauração funcional. A fisioterapia contribui principalmente para uma redução mais rápida da dor, temperatura anormal da pele, mobilidade reduzida e edema (PEREZ *et al.*, 2010). Primeiramente, as articulações proximais do membro afetado e contralateral devem ser prioridade no tratamento. Em casos de disfunção sensorial e alodinia, são indicados exercícios de dessensibilização. Inicialmente, deve-se realizar a adaptação do estímulo, prosseguindo com exercícios que visem a imobilização indolor e a melhoria da motricidade fina, finalizando com movimentos contra a resistência (ARTIOLI *et al.*, 2011; KOPF & PATEL, 2009; SMART *et al.*, 2016).

Na literatura, há divergências quanto ao uso da fisioterapia e da terapia ocupacional no alívio da dor em pacientes com SDRC. Alguns estudos apontam para uma baixa eficácia por serem tratamentos muito agressivos, podendo levar ao aumento da dor e da atividade inflamatória e simpática nesses pacientes. Em contrapartida, outro estudo analisou o tratamento

unicamente fisioterapêutico em um paciente com SDRC tipo I, na fase aguda, e após oito semanas de tratamento, com 3 sessões de fisioterapia de aproximadamente 40 minutos, foi observado uma melhora significativa dos sintomas (ARTIOLI *et al.*, 2011). Ainda, um ensaio clínico randomizado com 135 pacientes com SDRC-I demonstrou que a terapia ocupacional apresentou um efeito positivo nas limitações funcionais e é provável que tenha um efeito positivo no nível de atividade de pacientes com SDRC-I de membros superiores (OERLEMANS *et al.*, 2010).

Terapias invasivas

Bloqueios simpáticos: o bloqueio do sistema simpático é feito através de bloqueios anestésicos unilaterais do gânglio simpático cervical inferior (gânglio estrelado). Utiliza-se lidocaína a 1% para a pápula cutânea e bupivacaína a 0,25%, duas vezes por semana. A redução da dor em 50% após o bloqueio do gânglio estrelado é considerada um resultado satisfatório. Também é possível realizar bloqueios da cadeia simpática lombar ou torácica utilizando 5mL de bupivacaína 0,5% (KOPF & PATEL, 2009).

Estimulação da medula espinhal: quando o paciente se submete a modalidades terapêuticas mais conservadoras e estas falham em reduzir o alívio da dor e melhorar a qualidade de vida, a estimulação da medula espinhal torna-se uma alternativa minimamente invasiva. A técnica baseia-se na Teoria do Portão da Dor, que propõe que a estimulação de grandes fibras nervosas sensoriais ativa interneurônios inibitórios, inibindo competitivamente a transmissão de impulsos de pequenas fibras nervosas nociceptivas. O equipamento atualmente disponível para a estimulação da medula espinhal consiste em eletrodos, geradores de pulsos, rádio receptores e transmissores. Os

eletrodos são de dois tipos: percutâneos ou tipo placa (BAROLAT, 2000; OLIVEIRA & MATIS, 2022; POREE *et al.*, 2013).

Estimulação elétrica nervosa transcutânea: está sendo indicada com mais frequência para analgesia, podendo ser usada com segurança e eficácia na extremidade afetada devido aos efeitos analgésicos, ajudando a quebrar o ciclo vicioso da dor causada pelo efeito inibitório da dor no movimento da extremidade (BILGILI *et al.*, 2016; CORDON & LEMONICA, 2002).

Simpatectomia: trata-se de uma das técnicas mais efetivas no tratamento da SDRC-II. No entanto, dois tipos de dor associados à SDRC-II devem ser diferenciados antes da simpatectomia (dor mantida simpaticamente e dor simpaticamente independente), avaliando se a dor responde ou não ao bloqueio do gânglio estrelado no pré-operatório (ALKOSHA & ELKIRAN, 2016).

Terapias minimamente invasivas

Toxina botulínica A: a utilização de toxina botulínica associada ao bloqueio de gânglio estrelado e bloqueio venoso regional em pacientes com SDRC-I, com importante acometimento motor e funcional do membro pode resultar em melhora da movimentação do membro acometido, analgesia e recuperação funcional, facilitando a realização da fisioterapia (LAURETTI *et al.*, 2004).

Radiofrequência pulsada: utilizada para doenças associadas à dor neuropática, tem sido aplicada nos gânglios da raiz dorsal para produzir alívio da dor a longo prazo na SDRC (BORTAGARAY *et al.*, 2019).

Terapias farmacológicas

Medicamentos com ação anti-inflamatória: podem ser utilizados anti-inflamatórios não esteroidais (p. ex. ibuprofeno 600mg, 3

vezes), inibidores da COX-2 (celecoxib 200 mg, 2 vezes) e corticoesteroides orais (prednisolona 30-40 mg por 2 semanas, seguida de um período de redução gradual). Estes medicamentos têm se provado eficazes na fase aguda da SDRC, pois acredita-se que, neste estágio, há uma intensa atividade inflamatória (KOPF & PATEL, 2009).

Cetamina: trata-se de um antagonista do receptor do ácido N-metil-D-aspartico envolvido na sensibilização central e dor nociceptiva e tem sido usada para tratar síndromes de dor crônica, incluindo a SDRC. A Cetamina causa redução acentuada na dor e melhora da função cognitiva após o uso a curto prazo e possui um início de ação rápida, diminuindo a necessidade do uso de opioides. Entretanto, o uso repetitivo e prolongado dessa droga pode causar prejuízos na função cognitiva através da redução da função do sistema dopaminérgico pré-frontal (BORTAGARAY *et al.*, 2019).

Antidepressivos tricíclicos: são medicamentos adjuvantes importantes para o tratamento da dor neuropática e tem-se a amitriptilina como o principal representante deste grupo. A dose de amitriptilina inicial deve ser de 25 mg à noite (alternativamente 10 mg), podendo ser aumentada a cada sete dias em incrementos de 25 mg, até uma dose máxima de 75 mg (KOPF & PATEL, 2009).

Anticonvulsivantes: tem-se como principal representante a gabapentina, cuja dose inicial é de 100 mg 3 vezes, devendo ser aumentada em 300 mg a cada três dias, visando atingir uma dose mínima de 1800 mg/dia. A gabapentina possui um efeito menor no alívio da dor em relação às demais medicações e atua, principalmente, nos déficits sensoriais (CORDON & LEMONICA, 2002; KOPF & PATEL, 2009).

CONCLUSÃO

Embora os exatos agentes causais da SDRC não tenham sido descobertos ainda, tem sido feito um progresso animador nos últimos anos no que tange à compreensão dos mecanismos envolvendo a doença, permitindo que novas

abordagens terapêuticas sejam realizadas envolvendo a etiologia correta. Entender o quadro clínico e etiologia da doença permitem ao profissional médico realizar um diagnóstico antes que a doença evolua, implementando um tratamento que forneça melhor qualidade de vida a estes pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALKOSHA, H.M. & ELKIRAN, Y.M. Predictors of Long-Term Outcome of Thoracic Sympathectomy in Patients with Complex Regional Pain Syndrome Type 2. *World Neurosurgery*, v. 92, p. 74–82, 2016.
- ARTIOLI, D.P. *et al.* Tratamento fisioterapêutico na síndrome complexa de dor regional tipo I. Relato de caso. *Rev Bras Clin Med*. São Paulo, v. 9, n. 1, p. 83-86, 2011.
- BAROLAT, G. Spinal Cord Stimulation for Chronic Pain Management. *Archives of Medical Research*, v. 31, n. 3, p. 258–262, 2000.
- BILGILI, A. *et al.* The effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation in the management of patients with complex regional pain syndrome: A randomized, double-blinded, placebo-controlled prospective study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, v. 29, n. 4, p. 661–671, 2016.
- BIRKLEIN, F. & SCHLERETH, T. Complex regional pain syndrome-significant progress in understanding. *Pain*, v. 156, n. 4, p. S94–S103, 2015.
- BONICA, J.J. Causalgia and other reflex sympathetic dystrophies. *Postgraduate Medicine*, v. 53, n. 6, p. 143–148, 1973.
- BORTAGARAY, S. *et al.* Methods of diagnosis and treatment of complex regional pain syndrome: an integrative literature review. *Brazilian Journal Of Pain*, v. 2, n. 4, 2019.
- BRUEHL, S. Complex regional pain syndrome. *BMJ Publishing Group*, 2015.
- CORDON, F.C.O. & LEMONICA, L. Síndrome Dolorosa Complexa Regional: Epidemiologia, Fisiopatologia, Manifestações Clínicas, Testes Diagnósticos e Propostas Terapêuticas. *Rev Bras Anesthesiol*, v. 52, n. 5, p. 618-627, 2002.
- DIMOVA, V. & BIRKLEIN, F. Complex regional pain syndrome (CRPS): An update. *Anaesthesist*, v. 68, n. 2, p. 115–128, 2019.
- LAURETTI, G.R. *et al.* Reabilitação funcional e analgesia com uso de toxina botulínica A na síndrome dolorosa regional complexa tipo I do membro superior: relato de casos. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 55, n. 2, 2005.
- GOH, E.L. *et al.* Complex regional pain syndrome: a recent update. *Burns & Trauma*, v. 5, n. 1, 2017.
- KOPF, A. & PATEL, N.B. Guia para o Tratamento da Dor em Contextos de Poucos Recursos. 1 ed. Seattle: IASP Press, 2009.
- HARDEN, R.N. *et al.* Validation of proposed diagnostic criteria (the “budapest Criteria”) for Complex Regional Pain Syndrome. *Pain*, v. 150, n. 2, p. 268–274, 2010.
- HARDEN, R.N. *et al.* Proposed New Diagnostic Criteria for Complex Regional Pain Syndrome. *Pain Medicine*, v. 8, n. 4, p. 326–331, 2007.
- KESSLER, A. *et al.* Complex regional pain syndrome: An updated comprehensive review. *NeuroRehabilitation*, v. 47, n. 3, p. 253-264, 2020.
- OERLEMANS, H.M. *et al.* Adjuvant physical therapy versus occupational therapy in patients with reflex sympathetic dystrophy/complex regional pain syndrome type I. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 81, n. 1, p. 49–56, 2000.
- OLIVEIRA, M.D.J. & MATIS, G.K. Spinal cord stimulation as a treatment option for complex regional pain syndrome: a narrative review. *British Journal of Neurosurgery*, p. 1–5, 2022.
- PARKITNY, L. *et al.* Inflammation in complex regional pain syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Neurology*, v. 80, n. 1, p. 106–117, 2012.
- PEREZ, R.S. *et al.* Evidence based guidelines for complex regional pain syndrome type 1. *BMC Neurology*, v. 10, n. 1, 2010.
- POREE, L. *et al.* Spinal Cord Stimulation as Treatment for Complex Regional Pain Syndrome Should Be Considered Earlier Than Last Resort Therapy. *Neuromodulation*, v. 16, p. 125-141, 2013.
- RATTI, C. *et al.* Post-traumatic complex regional pain syndrome: clinical features and epidemiology. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*, v. 12, n. Suppl 1, p. 11–16, 2015.
- SCHLERETH, T. *et al.* Inflammation in CRPS: role of the sympathetic supply. *Autonomic Neuroscience: Basic & Clinical*, v. 182, p. 102–107, 2014.
- SHIM, H. *et al.* Complex regional pain syndrome: a narrative review for the practising clinician. *British Journal of Anaesthesia*, v. 123, n. 2, 2019.

SMART, K.M. *et al.* Physiotherapy for pain and disability in adults with complex regional pain syndrome (CRPS) types I and II (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews, 2016.

STANTON-HICKS, M. d'A. CRPS: what's in a name? Taxonomy, epidemiology, neurologic, immune and autoimmune considerations. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, v. 44, n. 3, p. 376–387, 2019.

Capítulo 13

SEMIOLOGIA MÉDICA E A COMUNIDADE: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE AÇÃO DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA PREVENÇÃO E CONTROLE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL

NELSON SILVA RODRIGUES JÚNIOR¹
CARLOS EDUARDO REIS DE BRITO¹
JOÃO VICTOR ARAUJO TOCANTINS¹
ISADORA CRISTINA MOREIRA PEREIRA¹
MARIA EDUARDA POSSATO FRANCO¹
LUCAS ARIAS DE OLIVEIRA¹
HELOÍSA RODRIGUES BRASILEIRO¹
JÚLIA BRITO PACHECO¹
SAMUEL CAVALCANTE SANTIAGO¹
FERNANDA DE MELO GARCIA¹
TALITA YUMI DE SOUZA MATIMOTO¹
FREDERICO FERNANDES QUEIROGA¹
LANNA SAMARA DE CARVALHO ARAUJO¹
THIAGO CRISTIANO HIGUCHI¹
RAFAEL MARCOS DIAS COSTA²

¹Discente – Medicina da Universidade de Rio Verde- UniRV, Campus Formosa.

²Docente – Médico docente de curso de Medicina da Universidade de Rio Verde- UniRV, Campus Formosa.

Palavras Chave: Hipertensão Arterial; Educação em Saúde; Medicina de Família e Comunidade.

INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma doença crônica não transmissível (DCNT) definida por níveis pressóricos para os quais os benefícios do tratamento (não farmacológico e/ou farmacológico) superam os riscos (BARROSO *et al.*, 2021). Entre as DCNT, a HAS é a causa mais prevalente no Brasil, com taxas de 21,4% entre maiores de 18 anos, segundo dados de recente inquérito nacional de saúde, equivalente a cerca de 31 milhões de pacientes (MALTA *et al.*, 2015).

Nesse sentido, o diagnóstico da HAS é definido por meio da hipertensão arterial persistente, ou seja, pressão arterial sistólica (PAS) igual ou superior a 140 mm Hg e pressão arterial diastólica (PAD) igual ou superior a 90 mm Hg, sendo a pressão arterial limítrofe aquela com valores sistólicos entre 130 a 139 mm Hg e diastólicos entre 85 a 89 mm Hg (MAGRINI; MARTINI, 2012).

Ademais, a medição é feita a partir do método apropriado, em pelo menos duas ocasiões diferentes, na ausência de medicação anti-hipertensiva. Quando possível, é aconselhável que essas medições sejam validadas pela avaliação da PA fora do consultório médico usando monitoramento ambulatorial da pressão arterial (MAPA), monitoramento doméstico da pressão arterial (MRPA) ou pressão arterial automedida (SMBP) (BARROSO *et al.*, 2021).

Os principais fatores de risco para a HAS incluem: hereditariedade, idade, raça, obesidade, estresse, vida sedentária, álcool, sexo, anti-concepcionais e alta ingestão de sódio. Outros fatores, tanto sociais quanto físicos, também são destacados, não por serem causadores da HAS, mas por estarem frequentemente associados a ela (baixo nível educacional, colesterol elevado e diabetes mellitus). Assim, pela sua estreita correlação com estilo de vida, a HAS

pode ser evitada, minimizada ou tratada com a adoção de hábitos saudáveis (CARVALHO *et al.*, 2013).

Quanto ao tratamento, o acesso aos medicamentos para tratamento da hipertensão pode ser considerado elevado e grande parte desses medicamentos é obtida gratuitamente. Os cinco fármacos mais utilizados são, em ordem decrescente, hidroclorotiazida, losartana, captopril, enalapril e atenolol (MENGUE *et al.*, 2016).

As diretrizes atuais recomendam o início e o ajuste do tratamento com base nas medições da pressão arterial no consultório e, quando existem incertezas, o monitoramento ambulatorial da pressão arterial pode orientar ainda mais as decisões (TOUSOULIS, 2020).

A manutenção do acesso às consultas médicas básicas, principalmente as de rotina, aliada a outros procedimentos de prevenção e promoção disponíveis na Atenção Primária têm grande potencial para melhorar a qualidade do atendimento aos portadores de HAS (TANAKA *et al.*, 2019).

O presente estudo tem por objetivo descrever a experiência de acadêmicos de medicina em uma ação de educação e promoção em saúde, realizada em uma Unidade Básica de Saúde do município de Formosa-GO, acerca dos malefícios da hipertensão arterial e a importância de sua prevenção e controle.

MÉTODO

O presente artigo tem caráter descritivo-qualitativo e trata-se de um relato de experiência, acerca da realização do projeto “Semiologia Médica e a Comunidade”, executado pelos alunos da Liga Acadêmica de Semiologia Médica da Faculdade de Medicina de Formosa, tendo aprovação da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade de Rio Verde- UniRV. O projeto foi desenvolvido na Unidade Básica

de Saúde Padre José (UBS 17), localizado no bairro Conjunto Habitacional Padre José, em Formosa-GO.

O projeto multidisciplinar foi realizado na manhã do dia 18 de novembro de 2022 e contou com o auxílio de seis profissionais da saúde, incluído médico, enfermeiro, auxiliar de enfermagem e agente comunitário de saúde, todos vinculados à UBS. A população alvo do projeto foi de 18 pacientes, adscritos da unidade, dos quais foram coletadas as pressões arteriais e logo após foram direcionados para participarem de uma palestra sobre Hipertensão Arterial, ministrada pelos acadêmicos, com o intuito de promover educação em saúde, alertando sobre os perigos da hipertensão arterial. Em um segundo momento, para incentivar hábitos de vida saudáveis, os acadêmicos distribuíram salada de frutas para os pacientes presentes. Nesse sentido, ação visou um maior contato acadêmico com o território em questão, visando promover práticas de educação em saúde em benefício da saúde da comunidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na execução do exposto projeto, além da apresentação de uma palestra informativa acerca da temática, foram colhidas as medidas de pressão arterial dos usuários presentes da UBS Padre José e tais dados estão expostos na **Tabela 13.1**. Além disso, utilizou-se um questionário que foi respondido pela equipe multiprofissional que atua na referida UBS, cujo objetivo foi de mensurar a compreensão, o aproveitamento e a relevância do projeto para com os usuários de tal unidade básica de saúde, acerca da atividade educativa desenvolvida, na

percepção da equipe, com informações contidas na **Tabela 13.2**.

A **Tabela 13.1** refere-se às aferições de pressão dos pacientes que compareceram à UBS Padre José e participaram da palestra ministrada pelos alunos da Liga Acadêmica de Semiologia Médica da Universidade de Rio Verde. Foram realizadas dezesseis aferições de pressão, nas quais foram colhidas pressões, em sua maioria, dentro de um padrão de normalidade. Alguns dos usuários faziam uso de medicações anti-hipertensivas.

Também foi solicitado aos pacientes que realizassem acompanhamento semanal da pressão, sendo realizada de preferência duas vezes ao dia, pela manhã e no final da tarde, para que fosse possível observar alguma alteração pressórica significativa e constante. Para uma melhor relação das aferições das pressões arteriais foi realizada a anotação da idade, hora e pressão arterial, para que fosse possível realizar uma correlação de dados, ficando mais claro, desse modo, uma possível alteração que fugisse dos padrões para idade. Os dados coletados na UBS estão expostos na tabela a seguir, sendo o nome dos pacientes abreviados para as suas iniciais, preservando o seu sigilo.

A **Tabela 13.2** refere-se à compreensão, o aproveitamento e a relevância da atividade educativa desenvolvida na percepção da equipe multidisciplinar. Conforme pode-se observar os quatro itens avaliados foram contemplados, em sua grande maioria, na execução do projeto, com destaque àqueles relacionados com a compreensão e relevância tanto para os usuários quanto aos profissionais, que obtiveram resposta plenamente favorável em 100%.

Tabela 13.2 Aferições de pressão arterial dos pacientes usuários da UBS Padre José. Formosa, Goiás, 2022. N: 16

Iniciais	Idade	Pressão Arterial (mmHg)
A.N.N.	61	120/80
F.M.S.O.	48	130/80
C.J.S.	52	130/80
T.N.S.	33	110/80
V.L.S.	73	130/70
M.F.R.	64	120/80
M.J.	64	130/80
I.T.	57	140/80
T.C.H.	22	120/60
C.E.B.	22	120/80
L.H.S.	42	120/70
E.S.C.	20	120/80
I.C.M.P.	21	090/60
G.A.S.S.	25	140/90
A.P.P.R.	55	130/90
S.J.M.	43	110/80

Tabela 13.2 Compreensão e relevância acerca da atividade educativa desenvolvida, na percepção da equipe multiprofissional da UBS Padre José. Formosa, Goiás, 2022. N: 6

	Plenamente	Razoavelmente	Insuficiente
	N (%)	N (%)	N (%)
Compreensão dos pontos chave da apresentação	6 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Relevância do projeto para os usuários da UBS	6 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Relevância do projeto para a equipe da UBS	6 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Adesão dos usuários hipertensos, da UBS, ao tratamento	6 (100,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)

A presente experiência profissional ocorreu, primeiramente, com o acolhimento do público na Unidade de Saúde Padre José e a aferição das pressões arteriais dos pacientes presentes na UBS. Em seguida, ministrou-se uma palestra sobre “Hipertensão Arterial Sistêmica”, com o objetivo de esclarecer quais são os sintomas, os fatores de riscos e as possíveis consequências de uma hipertensão não controlada. Além disso, foi abordada a importância e as formas de se prevenir tal doença, incluindo

os efeitos do tabagismo, da atividade física e da alimentação saudável sobre os níveis pressóricos. Ademais, como encerramento, os ouvintes receberam folders, com os tópicos mais relevantes da palestra, a fim de ajudá-los na consolidação e perpetuação do conteúdo ministrado, e lanche saudável, para estimulá-los na mudança do estilo de vida.

O tema escolhido levou em consideração o fato de que a HAS é um dos principais fatores de risco cardiovascular que, além disso, pode

resultar em consequências graves a outros órgãos (cérebro, rins, vasos sanguíneos) e ser considerada um grave problema de saúde pública pela sua cronicidade, pelos altos custos com internações, pela incapacitação por invalidez e aposentadoria precoce (PÉRES; MAGNA; VIANA, 2003).

Trazar para o público os fatores de risco associados à Hipertensão Arterial colabora com o rastreamento e o diagnóstico precoce, facilitando a prevenção e ampliando estratégias de controle mais eficazes (DIAS *et al.*, 2021). Assim, a atividade realizada mostra-se como fundamental para a redução dos problemas decorrentes da HAS, visto que os ouvintes reconheceram a importância de compreender os fatores de risco e as formas de prevenção da comorbidade como relevantes na promoção da saúde. Satisfatoriamente, no presente projeto, a comunidade mostrou interesse e vínculo com o serviço de saúde e bom relacionamento com os organizadores, fatores esses que também aumentam as chances de adesão ao tratamento.

Conforme foi possível identificar, a medida das pressões arteriais dos participantes, em sua grande maioria, estavam sob controle e dentro do padrão da normalidade, independente da faixa etária. Tal indicador é bastante positivo, pois é um consenso na literatura médica que há uma relação direta entre a idade elevada e a HAS. Nesse contexto, o processo de senescência leva a alterações fisiológicas no aparelho circulatório, propiciando o desenvolvimento da HAS. Além disso, outros fatores como a obesidade e a falta de atividade física regular aumentam a chance de desenvolver alterações circulatórias, aumentando o risco de desenvolver a HAS (MARQUES *et al.*, 2020).

Pode-se dizer, portanto, que a ação realizada na UBS Padre José possibilitou aos hipertensos, e demais indivíduos cadastrados, o acesso à informação para o controle da pressão

arterial e a importância do acompanhamento de uma equipe multiprofissional.

Por esse motivo, o trabalho de educação e promoção em saúde feito pelos acadêmicos de medicina gerou satisfação aos profissionais da UBS, conforme os resultados da Tabela 2, que destacaram a compreensão, o aproveitamento e a relevância da atividade como pontos plenamente favoráveis para a equipe, uma vez que população se encontra mais esclarecida e bem preparada para enfrentar a condição de saúde que afeta grande número de brasileiros. Vale destacar que tal percepção se assemelha ao relato de experiência de Teixeira (2013), que reflete sobre a adesão do indivíduo portador de hipertensão arterial ao tratamento e seu acompanhamento em uma Unidade do Programa de Saúde da Família do município de Alfenas – MG.

Diante desse cenário, a prática educativa de prevenção e controle da hipertensão arterial realizada na unidade de saúde favorece a construção coletiva e individual do conhecimento, possibilitando uma visão crítica e reflexiva da realidade. Neste contexto, os acadêmicos de medicina têm um papel essencial na abordagem desta temática, visto que otimizam o processo de educação e promoção de saúde por meio da elaboração e do desempenho de ações que incentivem a prática de controle e prevenção, além de estimularem habilidades necessárias para o desempenho do autogerenciamento dos cuidados da hipertensão arterial e para a mudança de comportamento (PEREIRA *et al.*, 2021; PRATES; PRATES; LEITE, 2018).

CONCLUSÃO

Em suma, foi desempenhado, pelos acadêmicos de medicina, um projeto na UBS Padre José no qual houve contato com os pacientes com aferição da pressão arterial, palestra fornecendo informações sobre a temática Hiper-

tensão Arterial Sistêmica (HAS) - tema que foi, perceptivelmente, de abordagem necessária. Ao final, houve a possibilidade de realizarem perguntas acerca do tema, momento em que demonstraram interesse e participação, e oferta de uma comida saudável.

Com relação às medidas encontradas nas pressões arteriais dos participantes, os resultados encontrados foram bastante positivos, considerando que, a grande maioria, apresentou resultados dentro do padrão de normalidade. Reforça, desse modo, que a utilização de meios não farmacológicos e/ou farmacológico, atrelado às ações educativas no âmbito da atenção básica refletem em impactos benéficos

no cuidado com a saúde e, consequentemente com a pressão arterial.

No tocante à compreensão e relevância acerca da atividade educativa desenvolvida, na percepção da equipe multiprofissional da UBS, revelou, por unanimidade, que a utilização de metodologias ativas e participativas, da equipe de saúde e a comunidade é muito válido no autogerenciamento dos cuidados da hipertensão arterial e para a mudança de comportamento.

Dessa forma, o projeto foi realizado com êxito e foi possível observar ganhos considerando que a população local ficou mais informada sobre como cuidar de sua saúde e os profissionais encontraram-se satisfeitos com a colaboração feita para cuidar da comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, W.K.S. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 116, n. 3, pp.516-658, 2021.

CARVALHO, M.V. *et al.* A influência da hipertensão arterial na qualidade de vida. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 100, n. 2, pp. 164-174, 2013.

DIAS, G. dos S. *et al.* Fatores de risco associados à Hipertensão Arterial entre adultos no Brasil: uma revisão integrativa. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 1, p. 963–978, 2021.

MAGRINI, W.D.; MARTINI, G.J. Hipertensão arterial: principais fatores de risco modificáveis na estratégia saúde da família. Enfermería Global, v. 11, n. 26. 344-353, 2012.

MALTA, D.C. *et al.* A vigilância e o monitoramento das principais doenças crônicas não transmissíveis no Brasil - Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 18, pp. 03-16, 2015.

MARQUES, A.P. *et al.* Fatores associados à hipertensão arterial: uma revisão sistemática. Ciência & Saúde Coletiva, v. 25, n. 6, p. 2271–2282, 2020.

MENGUE, S.S. *et al.* Access to and use of high blood pressure medications in Brazil. Revista de Saúde Pública, v. 50, suppl 2, 2016.

PEREIRA, A.J.A. *et al.* Educação em saúde na prevenção dos agravos da hipertensão arterial: relato de experiência. Research, Society and Development, v. 10, n. 3, p. e7710312341, 2021.

PÉRES, D.S. *et al.* Portador de hipertensão arterial: atitudes, crenças, percepções, pensamentos e práticas. Revista de Saúde Pública, v. 37, n. 5, p. 635–642, 2003.

PRATES, E.J.S. *et al.* Educação permanente em saúde: o autocuidado como mecanismo de prevenção de agravos de hipertensos. Revista Norte Mineira de Enfermagem (Renome), v. 7, n. 2, p. 24–31, 2018.

TANAKA, O.Y. *et al.* Hipertensão arterial como condição traçadora para avaliação do acesso na atenção à saúde. Ciência & Saúde Coletiva, v. 24, n. 3, pp. 963-972, 2019.

TEIXEIRA, J.M.B. Controle da Hipertensão Arterial na Unidade de Saúde da Família Recreio Vale Do Sol do Município de Alfenas - Minas Gerais. (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Federal de Minas Gerais. 2013.

TOUSOULIS, D. Arterial hypertension: New concepts in diagnosis and treatment? Hellenic Journal of Cardiology, v. 61, n. 3, p. 145–147, 2020.

Capítulo 14

CIRURGIA ONCOLÓGICA

LUCAS ESTEVES BARBOSA¹
CLARICE ÁGATA ALVES ²
RAMON DE SOUZA MACHADO ³
IVAN KENJI TANAKA ⁴

¹Discente – Acadêmico de Medicina pela Universidade de São Francisco;

²Discente – Acadêmico de Medicina da Universidade José do Rosário Vellano;

³Discente – Estudante de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais;

⁴Graduado - Formado em Medicina pela Faculdade Santa Marcelina.

Palavras Chave Cirurgias. Oncologia. Câncer.

INTRODUÇÃO

A operação cirúrgica é o tratamento mais antigo para pacientes com câncer. Vários procedimentos cirúrgicos têm sido executados esporadicamente desde a antiguidade, mas somente na segunda metade do século XIX, com o advento do anestésico e da assepsia, eles ganharam importância. Na época a cirurgia era a única opção de tratamento para a maioria dos pacientes.

Com o tempo, emergiram alternativas como a radioterapia, mas as escolas de cirurgia e radioterapia competiram e avanços significativos não foram feitos até a década de 1960. Uso de quimioterapia em certos tumores de alto risco que se alastram para órgãos distantes (conhecidos como metástases). A competição entre as especialidades deu lugar à colaboração e, com ela, a um pulo na sobrevivência do paciente oncológico. Naquela época, a remissão completa do câncer já era possível em cerca de 50% dos casos. No entanto, os efeitos do tratamento ainda foram significativos.

No final do século XX, todas as abordagens experienciaram progressos notáveis: novos equipamentos de radioterapia reduziram as consequências dos tratamentos misturados e novos regimes de quimioterapia ampliaram a sobrevivência. A cirurgia começou a se adaptar às necessidades do paciente.

Algumas cirurgias, ultrarradicaais, mas com poucas chances de combater a doença foram substituídas ou partidas. Com tratamento combinado os órgãos afetados foram conservados e ao mesmo tempo foi observado um aumento na sobrevivência. Naquela época, cerca de dois terços dos pacientes com câncer foram curados.

O século XXI já viu o desenvolvimento da radioterapia (com técnicas que irradiam o tumor e poupa algumas estruturas próximas) e da quimioterapia (com drogas direcionadas

específicas, imunomodulação e terapia personalizada). Com a cirurgia oncológica, não foi diferente. O que auxiliou nesta mudança, foi o fato de que com o tempo os cirurgiões foram mudando sua forma de pensar, procurando novos métodos e melhorando os que já existiam.

O cirurgião atualmente encontra-se ciente de que não está mais sozinho na decisão do tratamento de um paciente. A tomada de decisão do tratamento é feita de forma colaborativa por equipes multidisciplinares. Tem o melhor entendimento da história natural de cada tipo de neoplasia, diversas cirurgias mais conservadoras têm surgido como a retirada parcial do tecido mamário (quadrantectomias) seguida de reconstrução mamária, além da limpeza cada vez mais conservadora dos gânglios linfáticos da mama.

Nesse novo cenário, o objetivo é alcançar o mesmo resultado de sobrevivência, com muito menos sequelas e melhora na qualidade de vida do paciente. Nas últimas décadas, o papel da cirurgia foi progredido, contribuindo inclusive para a prevenção do câncer. Em pacientes com mudanças genéticas específicas que os predis põem a um risco ampliado de desenvolver câncer, a cirurgia pode prevenir o desenvolvimento de câncer de tireoide, mama e intestino.

Além disso, os pacientes que recaíram após o tratamento, a doença volta, antes eram avaliados fora de possibilidade de tratamento, mas hoje, sob certas condições, podem ser operados. A cirurgia paliativa voltada para o controle dos sintomas também contribui notavelmente para melhorar a sobrevivência do paciente.

Nos últimos anos existiram progressos extraordinários com a introdução de novas tecnologias, como a endoscopia e a robótica. Permitem realizar determinados comportamen-

tos cirúrgicos com incisões mínimas ou mesmo sem incisões em pontos visíveis, o que permite tempos operatórios e de internamento mais curtos, menos consequências estéticas (por exemplo, em caso de cancro da cabeça e pescoço), menos hemorragias.

A cirurgia faz parte do tratamento inicial para cerca de 75% dos pacientes com câncer. Cerca de 90% requerem cirurgia em algum momento para apoiar a diagnose, tratamento ou outras terapias. No entanto, a cirurgia nem sempre é a primeira linha de tratamento.

Existem diversos sistemas de controle de, além do trabalho de um grupo de médicos e uma equipe multidisciplinar que ajudam o oncologista a cumprir seu papel no tratamento do câncer de forma eficaz e segura.

ONCOLOGIA

Oncologia é a medicina que estuda o câncer e os tumores que podem se formar no corpo. A palavra vem do grego *onkos* (que significa massa, volume, neoplasia) e *logia* (que significa pesquisa). Consequentemente, a oncologia é a ciência da oncologia (SILVA, 2013).

No Brasil, a área médica também é chamada de pesquisa do câncer. Sua função é compreender o câncer e encontrar formas de tratar a doença para alcançar a melhora ou a cura. Cancro é o nome genérico para mais de 100 doenças que afetam simultaneamente o corpo causando anormalidades das células que formam tumores. Também conhecido como neoplasia, qualquer câncer começa com o crescimento celular descontrolado e anormal (SILVA, 2013).

Um tumor é uma formação de células causada por esse crescimento e pode aparecer em qualquer parte do corpo por isso existem tantos tipos diferentes de câncer. Alguns são mais fáceis de identificar e diagnosticar, enquanto outros necessitam uma série de exames especí-

ficos. Os oncologistas devem determinar qual forma de tratamento é melhor para cada tipo de câncer (GUTIÉRREZ, 2015).

CIRURGIA ONCOLÓGICA

A cirurgia de tumor é uma das principais áreas de cuidado do câncer, juntamente com a quimioterapia ou radioterapia. Sua história é muito antiga. A primeira menção a ele data de 1600. Mas a verdadeira escola de oncologia começou no final do século XIX com William Stuart Halsted, que idealizou a cirurgia radical de câncer de mama. As mamas, músculos peitorais e gânglios linfáticos axilares foram todos removidos, resultando em grande deficiência estética, funcional e mental. Contentemente, os avanços da quimioterapia e da radioterapia têm proporcionado cada vez melhores resultados com cirurgias mais conservadoras (GUTIÉRREZ, 2015).

Hoje a cirurgia oncológica é utilizada na diagnose, estadiamento e tratamento de quase todos os tumores sólidos. A abordagem terapêutica multidisciplinar - que implica a combinação de diferentes modalidades terapêuticas - gera melhores resultados em termos de cura, sobrevivência e, sobretudo, qualidade de vida (MENICUCCI, 2014).

O grande diferencial no tratamento oncológico realizado por um cirurgião oncologista é que, graças à sua formação, ele possui conhecimento detalhado da história natural dos tumores, da importância da determinação do estágio tumoral, da determinação do planejamento terapêutico e da atuação multidisciplinar das equipes envolvidas no tratamento, tratamento personalizado do paciente, em cada fase, para o sucesso do tratamento (GUTIÉRREZ, 2015).

O ato cirúrgico pode ter intenção curativa, principalmente quando há detecção precoce do cisto e quando é possível a sua total ablação; ou

para fins paliativos, quando o objetivo é diminuir o número de células tumorais ou controlar sintomas que comprometem a qualidade de sobrevivência do paciente. Exemplos de cuidados paliativos incluem descompressão de estruturas anatômicas, parada de sangramento e perfurações, desvio do fluxo de ar, passagem do trato gastrointestinal e urinário, controle da dor e remoção de lesões graves (MENICUCCI, 2014).

O procedimento cirúrgico deve ser sempre realizado sob anestésico, em ambiente capaz e com equipamentos e pessoal decentemente preparados para o procedimento. Além disso, aspectos técnicos devem ser considerados si-

multaneamente, como conhecimento da doença e seu estágio de evolução, remoção completa do cisto, cuidado para que a doença não se espalhe durante o ato da remoção de todos os locais onde a doença pode ter circulado (nós e outros órgãos); bem como aspectos relacionados ao preparo adequado do paciente e sua família diante das alterações fisiológicas e/ou mutilações que possam ocorrer em decorrência do tratamento cirúrgico (TEXEIRA, 2010).

A cirurgia de câncer também é uma forma de prognosticar a extensão da doença. Ou seja, em alguns casos, o estadiamento do câncer só pode ser confirmado durante a cirurgia (TEXEIRA, 2010).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUTIÉRREZ, C. A. V. M. Políticas de saúde pública para o controle do câncer de mama no Brasil: subtítulo do artigo. Revista Enfermagem UERJ: subtítulo da revista, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 1, fev./2015.

MENICUCCI, T. M. G. A Política de Saúde no Governo Lula: The Health Policy in Lula's government. Saúde Soc.: 78 subtítulo da revista, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 522-532, dez./2005. MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. PORTARIA Nº 140, DE 27 DE FEVEREIRO DE 2014.

SILVA, L. K. A. OS PERCALÇOS DE UMA POLÍTICA: RELAÇÃO À BRASILEIRA ENTRE O ESTADO E A POLÍTICA DE COMBATE AO CÂNCER. Serviço Social e Saúde, São Paulo, v. 12, n. 1, p.1, Jan-Jun./2013.

TEIXEIRA, Luiz Antonio. O controle do câncer no Brasil na primeira metade do século XX, Rio de Janeiro, v.17, n. 1, p. 13, jun./2010.

Capítulo 15

ASPECTOS SOBRE PREVENÇÃO E MANEJO DE ACIDENTES OFÍDICOS COM FOCO NO ESTADO DE MINAS GERAIS

LUCAS MORAIS RODRIGUES DE OLIVEIRA¹
JOSÉ MARCELO GUIMARÃES CRUVINEL¹
MARIANA DE GUIMARAENS TENÓRIO CARVALHO¹
PEDRO HENRIQUE PIMENTA NOACCO¹
RILLARI TAWANA SILVEIRA NEVES¹
CRISLIAN SILVEIRA REIS QUINTÃO²
DIEGO CRISTIANO BOMFIM DE SOUZA NICÁCIO¹
GUILHERME DOMINGUES FERREIRA¹
MARIA EDUARDA CORDEIRO REIS¹
RAÍSSA MARTINS MOREIRA¹
PAOLA MARTINS MOREIRA¹
MARIANA MARES LACERDA SPINELLI¹
JOÃO VITOR CARMO DE NOVAES¹
DANIEL BRASIL BRAGA ROCHA¹
BRUNO HENRIQUE VIEIRA¹

¹Discente - Medicina da Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais.

²Discente - Medicina da Faculdade da Saúde e Ecologia Humana de Minas Gerais.

Palavras Chave Mordedura de serpentes; Minas Gerais; Acidentes.

INTRODUÇÃO

Os acidentes ofídicos são caracterizados pela mordedura de serpente associada à inocu-

lação de veneno e são mais incidentes em regiões tropicais, por características geográficas, dos biomas e próprios aspectos econômicos da população (MATOS; IGNOTTI, 2020), e são de notificação compulsória no Brasil.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) contabiliza que ocorrem entre 4,5 e 5,4 milhões de mordeduras de serpentes anualmente no mundo (WHO, 2021), dado isso, esse acometimento foi listado como uma das Doenças Tropicais Negligenciadas. Nesse sentido, o Brasil ocupa o 3º lugar na incidência desses acidentes em âmbito global e Minas Gerais está entre os estados que apresentam maior quantidade de acidentes ofídicos no Brasil (SINANET).

Os acidentes ofídicos têm maior prevalência em populações pobres que vivem em áreas rurais, e, nesse contexto, principalmente homens que trabalham no campo e pescadores (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019; WHO, 2021).

Minas Gerais apresenta cerca de 21 milhões de habitantes, dos quais cerca de 15% vivem na zona rural, cerca de 3,15 milhões de pessoas, e também apresenta uma heterogeneidade entre as atividades industriais e agrárias a depender da mesorregião relacionada, dentre as quais, a maior quantidade de acidentes ofídicos ocorre nas localidades que apresentam maior relação com o agronegócio (ALMEIDA, F. G. DE *et al.*, 2022).

O objetivo deste estudo foi discutir aspectos específicos sobre a epidemiologia, incidência e o manejo de acidentes ofídicos no estado de Minas Gerais.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa realizada no período de Dezembro de 2022 a Janeiro de 2023, por meio de pesquisas nas bases de dados LILACS e MEDLINE, por meio do Portal Região da BVS. Foram utilizados os descritores: (acidentes ofídicos) OR (mordedura de serpentes) AND (epidemiologia) OR (brasil). Desta busca foram encontrados 1295 artigos, posteriormente submetidos aos critérios de seleção.

Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas Português, Inglês e Espanhol; publicados no período de 2017 a 2022 e que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa, estudos do tipo revisões, revisões sistemáticas e guias de prática clínica, disponibilizados na íntegra. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, disponibilizados na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam aos demais critérios de inclusão.

Após os critérios de seleção restaram 15 artigos que foram submetidos à leitura minuciosa para a coleta de dados, além 2 sites, 1 site estatístico e 1 livro. Os resultados foram apresentados em de forma descritiva, divididos em categorias temáticas abordando: incidência, prevenção e manejo dos acidentes ofídicos com base nos manuais técnicos disponibilizados pelo Ministério da Saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Epidemiologia dos acidentes ofídicos em Minas Gerais

Entre janeiro de 2007 a dezembro de 2019 foram contabilizados 387.457 casos de acidentes ofídicos para o estado de Minas Gerais

(MG) sendo a macrorregião de saúde do nordeste do Estado com maior número de notificações (SINAN-NET). Assim, este número de notificações demonstra a relevância deste agravo para o Estado, ainda mais, pois, os dados podem estar subestimados, uma vez que a maioria dos acidentes acontecem em áreas remotas nas quais as vítimas não possuem assistência médica (ALBUQUERQUE, H. N.; FERNANDES; ALBUQUERQUE, 2005; FISZON; BOCHNER, 2008).

Desta forma, para reverter este cenário, primeiramente é necessário entender-se a epidemiologia e a incidência dos acidentes.

De novembro a abril é o período de maior número de acidentes ofídicos no estado de MG (BOCHNER, R.; STRUCHINER, 2003; LIMA *et al.*, 2009; CERON *et al.*, 2019; MELO; MAQUI, 2020). Isto ocorre porque durante a estação quente/chuvosa, de setembro/outubro a abril, as espécies de serpentes estão mais ativas devido a maior disponibilidade de alimentos, como também ao período reprodutivo da maioria das espécies (ETEROVIC; MARQUES; ENDO, 2001). Simultaneamente, este período é o mais propício para a prática da agricultura, visto que concentra as atividades de plantio e colheita da safra (PERIGOLO, 2018).

Com isso, pode-se traçar um perfil para os acidentes ofídicos, sendo que estes tendem acontecer mais com homens do que com mulheres, principalmente na faixa etária economicamente ativa, com idade entre 20 e 59 anos, devido à prática da atividade rural, que favorece o aumento da probabilidade de encontros e acidentes com ofídios. Entre as espécies mais comuns na região do Estado de Minas Gerais, a *Bothrops* é responsável pelos maiores números de casos registrados (ALMEIDA, F. G. DE *et al.*, 2022).

A mortalidade provocada por acidentes ofídicos em MG foi baixa, sendo que o tempo

de atendimento pode ser um dos principais fatores relacionados a este dado, uma vez que o tempo de demora do atendimento especializado aumenta proporcionalmente a probabilidade de sobrevida do paciente. (RIBEIRO *ET AL.*, 1998; WHO, 2016). Portanto, isso pode demonstrar a eficiência no tratamento e o fácil acesso às unidades de saúde distribuídas no território de MG, demonstrando em contrapartida uma maior necessidade de esforços para prevenção do acidente. Nesse sentido, pode-se associar os centros de distribuição de soros antiofídicos nos polos de saúde regionais. Pois os hospitais das cidades pequenas não tem os soros guardados, os mesmos são buscados nos centros de distribuição por carros da assistência em saúde da cidade ou pelo SAMU.

Gêneros de serpentes peçonhentas encontradas no estado de Minas Gerais e sintomas associados ao envenenamento

Podemos listar em quatro os gêneros mais relevantes epidemiologicamente para o Estado de Minas Gerais, desta forma para o melhor manejo e diagnóstico dos acidentes ofídicos é interessante o reconhecimento destes animais pela sua classificação, uma vez que seus venenos diferem entre si e possuem padrões de acometimento característicos bem como também clínicas exclusivas.

Bothrops

Primeiramente temos os Botrópicos, este gênero representa a maioria dos acidentes ofídicos no Estado de Minas Gerais.

As espécies mais significativas para saúde pública em Minas Gerais são a *Bothrops alternatus* (Urutu cruzeiro), *Bothrops jararaca* (Ja-

raraca), *Bothrops jararacussu* (Jararacuçu), *Bothrops moojeni* (Caissaca) e a *Bothrops neuwiedi* (Jararaca do rabo branco).

O veneno botrópico apresenta atividades proteolíticas, coagulante e hemorrágica. A sua composição é variável em função de características individuais do animal, como idade, e da sua distribuição geográfica. Em caso de acidentes, o soro específico a ser utilizado é o anti-botrópico, o qual deverá ser aplicado por via intravenosa (BOCHNER, 2003).

O quadro clínico do envenenamento por Botrópicos é dividido em:

- Leve: Quadro local discreto, sangramento discreto em pele ou mucosas; podendo haver apenas distúrbio na coagulação.
- Moderado: edema e equimose evidentes, sangramento sem comprometimento do estado geral, podendo haver distúrbio na coagulação.
- Grave: alterações locais intensas, hemorragia grave, hipotensão/choque, insuficiência renal, anúria; pode haver distúrbio na coagulação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Figura 15.1 Imagem da *Bothrops alternatus* (Urutu cruzeiro)



Fonte: Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos.

Figura 15.2 Imagem da *Bothrops jararaca* (Jararaca)



Fonte: Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos.

Crotalus

A principal cobra do gênero crotálico é a *Crotalus durissus* (cascavel). A cobra cascavel é menos agressiva que a jararaca, e normalmente é encontrada em áreas abertas, campos, regiões secas e pedregosas. Uma das características mais marcantes é a presença do chocalho na ponta da cauda.

O veneno crotálico tem ação neurotóxica por meio da crotoxina que causa um bloqueio neuromuscular pela inibição à liberação da acetilcolina, além de propriedades miotóxicas e coagulante (CARDOSO *et al.*, 2003).

O quadro clínico do envenenamento por Crotálicos é dividido em:

- Leve: alterações neuromusculares discretas; sem mialgia, escurecimento da urina ou oligúria.
- Moderado: alterações neuromusculares evidentes, mialgia e mioglobínúria (urina escura) discretas.
- Grave: alterações neuromusculares evidentes, mialgia e mioglobínúria intensas, oligúria (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Figura 15.3 Imagem da *Crotalus durissus* (Cascavel)



Fonte: Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos

Elapidae

As principais cobras representantes da família Elapidae são as corais verdadeiras do gênero *Micrurus*. Estes animais têm hábitos subterrâneos ou semi-subterrâneos e apresentam padrão característico com anéis coloridos (SECRETARIA DE SAÚDE, 2021).

Acidentes elapídicos, que envolvem as corais verdadeiras, são raros e representam 0,4% dos acidentes por serpentes peçonhentas registrados no Brasil. Com alta toxicidade seu veneno possui efeitos neurotóxicos e miotóxicos. As manifestações clínicas caracterizam-se por ptose palpebral bilateral, diplopia, anisocoria, mialgia, sialorréia, dispnéia e paralisia respiratória. O óbito é causado por insuficiência respiratória aguda (IRA) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Figura 15.4 Imagem da *Micrurus* (Coral verdadeira)



Fonte: Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos

Láquesis

A principal cobra representante do gênero *Lachesis* é a *Lachesis muta* (surucucu pico-de-jaca), a maior serpente peçonhenta da América Latina, chegando a alcançar 4 metros de comprimento. Esta serpente apresenta como características a fosseta loreal e a ponta da cauda com escamas em forma de "espinhos". Os hábitos são preferencialmente noturnos.

Os acidentes envolvendo cobras desse gênero são raros e representam 1,4% dos acidentes ofídicos ocorridos no Brasil. O veneno laquético apresenta atividades fisiopatológicas semelhantes às do veneno botrópico, ou seja, atividade coagulante, hemorrágica e inflamatória aguda. O soro específico a ser utilizado é o antilaquético, o qual deverá ser aplicado por via intravenosa, em ambiente hospitalar. No caso de não haver a disponibilidade do soro específico, o soro antibotrópico-laquético poderá ser utilizado no tratamento (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

O quadro clínico do envenenamento por Laquéticos é dividido em:

- Moderado: quadro local presente; pode haver sangramentos, sem manifestações vagas.
- Grave: quadro local intenso, hemorragia intensa, com manifestações vagas.

Figura 15.5 Imagem da *Lachesis muta* (Surucucu pico-de-jaca)



Fonte: Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos

Moléstias associadas às mordeduras de serpentes

Além do próprio processo de envenenamento e intoxicação causado pela picada de cobra, outras complicações podem cursar com este quadro, por isso é muito importante estarmos atentos a possíveis moléstias consequentes de acidentes ofídicos.

Infecções locais são bastante comuns nesses casos, abscesso, celulite e erisipela podem ser observadas na região da picada e proporcionam de condições favoráveis ao crescimento de microrganismos, provocadas em função da ação inflamatória aguda local e da flora bucal das serpentes (constituída por grande número de bactérias anaeróbias e gram negativas). A incidência de abscesso nos acidentes botrópicos tem variado, na literatura nacional, entre 1 e 17,2% dos casos. Observa-se maior risco de abscesso quanto maior o tempo entre o acidente e a soroterapia. A necrose também é uma evolução comum da picada de cobras, sua incidência é variável (1 a 20,6%) instalando-se a partir do segundo dia após o acidente. Normalmente, a necrose limita-se ao tecido subcutâneo, mas pode acometer estruturas mais profundas e levar a necessidade de amputações. A síndrome compartimental é uma complicação rara, porém quando ocorre é precoce (nas primeiras 24 horas) e necessita intervenção imediata. Esta é definida como o aumento da pressão dentro de um compartimento fechado, por onde transcorrem músculos, nervos e vasos, comprometendo a circulação sanguínea regional, resultando em anormalidades da função neuromuscular (CARDOSO *et al.*, 2003).

Complicações sistêmicas podem ocorrer levando o indivíduo a um estado mais grave, como por exemplo, a insuficiência renal aguda, que é uma complicação usual de certos tipos de acidentes ofídicos, como o botrópico, ocorrendo em 0,5 a 13,8% dos pacientes. Sua

fisiopatologia é multifatorial, e envolve a coagulação intravascular disseminada (CIVD), a hipotensão, nefrotoxicidade direta dos venenos ofídicos, hemólise, hipersensibilidade a proteínas do antiveneno, sepse e uso de antibióticos (CHENG; CURRIE, 2004).

Manejo e prevenção geral

Desta forma, é extremamente significativa a compreensão do manejo adequado de acidentes ofídicos, para que a incidência de sucesso no tratamento destes indivíduos aumente e possíveis complicações sejam evitadas.

Portanto, inicialmente, após o acidente, deve-se manter o paciente em repouso, buscando sempre tranquilizá-lo. É extremamente contraindicado o garroteamento, incisão ou sucção, estas medidas não impedem/retardam a circulação do veneno, mas pelo contrário, oferecem mais riscos para o indivíduo, como por exemplo, a necrose da área ou hemorragias (PINHO; FERREIRA, 2001). Além disso, é necessário evitar álcool ou drogas que possam confundir a abordagem ou o tratamento, como: anticoagulantes, aspirina, anti-inflamatórios não esteroides e betabloqueadores (TRES *et al.*, 2014). Assim, neste primeiro momento é necessário atentar-se para hidratação e analgesia do indivíduo, prosseguindo também com a antisepsia do local da picada. Tendo isto em mente, simultaneamente aos primeiros cuidados a equipe profissional precisa ser acionada o quanto antes. A drenagem postural, controle da diurese e profilaxia do tétano também fazem parte da abordagem inicial, contudo a realização destes procedimentos é melhor indicada para os profissionais capacitados (CHENG; CURRIE, 2004).

O diagnóstico de envenenamento ofídico é eminentemente clínico-epidemiológico, não sendo empregado na rotina hospitalar exame laboratorial para confirmação do veneno circu-

lante, com isto a identificação do animal pode vir a ser bastante útil para o direcionamento do tratamento. Contudo, esta só deve ser feita apenas se for seguro, tanto para o paciente, quanto para o socorrista e não prejudicar o transporte do paciente. Mesmo quando mortas, as serpentes não devem ser manuseadas diretamente, pois o reflexo da picada ainda pode estar presente, e deve-se reforçar que é contra indicado a tentativa de matar o animal. Uma foto tirada a uma distância segura é útil e bastante indicada.

Posteriormente à transferência do paciente para um centro de saúde especializado, a administração de soro antiofídico irá ser a principal terapia, que deverá ser indicada de acordo com os critérios clínicos de gravidade e possível agente etiológico. Uma informação adicional é que se pode administrar no máximo 15 ampolas de soro antibotrópico para cada paciente picado por um único animal, quantidade suficiente para neutralizar o total de veneno que poderia estar presente na glândula de veneno do animal no momento da picada (BOCHNER, 2003).

Os tipos de antivenenos são divididos de acordo com a classificação do tipo de acidente, podendo ser botrópico (antiveneno SABrB, SABLC ou SABCD), crotálico (antiveneno SACrE ou SABC), laquélico (antiveneno SABL) e elapídico (antiveneno SAElaF (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Assim, posteriormente à soroterapia, mantém-se o acompanhamento constante do paciente para verificar possíveis complicações locais e sistêmicas.

Alguns exames laboratoriais podem se encontrar alterados em função dos efeitos do veneno e das reações inflamatórias. Com isso, a propedêutica a ser seguida em casos de acidentes ofídicos deve incluir exames que são

mais acessíveis, quanto a sua disponibilidade e custo, sendo estes:

Testes de Coagulação:

- **Tempo de coagulação (TC):** O achado de TC prolongado ou incoagulável, mesmo na ausência de alterações locais evidentes ou outras manifestações sistêmicas, indica o envenenamento e necessidade de administração de soro específico. Se TC permanecer incoagulável ou se não estiver normalizado depois de 24 horas, a administração de dose adicional de antiveneno é indicada.

- **Alargamento de tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina parcial ativado (TTPA) e tempo de trombina (TT).**

- **Consumo de fibrinogênio, protrombina e fatores V, VIII e X plasmáticos.**

- **Aumento de produtos da degradação da fibrina e fibrinogênio (PDF) e D-dímeros e diminuição dos níveis plasmáticos de Alfa²-antiplasmina e plasminogênio, devido à fibrinólise.**

Hemograma: Pode indicar anemia discreta, leucocitose com neutrofilia e desvio à esquerda e trombocitopenia na fase inicial.

A função renal também deve ser monitorada para acompanhamento de comprometimento renal (CARDOSO *et al.*, 2003).

Dependendo da evolução do caso o debridamento cirúrgico e fasciotomia podem ser necessárias. A antibioticoterapia é restrita para cenários nos quais sejam verificados sinais clínicos e laboratoriais de infecção, dessa forma a indicação de antibiótico profilático não é indicado. É de grande importância ainda, estar atento à possível evolução para abscessos, que exigem drenagem cirúrgica. A utilização de Heparina e de fatores de coagulação não devem ser utilizados com objetivo de corrigir distúrbios de coagulação. É imprescindível que o paciente permaneça, pelo menos, 72 horas

após a picada, internado em hospital para controle clínico e laboratorial (PINHO; FERREIRA, 2001).

Além disso, deve-se atentar para as reações adversas do antiveneno, que podem incluir reações pirogênicas e reações alérgicas agudas, incluindo anafilaxia logo após a administração do soro. (CHENG; CURRIE, 2004)

Quando se trata de prevenção de acidentes ofídicos algumas medidas devem ser tomadas com intuito de diminuir este risco. A utilização de botas de cano alto ou perneira de couro, botinas e sapatos pode evitar cerca de 75% dos acidentes ofídicos. Como também o uso de luvas de aparas de couro para manipular folhas secas, montes de lixo, lenha, palhas, etc., também oferece uma maior segurança para o indivíduo, que deve se atentar também para não colocar as mãos em buracos, pois cerca de 20% das picadas atingem mãos ou antebraços (SECRETARIA DE SAÚDE, 2021).

Serpentes se abrigam em locais quentes, escuros e úmidos. Deve-se ter cuidado ao mexer em pilhas de lenha, palhadas de feijão, milho ou cana, e ao revirar cupinzeiros. Estes animais também costumam se alimentar de ratos e por isso deve-se controlar o aparecimento destes roedores nas residências. Limpar paióis e terreiros, não deixar lixo acumulado e fechar buracos de muros e frestas de portas são medidas importantes. (SECRETARIA DE SAÚDE, 2021).

Por conseguinte, evitar acúmulo de lixo ou entulho, de pedras, tijolos, telhas e madeiras, bem como não deixar mato alto ao redor das casas são medidas indispensáveis, pois isso atrai e serve de abrigo para pequenos animais, que servem de alimentos às serpentes, além de

também servir de refúgio para as mesmas (SECRETARIA DE SAÚDE, 2021).

CONCLUSÃO

Mediante ao exposto, evidencia-se que Minas Gerais está entre os Estados com maiores notificações de acidentes ofídicos no país, e por isso a discussão do tema é de extrema relevância para a população desta região. A partir disto, numa abordagem epidemiológica, é possível traçar um perfil dos indivíduos mais acometidos, sendo estes trabalhadores rurais, do sexo masculino de 20 a 59 anos da macrorregião do nordeste do Estado, isto devido às características geográficas e sazonais da agricultura local que coincidem com o habitat e nicho ecológico dos ofídios. Dentre os gêneros mais relevantes destes animais para o Estado de Minas Gerais, temos os *Láquesis*, *Elapidae*, *Crotalus* e *Bothrops*, sendo o último o de maior incidência de acidentes. Concomitantemente com a expansão do agronegócio no cerrado e crescente urbanização, tais animais perdem espaço de seu habitat, com isso, tende-se a um aumento nos casos de acidente ofídicos devido à coexistência forçada que este cenário provoca.

Portanto, é de grande valia a compreensão do manejo e prevenção de acidentes ofídicos, aumentar o enfoque nas pesquisas, desmistificando errôneos senso comuns, desenvolvendo práticas de segurança que oferecem uma salvaguarda para a população mais acometida, além de reforçar as condutas a serem desenvolvidas nos cenários de acidentes, pois um manejo rápido e eficiente é determinante para o tratamento e cura do paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, H.N. *et al.* Snakebites in Paraíba, Brazil. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, v. 11, n. 3, set. 2005.
- ALMEIDA, F.G.DE *et al.* Padrões espaço-temporais dos acidentes ofídicos no estado de Minas Gerais, Brasil. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v. 7, n. 4, p. 213–226, 7 dez. 2022.
- BOCHNER, R. Acidentes por animais peçonhentos: aspectos históricos, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos. [S.l: s.n.], out. 2003.
- BOCHNER, R. & STRUCHINER, C.J. Epidemiologia dos acidentes ofídicos nos últimos 100 anos no Brasil: uma revisão. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, p. 07–16, 1 fev. 2003.
- CARDOSO, J.L.C. *et al.* Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 45, n. 6, p. 338–338, 1 dez. 2003.
- CERON, K. *et al.* Acidentes ofídicos no estado de Santa Catarina, Brasil. *Oecologia Australis*, v. 23, n. 01, p. 56–65, 14 mar. 2019.
- CHENG, A.C. & CURRIE, B. J. Venomous Snakebites Worldwide with a Focus on the Australia-Pacific Region: Current Management and Controversies. *Journal of Intensive Care Medicine*, v. 19, n. 5, p. 259–269, set. 2004
- ETEROVIC, A. *et al.* Seasonal activity of snakes in the Atlantic forest in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, v. 22, n. 1, p. 103–111, 2001.
- FISZON, J. T. & BOCHNER, R. Subnotificação de acidentes por animais peçonhentos registrados pelo SINAN no Estado do Rio de Janeiro no período de 2001 a 2005. www.arca.fiocruz.br, 2008.
- PINHO, F.M.O. & PEREIRA, I.D. Ofidismo. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 47, n. 1, p. 24–29, mar. 2001.
- LIMA, J.S. *et al.* Perfil dos acidentes ofídicos no norte do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 42, p. 561–564, 1 out. 2009.
- MATOS, R.R. & IGNOTTI, E. Incidência de acidentes ofídicos por gêneros de serpentes nos biomas brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 7, p. 2837–2846, jul. 2020.
- MELO, P.A. & MAQUI, O.N.C. Aspectos epidemiológicos de acidentes ofídicos registrados no estado do Acre, Brasil, entre 2013-2017: um estudo ecológico. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 16, p. 174–187, 14 set. 2020.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNASA VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. [S.l: s.n.], out. 2001. Disponível em: <<https://www.icict.fiocruz.br/sites/www.icict.fiocruz.br/files/Manual-de-Diagnostico-e-Tratamento-de-Acidentes-por-Animais-Pe-onhentos.pdf>>. Acesso em: dez. 2022.
- PERIGOLO, L. Universidade Federal de Minas Gerais escola de veterinária colegiado de pós-graduação em ciência animal estudo epidemiológico dos acidentes por serpentes associados aos usos da terra em Manhuaçu - MG, de 2007 A 2015. LAIS PERIGOLO MOL Belo Horizonte-MG. [S.l: s.n.], 2018.
- SECRETARIA DE SAÚDE. Acidentes por Serpentes. Disponível em: <<https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Acidentes-por-Serpentes>>. Acesso em: dez. 2022.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. TabNet Win32 3.0: Acidente por animais peçonhentos - Notificações registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Minas Gerais. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/animaismg.def>>. Acesso em: 20 dez. 2022.
- TRES, G. *et al.* Abordagem e manejo do acidente botrópico. [S.l: s.n.], dez. 2014.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Snakebite envenoming. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/snakebite-envenoming>> Acesso em: 20 dez. 2022.

Capítulo 16

ELABORAÇÃO DE UMA TECNOLOGIA EDUCATIVA SOBRE A RELAÇÃO DA POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE COM A DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

ANA LUIZA DE CARVALHO CABRAL SILVA¹

EDUARDO COSTA CAVALCANTE¹

ESTER LIMA FONSECA¹

GABRIELY LETÍCIA SILVA SOARES¹

LARISSA GOMES DE OLIVEIRA¹

MARIANA MARINHO CARDIM¹

TAYSSA GUIMARÃES BEZERRA¹

THAMY NIITSUMA SAADY¹

LAINÉ CELESTINO PINTO²

¹Discente – Biomedicina do Centro Universitário Metropolitano da Amazônia.

¹Docente – Doutora em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Pará.

Palavras Chave DPOC; Poluição; Pulmões; Tecnologia.

INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) caracteriza-se por uma geração de resposta inflamatória nos tecidos pulmonares por inalação de agentes poluentes, que causará progressivamente a perda de sua elasticidade e a compressão de vias respiratórias, levando assim, à falência do órgão e obstrução da passagem do ar (SILVA *et al.*, 2021).

A poluição do ar é um dos principais fatores de risco de morbidade e mortalidade global. Ela impacta diretamente na saúde pulmonar, sendo responsável por doenças do trato respiratório e complicações em funções celulares que podem evoluir para neoplasias e até mesmo ao óbito (SANTOS *et al.*, 2021).

A sintomatologia da DPOC está associada à tosse, dispneia e expectoração crônica, as quais podem causar uma inflamação sistêmica que se manifestará em síndromes consumptivas como perda de peso e sarcopenia nas fases mais avançadas (COELHO *et al.*, 2021 apud VINIOL & VOGELMIER, 2018).

A possível vulnerabilidade da população em relação à doença depende do tempo de exposição a gases poluentes ou de fatores relacionados à preexistência de outra doença crônica como asma, arritmia, fibrose pulmonar, diabetes, doenças autoimunes, hipertensão e obesidade (SANTOS *et al.*, 2021).

A falta de conhecimento da população de risco, a respeito da exposição aos gases poluentes e ao tabagismo pode ser um fator determinante para casos de DPOC (SOUZA *et al.*, 2020). Para tanto, a utilização de tecnologias educativas de informação são grandes contribuintes para o repasse de conhecimento, promovendo ações que impulsionam uma vida saudável (DE LIMA & MISSIO, 2021).

Neste contexto, viu-se a necessidade de criar uma visão crítico reflexiva em uma par-

cela de pessoas que pudessem possivelmente estar atreladas a grupos de risco da doença, para uma maior conscientização, prevenção e transmissão de informação por meio da tecnologia educativa aplicada. Desta forma, o estudo teve como objetivo, relatar a experiência sobre a construção e aplicação de uma tecnologia educativa sobre a DPOC em usuários de um ambulatório de uma instituição de ensino superior em Belém do Pará.

MÉTODO

O presente artigo trata-se de um relato de experiência, o qual foi desenvolvido por um grupo de discentes do curso de Biomedicina do Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ), entre o terceiro e o quarto semestre nos anos de 2021 e 2022 durante a disciplina Projeto Integrador, sendo a ação coordenada por três docentes da disciplina. Tal projeto visou construir uma tecnologia educativa, abordando a relação de poluentes do ar com o desenvolvimento da DPOC, levando informações ao público usuário de um ambulatório-escola na cidade de Belém do Pará e gerando uma análise crítico-reflexiva sobre o tema desenvolvido.

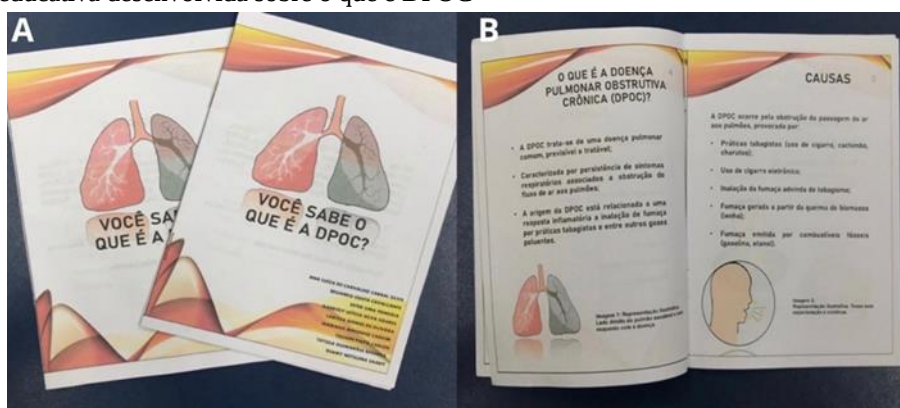
A primeira etapa do projeto trata-se da realização de uma pesquisa bibliográfica nos bancos de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (Medline). A busca foi feita por meio das palavras-chave: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. DPOC. Meio ambiente. Poluição. Ar. Fisiopatologia. Como critérios de inclusão pretendeu-se utilizar: (1) artigos completos e de livre acesso, (2) em língua portuguesa, espanhola ou inglesa, (3) artigos publicados no período de 2018 a 2021, (4) artigos que possuísem relação direta com as palavras-chave utilizadas: Como critérios de

exclusão: (1) artigos incompletos e de acesso privado, (2) artigos fora do período proposto. A pesquisa possui o intuito de responder a seguinte questão: quais os danos gerados a partir da poluição do meio ambiente que contribuem para desenvolvimento da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica na população?

A partir da pesquisa, foi elaborada uma cartilha educativa, intitulada: “Você sabe o que é a DPOC?”, a qual, posteriormente, foi

apresentada ao público usuário do ambulatório da Instituição de Ensino Superior no período de 14 a 15 de março do ano de 2022. A cartilha é composta por 12 páginas, apresenta linguagem acessível para o público alvo escolhido e é dividida nas seções: O que é a DPOC, causas, sintomas, fisiopatologia da doença, fatores de risco, prevenção, tratamento e pontos para tratamento na cidade em que residem. (**Figura 16.1**).

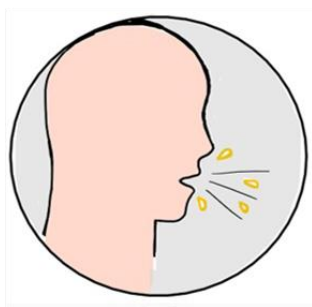
Figura 16.1 Cartilha educativa desenvolvida sobre o que é DPOC



Legenda: Capa da cartilha educativa (A), Páginas 4 e 5 da cartilha, explicam o que é a DPOC e suas causas (B).

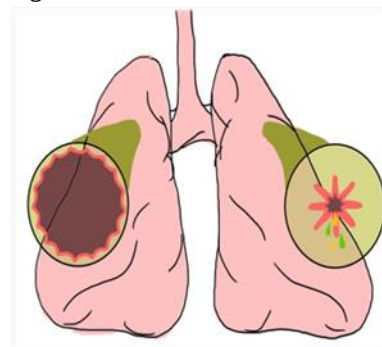
Para a construção da tecnologia, foi utilizado como recurso o software *Power Point*, e a plataforma *Sketchbook Pro*, para ilustração dos desenhos, os quais são de autoria do grupo. Durante a apresentação da cartilha, foi utilizada a ferramenta *Google Forms* para quantificação dos dados obtidos (**Figuras 16.2 e Figura 16.3**).

Figura 16.2 Imagem contida na cartilha educativa



Legenda: Representação ilustrativa de tosse sem expectoração e contínua.

Figura 16.3 Imagem contida na cartilha educativa



Legenda: Representação ilustrativa do pulmão tomado por gases poluentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento da tecnologia em saúde contribuiu para uma maior visão dos discentes sobre a DPOC e o desenvolvimento de pensamento crítico reflexivo sobre como a educação em saúde, por meio de tecnologias educativas, impactam na visão da população

sobre doenças e suas referidas causas. A aplicação de educação em saúde se faz como um método muito relevante na construção de hábitos que favoreçam ou conservem uma boa saúde (SILVA *et al.*, 2020 apud CAMPOS *et al.*, 2003).

A elaboração de programas de educação em saúde é imensamente importante para a promoção de benefícios tanto ao profissional quanto ao paciente (BARRETO & SILVA, 2015). A partir da troca de conhecimentos, na qual o conhecimento científico baseado em pesquisas e o saber popular se unem buscando um benefício para a população, torna-se possível formar indivíduos com uma consciência crítica sobre suas rotinas e hábitos (CERVERA *et al.*, 2011).

Por meio da implementação dos serviços de saúde do SUS, programas de promoção à saúde e hábitos saudáveis passaram a ser aplicados na população, reafirmando o compromisso previsto no Princípio de Integralidade (MACHADO *et al.*, 2007). A educação em saúde se torna uma ferramenta que facilitará a promoção de saúde na população (CERVERA *et al.*, 2011).

Tecnologias aplicadas para a promoção da saúde podem ser leves ou duras, sendo as leves desenvolvidas por saberes e relações interpessoais, sendo uma tecnologia humanizada, e as duras por saberes teóricos e materiais (COELHO & JORGE, 2009). O uso de tecnologias leves e duras no âmbito da profissão da enfermagem é capaz de promover a saúde e a relação entre paciente e enfermeiro (SABINO *et al.*, 2016). Sendo a tecnologia em saúde, assim como para a enfermagem, um grande auxílio à profissão da biomedicina, no sentido de transmissão de informações de forma rápida e eficiente para a promoção da saúde, tal como a tecnologia desenvolvida no presente artigo (NETO *et al.*, 2020).

A cartilha educativa foi apresentada e distribuída ao público nos dias 14 e 15 de março de 2022, nos períodos matutino e vespertino, respectivamente. Ocorreu no ambulatório da instituição, para jovens, adultos e idosos, junto a uma palestra introdutória preparada pelos discentes, e por fim, alguns questionamentos, pretendendo alcançar dados sobre o conhecimento dos usuários do ambulatório a respeito da problemática exposta. **Figura 16.4.**

Figura 16.4 Apresentação da cartilha educativa ao público



Legenda: Discentes apresentando a palestra complementar a cartilha educativa em sala de espera do ambulatório.

O número de usuários foi variável, entre 12 e 16 pacientes nos dois dias de apresentação. Foram distribuídas 28 cartilhas e cada apresentação teve a duração aproximada de 20 minutos, estando de acordo com o tempo de espera para atendimento do ambulatório.

No decorrer do projeto, o grupo decidiu abordar a relação da poluição do meio ambiente com a geração da DPOC, pois não havia conhecimento dos discentes sobre a doença e suas causas, havendo um verdadeiro progresso sobre o conhecimento da DPOC pelo grupo de discentes. Foi possível observar a evolução da cartilha desenvolvida durante o decorrer de dois semestres, tal como o aperfeiçoamento da linguagem científica utilizada para a formação do referencial teórico. Na aplicação do projeto, apresentaram-se dificuldades em relação ao horário de aplicação, no turno da manhã, no qual o fluxo da ida dos pacientes às consultas no ambulatório não permitiu de forma eficiente um entendimento do público a palestra desenvolvida. No período da tarde, houve uma maior compreensão e participação dos pacientes presentes com a palestra e as cartilhas, havendo a presença de dúvidas sobre o uso do cigarro e expressão de opiniões sobre a temática.

Faz-se importante destacar que o uso de linguagem simples, imagens e a utilização de tópicos para descrever as informações, foram

grandes facilitadores para o entendimento do público sobre as informações encontradas a partir da literatura, o que trouxe resultados satisfatórios em relação à compreensão sobre o que é a DPOC e a sua relação com a poluição do meio ambiente.

CONCLUSÃO

A tecnologia aplicada contribuiu para uma maior integração de conhecimentos dos pacientes com o conhecimento prestado pela cartilha, o que estando em linguagem simples e concisa, evidenciou resultados satisfatórios em relação à promoção de informação em vista da busca de evidenciar fatores gerados por poluição que geram a DPOC.

Foi possível perceber o interesse e dúvidas dos pacientes sobre a doença, e ao final da apresentação, tornou-se visível a adesão de percepção crítica e reflexiva sobre poluição ambiental no ar atmosférico e perpetuação desta sobre doenças respiratórias, essencialmente a DPOC. Para os discentes que apresentaram a tecnologia, foi um grande aprendizado sobre construção de tecnologias para promoção da saúde e uma experiência enriquecedora de conhecimento interdisciplinar entre pesquisa e atividade de extensão com ênfase em educação em saúde por tecnologias educativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, A E.P.M. & SILVA, F. R. A. Impacto das tecnologias educativas no controle da asma: uma revisão sistemática da literatura. *Revista de Medicina UFC*. Ceará, v.55, n.2, jul. 2015.

CERVERA, P P.D. *et al.* Educação em saúde: percepção dos enfermeiros dá atenção básica em Uberaba (MG). *Ciência e Saúde Coletiva*. Minas Gerais, dez. 2008.

COELHO, A.E.C. *et al.* Abordagem Geral da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC): uma revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Médico*. São Paulo, v.1, n.1, p.2, set. 2021.

COELHO, M.O. & JORGE, M.S.B. Tecnologia das relações como dispositivo do atendimento humanizado na atenção básica à saúde na perspectiva do acesso, do acolhimento e do vínculo. *Ciência e Saúde*. Ceará, out. 2009.

DE LIMA, A.P. & MISSIO, L. Construção e validação de uma tecnologia educativa para educação em saúde no planejamento familiar. *Série-Estudos - Periódico Do Programa De Pós-Graduação Em Educação Da UCDB*, 26(57), 167. 2021.

MACHADO, M F.A.S. *et al.* Integralidade, formação de saúde, educação em saúde e as propostas do SUS: uma revisão conceitual. *Ciência e Saúde Coletiva*. Ceará, abr. 2007.

NETO, B.S.B. *et al.* Construção de tecnologias educativas como forma de educação em saúde para a prevenção da Covid-19: relato de experiência. *Eletronic Journal Collection Health*. Pará, v.12, n.9, p 7, set. 2020.

SABINO, L.M.M. *et al.* Uso de tecnologia leve-dura nas práticas de enfermagem: análise de conceito. *Palavra Chave*, Chía, v. 16, n. 2, p. 230, jun. 2016.

SANTOS, U.P. *et al.* *Environmental air pollution: respiratory effects*. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. São Paulo, v. 47, n.1, p.1, jan. 2021.

SILVA, J.P.S. *et al.* Educação em Saúde na Sala de Espera: relato de experiência. *Brazilian Journal of Development*. Paraná, v.6, n.1, p.1057-1066 jan. 2020.

SILVA, T.A. *et al.* Análise do Perfil Epidemiológico das Internações Hospitalares de Pacientes com DPOC no SUS na Região Norte do Brasil no Período de 2018 a 2020. *Facit Bussines and Technology Journal*. Qualis B1. Tocantins, v.1, n.25, p 218-220, abr. 2021.

SOUZA, H.V.P. *et al.* Conhecimento sobre doença pulmonar obstrutiva crônica em pacientes de diferentes níveis de atividade física. *Revista Eletrônica Enfermagem [Internet]*. 2020.

Capítulo 17

USO DE SMARTWATCH PARA MONITORAMENTO DE SAÚDE: EXPERIÊNCIA DE UMA STARTUP

DOUGLAS BETIOLI RIBEIRO¹
KEVIN GUSTAVO DOS SANTOS SILVA¹
CAROLINA MACEDO KOELLER²
ANA PAULA FARIAS SANTANA¹
MARIA TERESA APARECIDA DA SILVA ODIERNA¹
ROBSON REIS ROCHA¹
ROBSON PIERANGELI GODINHO¹
HENRIQUE MARTINS SANTANA¹
AMANDA FARIAS DE SENA¹
ANA MARIA TEIXEIRA PINTO AMBROGI¹
PRISCILA CORREIA FERNANDES³
LIANA KALCZUK³

¹*Philo Care*

²*Universidade Federal do Rio de Janeiro*

³*Laboratório de Bioengenharia, Instituto Tecnológico de Aeronáutica*

Palavras Chave *Telemonitoramento; Dispositivos eletrônicos vestíveis; Promoção da saúde.*

INTRODUÇÃO

Uma prova de conceito ou *Proof of Concept* (POC) testa se o produto ou serviço em questão pode ser bem-sucedido, ou seja, se suas funcionalidades atingem o padrão desejado. Uma POC bem definida e testada com rigor gera evidências que subsidiarão decisões importantes sobre nível de qualidade e implementação de seus serviços, pois ela permite observar como as hipóteses teóricas do projeto se comportam num ambiente controlado, porém próximo ao ambiente real.

Ao testar aspectos como especificações técnicas, funcionalidades, adequação tecnológica e desempenho, é possível detectar erros técnicos, conceituais ou até mesmo procedimentais. Nesse sentido, um planejamento minucioso e atento será determinante para viabilizar uma POC efetiva, que simule adequadamente os principais componentes.

Além disso, a prova de conceito permite a solicitação de *feedbacks* para o aprimoramento de soluções pensando na sua eficiência e conformidade antes do lançamento em larga escala.

Segundo ANDRADE *et al.* (2006) provas de conceito podem ser utilizadas como ferramenta ou técnica de gestão e aprendizagem, permitindo demonstrar que uma determinada ideia é tecnicamente possível e implementável. Para SILVA (2014), a prova de conceito permite demonstrar na prática: a metodologia, os conceitos e as tecnologias envolvidas na elaboração do projeto.

A *Philo Care* realizou uma POC interna com o objetivo de testar seus sistemas, procedimentos e conceitos. Segue a lista dos itens que foram avaliados e verificados durante a POC:

i. Conformidade do sincronismo dos *wearables* com aplicativo do fabricante, espe-

cialmente em relação ao tempo de chegada e confiabilidade dos dados;

ii. Recebimento de dados de sinais vitais e biométricos na plataforma *Philo Care* por meio do *cloud* do fabricante do *wearable*;

iii. Qualidade dos dados, para que equipe de saúde seja capaz de realizar o monitoramento aos usuários;

iv. Tendência e sinais de possíveis riscos de saúde identificados na plataforma, com o suporte da equipe de saúde e sugestão de consulta médica;

v. Teste dos alertas de riscos de saúde, filtrados pela equipe de saúde;

vi. Solicitação de consulta médica por meio de uma plataforma parceira de Telemedicina, incluindo seu aplicativo;

vii. Envio de relatórios dos dados coletados pela *Philo Care* ao médico prestador de serviços, contratado pela plataforma parceira;

viii. Realização de consultas médicas por parte da plataforma parceira aos usuários da plataforma sugeridos pela equipe de enfermagem da *Philo Care*;

ix. Coleta de *feedbacks* dos médicos prestadores de serviços da plataforma parceira em relação aos dados e relatório elaborados pela *Philo Care*.

MÉTODO

A pesquisa foi realizada com colaboradores da *Philo Care*, localizados em diferentes cidades e estados do Brasil, totalizando 26 participantes. Os dados para a POC foram coletados diariamente, e os testes, fechamento e análise dos resultados se deram no período de 17/11/2021 a 17/02/2022.

A prova de conceito foi planejada para demandar no mínimo 5 e no máximo 50 consultas médicas até sua finalização utilizando a Telemedicina da plataforma parceira. A primeira especialidade médica necessária foi o

Clínico Geral, que poderia realizar o encaminhamento do paciente para um especialista conforme a necessidade. A plataforma parceira selecionou algumas especialidades médicas para participarem da POC que incluem Clínico Geral, Endocrinologista, Nutrólogo, Psiquiatra e Cardiologista. Todos os médicos participantes da POC foram treinados pela *Philo Care* quanto à tecnologia que estaria sendo utilizada, aos relatórios disponíveis para entendimento dos potenciais riscos de saúde e forma de comunicação.

Os participantes da POC receberam uma *smartband* da marca *Huawei Band 4* ou *Band 6*. Todos foram instruídos para utilizar a pulseira durante 24 horas, todos os dias. Resumidamente, para a captação dos dados foi necessário que o usuário realizasse a instalação do aplicativo “*Huawei Health*” ou “*Huawei Saúde*”, que pertence à mesma empresa fabricante do *smartband* (*Huawei*), e que realizasse o procedimento de pareamento entre *smartband* e aplicativo do fabricante. Após este procedimento, a *Philo Care* enviou um link da web para que o usuário, através de acesso à plataforma do fabricante, com usuário e senha do aplicativo *Huawei Health*, autorizasse a *Philo Care* a acessar eletronicamente seus dados de saúde. Os dados e a autorização estavam gravados na *cloud* do fabricante, podendo ser revogada a qualquer momento pelo usuário.

Para a *Philo Care* analisar os dados, os participantes da POC aceitaram a Política de Privacidade, assinando o Termo de Consentimento para acesso aos dados de saúde que foram coletados por e-mail. Esse procedimento foi de extrema importância e teve como objetivo reforçar a conformidade, responsabilidade e transparência no armazenamento e coleta de dados pessoais e de saúde dos usuários. Os participantes da POC preencheram um questionário de saúde e enviaram à *Philo Care*.

Após as etapas acima serem completadas, o usuário da pulseira passou a ser habilitado a participar da POC e seus dados passaram a ser acompanhados diariamente pelas equipes de suporte e saúde.

A equipe de engajamento gerou diariamente um resumo de status de sincronismo da pulseira de cada usuário. A partir desse status, os profissionais da equipe de saúde da *Philo Care* verificaram se os usuários da pulseira tiveram seus relatórios gerados e seguiram com a análise dos indicadores de saúde. Os parâmetros analisados incluíam: (I) Frequência cardíaca máxima (FCmax); (II) Frequência cardíaca em repouso (FCR); (III) Estresse; (IV) Sono (horário que o usuário foi dormir e levantou no dia seguinte, da mesma forma, que o número de despertares do mesmo durante a noite); (V) Número de passos e (VI) Saturação de Oxigênio (SpO2).

Posteriormente, para desvios significativos nos indicadores, identificados nos gráficos gerados pela plataforma *Philo Care*, o profissional de equipe de saúde preenchia um relatório de acompanhamento diário com status “alterado”. Se a alteração fosse classificada como alerta laranja ou acima, e se os demais dados de saúde não explicassem a alteração, o profissional da equipe de saúde entra em contato com o usuário para entender a variação.

O Relatório de Acompanhamento Preventivo do usuário (agora paciente) seria disponibilizado ao paciente para que ele enviasse ao médico no momento, ou antes, da consulta.

Caso não houvesse alteração digna de nota na data em que os dados foram analisados, o profissional da equipe de saúde irá atualizar o relatório com NDN (Não há alteração digna de nota).

O passo a passo da verificação e análise dos dados foi um dos procedimentos desenvolvido ao longo da POC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população estudada preencheu um questionário cadastral antes de a POC ser iniciada, com o intuito de coletar as seguintes informações: (1) dados pessoais gerais, tais como: nome completo, idade, endereço completo, telefone para contato, e-mail e estado civil; (2) 20 perguntas com a finalidade de coletar informações sobre a saúde do indivíduo. A POC

foi realizada com o total de 26 indivíduos, divididos entre 10 homens e 16 mulheres, com faixa etária de 19 a 86 anos, dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais dentro do território brasileiro. Vale ressaltar que dentro dessa população, 22 indivíduos pertenciam ao estado de São Paulo. Todas as informações gerais pertinentes podem ser observadas abaixo na **TABELA 17.1**.

Tabela 17.1 População estudada

Descritivo	Total	Mulheres	Homens
População	26	16	10
Faixa etária (anos)	19 a 86, média 48,84	22 a 86, média 53,06	19 a 64, média 42,10

Fonte: *Philo Care*, 2022.

Um primeiro aspecto analisado foi a percepção do indivíduo em relação à própria saúde. Em relação a isso, foi observado que 57,7% responderam que a saúde é boa, enquanto 23% consideravam muito boa, 15,4% consideravam excelente e apenas 3,8% disseram ser ruim. Assim, a maioria afirmou que apresentava boas condições de saúde.

Em relação à dor no corpo durante as últimas 4 semanas, 19,2% consideravam não ter tido dor, 30,8% reportaram dores muito leves, 30,8% com dores leves, 11,5% moderadas e apenas 7,7% considerava ter tido dor grave. Ao se questionar se a dor interfere em seu trabalho normal, 29,9% afirmaram que interfere de forma amena, e 7,7%, que interfere de forma moderada.

Os usuários também responderam de que maneira a sua saúde física e emocional interferiu nas suas atividades sociais durante as últimas 4 semanas, 23% consideravam que em nenhum momento, 36,4% em pequena parte do tempo, 18,2% em algum momento, 18,2% na

maior parte do tempo. Apenas um usuário não respondeu.

Ao serem perguntados se consideravam que sua saúde poderia piorar, 23% afirmaram definitivamente que não, 34,6% acreditavam que não, 26,9% não sabiam afirmar, e apenas 15,4% afirmam ser um sentimento na maioria das vezes verdadeiro. Portanto, a maioria das pessoas não pensava que a sua saúde poderia piorar.

Em relação à carga de trabalho semanal, incluindo atividades domésticas, observou-se desde indivíduos que reportaram não trabalhar, até indivíduos que trabalhavam 112h semanais, com média de 54,2h para a população estudada.

Em relação ao consumo de cigarro, apenas 1 mulher se declarou fumante (3,8%). Dentre os que não fumam 26,9% afirmaram que já fumaram durante 4 a 25 anos, porém, não se perguntou há quanto tempo pararam de fumar.

Em relação à prática de atividade física, 19,2% declararam não realizar atividade física, 19,2% apenas 1 vez por semana, 38,5% de 2 a

3 vezes por semana e 19,2% mais de 3 vezes por semana. Apenas um usuário não respondeu.

Em relação à hipertensão arterial, 68% dos indivíduos responderam que não apresentavam pressão alta, sendo a maioria, enquanto 32% eram hipertensos.

Em relação às diabetes, apenas 15,4% da população apresentava a doença que poderia ser do tipo 1 ou 2.

Em relação a diagnósticos de alterações na glândula tireoide, foi informado que 46,1% das pessoas já tinham feito os exames e não possuem a doença, enquanto 26,9% nunca tinham feito os exames, e 22% e 3,8% apresentavam hipotireoidismo ou hipertireoidismo.

Em relação a problemas cardíacos, quase todos responderam que não (96,2%). Apenas um usuário respondeu que apresentava o diagnóstico de extrassístole.

Em relação ao conhecimento de alguma alteração metabólica, foi observado que a maioria possuía algum distúrbio (73,1%). Essa população era composta de 38,50% pessoas com apenas 1 tipo de distúrbio, 19,2% apresentavam 2 distúrbios e 15,4% possuíam 3 ou mais distúrbios. Os distúrbios mais relatados foram esteatose, colesterol alto, obesidade, osteoporose e insônia.

Em relação à doença respiratória pulmonar, a maioria informou que não possuía (69,2%). Dentre os indivíduos que possuíam algum problema, foi observado que 19,2% apresentavam rinite alérgica, 7,7% apresentavam asma, rinite alérgica e bronquite, enquanto 3,8% apresentavam outro tipo de doença pulmonar.

Nenhum indivíduo presente neste estudo declarou apresentar problema renal. No entanto, de forma igual 7,7% das pessoas apresentava enxaqueca, labirintite, enxaqueca/labirintite, labirintite/alteração ou doença gastrointestinal, ou todas. Além disso, 11,5% informaram apresentar alteração ou doença gas-

trointestinal. Ainda, apenas 23% dos indivíduos tiveram a doença respiratória causada pelo vírus SARS-COV2, popularmente chamada de Covid19 até aquele momento.

Por fim, a maioria dos indivíduos não apresentava conhecimento de nenhuma outra doença que gostariam de relatar (61,5%). No entanto, da população que informou (38,5%), a ansiedade foi a doença mais informada (11,5%). As demais doenças relatadas foram: hepatite, neuropatia diabética, fibromialgia, diabetes, hipotensão postural, refluxo hérnia de hiato e câncer de tireoide, fígado e ovário.

O questionário cadastral usado inicialmente na POC coletou inúmeras informações da população estudada sobre dados gerais e informações relevantes sobre a saúde dos usuários das pulseiras. No entanto, após a análise destas informações e dos dados obtidos dos parâmetros da pulseira estudados durante a realização da POC, foi observado que algumas outras informações sobre os usuários seriam relevantes e deveriam já ser solicitadas no questionário cadastral. Além disso, foram levadas em consideração as opiniões dos médicos que realizaram os atendimentos dos usuários que apresentaram alterações em algum destes parâmetros e dos profissionais médicos que estavam presentes na equipe da empresa de saúde parceira (*feedback* obtido de forma verbal).

Assim, o questionário cadastral foi revisado para ser mais objetivo e simplificado. A principal diferença é que o novo questionário apresenta apenas 14 perguntas *versus* 20 perguntas no questionário anterior. Algumas perguntas foram reformuladas para incorporar questionamentos em apenas 1 questão o que antes era perguntado em várias questões. As perguntas relacionadas ao estado de dor do usuário, como este classificava a sua dor e como isso interferia em suas atividades foram

excluídas. Da mesma forma, a avaliação de afirmações quanto a possível evolução do seu estado de saúde. Essas perguntas eram muito subjetivas, assim foi observado que poucas informações adquiridas contribuíram para avaliação dos parâmetros da pulseira. Por fim, a pergunta sobre a carga total de trabalho também foi excluída deste formulário. As novas perguntas incorporadas ao questionário cadastral V2 incluem: (I) definição de gênero pelo usuário; (II) caso a pessoa parou de fumar, por quanto tempo ela ficou sem fumar; (III) informações adicionais sobre a prática de atividade física; (IV) informações sobre os hábitos noturnos do usuário; e (V) consumo de bebida alcoólica.

O novo questionário cadastral proposto visa aumentar o engajamento e a qualidade das respostas, sendo por um lado mais objetivo e rápido de preencher, mas ao mesmo tempo, obtendo maior número de informações relevantes sobre os hábitos de vida e saúde física dos usuários da pulseira.

Com a experiência adquirida durante a realização da POC pelo período de dois meses (17/11/2021 a 17/01/2022), a *Philo Care* recomenda que o usuário utilize durante o sono, e que o tempo mínimo de uso da pulseira pelo usuário seja de 70% do período em horas que o usuário se compromete a ser acompanhado, exemplo, durante um mês de 30 dias (720 horas), recomenda-se que usuário fique com a pulseira pelo menos 576 horas. Durante esse tempo é possível acompanhar de forma adequada os dados gerados pelos parâmetros FC em repouso, FC máxima, passos, SpO2, sono e estresse. Vale ressaltar que em relação aos parâmetros sono e FC em repouso, o usuário deverá usar a pulseira durante todo o período de sono, ou seja, desde a hora que vai se deitar até a hora que acordar. Se por alguma razão, o usuário remover a pulseira durante esse perí-

odo, somente parte dos dados desses parâmetros serão obtidos e isso poderá prejudicar o monitoramento e, até mesmo, a identificação de algum risco para saúde do mesmo. No caso dos parâmetros passos e FC máxima, os usuários deverão usar a pulseira durante o período de vigília. Por fim, os parâmetros SpO2 e estresse são adquiridos ao longo de todo período que o usuário utilizar a pulseira.

Após a realização da POC, a *Philo Care* observou que a detecção de algum evento em decorrência do monitoramento dos dados do usuário variou em relação a cada parâmetro. Para alguns parâmetros, como a Frequência cardíaca (FC), por exemplo, foi possível identificar algum evento e após 24 horas de uso do dispositivo; para outros, como o sono, por exemplo, foram necessários pelo menos 7 dias para reconhecer o padrão de sono do usuário. Durante a POC, quatro usuários apresentaram variações nos parâmetros de frequência cardíaca e padrão do sono, e o tempo mínimo necessário de monitoramento para identificar, confirmar e sugerir uma consulta médica foi diferente para cada um desses casos. Para a usuária que apresentou alteração na FCR foi necessário um mínimo de 20 dias para identificar e confirmar a consistência da alteração, antes de encaminhar a mesma para consulta. Já para a usuária que apresentou bradicardia seguida de síncope, o procedimento foi diferente, devido à gravidade que apresentava. Neste caso, a decisão de encaminhamento médico foi feito de imediato. Em relação à usuária que apresentou alteração na FC máxima durante atividade física (181 bpm), o primeiro evento foi identificado após 7 dias de início de monitoramento. A usuária foi colocada em observação e quando o evento se repetiu mais duas vezes na mesma semana, ela foi encaminhada para uma avaliação médica. Por fim, a usuária que apresentou alteração no padrão de sono

noturno, tanto em relação ao número total de horas quanto à rotina do horário de dormir, o possível problema foi identificado após 7 dias de monitoramento. Considerando o histórico de ansiedade e insônia crônica da usuária, foi necessário fazer o monitoramento por mais 5 dias para confirmar o padrão de sono alterado antes de ser encaminhada para uma avaliação médica.

Em função desses achados, a *Philo Care* recomenda o tempo mínimo de 7 dias até 30 dias de monitoramento ininterrupto dos usuários para que seja possível identificar situações que indiquem um possível risco à saúde e qualidade de vida. Uma vez que o sistema tenha os dados mínimos dos parâmetros de FC em repouso, FC máxima, passos, sono, SpO2 e estresse para formação de um histórico de saúde para cada usuário, assim, esses parâmetros serão avaliados e analisados para detectar se os dados do usuário se encontram dentro do que é considerado “normal” ou “alterado”. Com base na experiência obtida durante a POC, a identificação e confirmação se o usuário apresenta algum risco de saúde pode variar dependendo do parâmetro, tipo de problema e a frequência do evento.

O monitoramento da sincronização era feito de segunda a sexta-feira, e os dados das pulseiras dos usuários eram consultados na plataforma *Philo Care* com parâmetros das 19h00 do dia anterior até às 11h00 do dia em que o monitoramento estava sendo realizado. No monitoramento, o responsável verificava se os dados das pulseiras de todos os usuários tinham sido enviados do aplicativo *Huawei Health* para a plataforma *Philo Care* corretamente. Após essa verificação, as pulseiras dos usuários eram classificadas nos seguintes status: “Desvio, resolvido”, “Desvio, sem impacto”, “Desvio, com impacto”, “OK”, “Sem dados, resolvido” e “Sem dados”.

Após essa classificação, a equipe de suporte técnico focou na resolução de casos de desvio e ausência de dados. Esses casos eram variados, desde o usuário não ter usado a pulseira, até um problema de conexão com o aplicativo. Este último podia ser resolvido fazendo uma sincronização manual dentro do aplicativo da *Huawei Health* como mencionado acima. No entanto, se o indivíduo não usava a pulseira ou até mesmo estivesse descarregada durante a noite, os dados não seriam captados, o status nesse caso deve ser classificado como “sem dados” e este usuário ficava sem os dados daquele período.

Com a resolução ou não dos casos, a planilha de controle de sincronização que compila os percentuais de classificação de status dos dados dos usuários era atualizada e enviada à equipe de saúde. No final, o relatório estatístico contendo os percentuais de engajamento diário dos usuários era enviado à equipe administrativa da *Philo Care*.

A equipe administrativa da *Philo Care* considerou o engajamento diário dos usuários quando os dados deste eram coletados pela pulseira e o aplicativo *Huawei Health* e enviados para a plataforma *Philo Care* para serem analisados e avaliados pela equipe de saúde.

Assim, segue abaixo um resumo passo a passo do monitoramento realizado pelo suporte técnico está explicada na **Tabela 17.2**. Durante a realização da POC, foi observado que o tempo total gasto pela equipe de suporte para o monitoramento dos usuários era de duas horas por dia, 10 horas por semana e cerca de 42 horas por mês. Essa POC foi realizada com 26 pessoas e o tempo gasto por dia pelo suporte técnico foi de 2h, portanto assim, podemos fazer a projeção de que um funcionário trabalhando em uma jornada de 8h por dia poderá monitorar em torno de 100 pessoas por dia.

Tabela 17.2 Resumo das etapas e tempo gasto do monitoramento dos usuários pelo suporte técnico

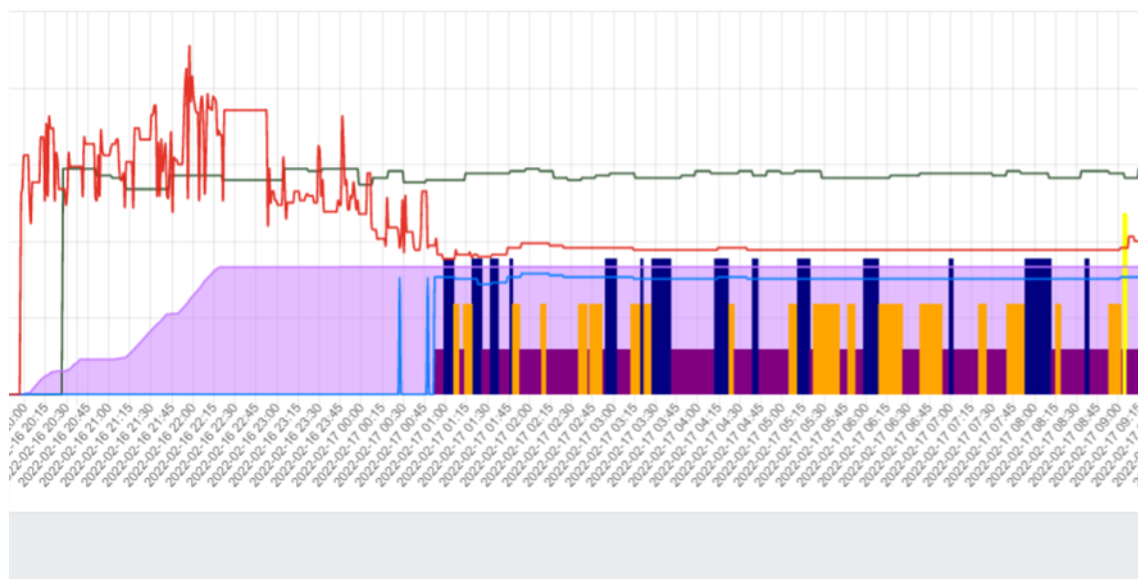
Passo a passo do suporte	11h checar os dados de todas as pulseiras e anotar os status dos dados como OK, DESVIOS ou SEM DADOS.
	11h30 – 13h30 resolver os DESVIOS e SEM DADOS.
	13h30 atualizar a planilha com os dados resolvidos.
	13h45 enviar relatório para equipe de saúde.
	14h enviar relatório estatístico para equipe administrativa da <i>Philo Care</i> .
Tempo gasto no monitoramento	Cerca de 2 horas diárias, 10 horas semanais e 42 horas mensais.

Fonte: *Philo Care*, 2022.

Durante a POC ficou estabelecido que os dados seriam analisados das 19h de um dia até às 19h do dia seguinte, por exemplo: 19h dos dias 21/01/2022 às 19h do dia 22/01/2022. Assim, no resultado da busca, o sistema trazia

um gráfico misto com os dados de 24h a partir da data e horário pré-selecionados. O gráfico foi denominado de misto, pois apresentava vários dados simultaneamente, como pode ser observado na **FIGURA 17.1**.

Figura 17.1 Gráfico misto padrão gerado na Plataforma *Philo Care*



Legenda: O gráfico misto apresenta os dados de FCmax (linha vermelha), FCR (linha azul), Sono (barras verticais azul marinho, laranja, roxo e amarelo), número de Passos (linha preenchida em rosa) e SpO2 (linha verde escura). Os valores de cada parâmetro são apresentados no eixo Y e a data e o horário (intervalo de 15 min) no eixo X. Geralmente, o gráfico misto gerado para análise compila dados de 24h. O gráfico acima está dividido em duas partes (a cada 12h), para melhor apresentação.

Fonte: *Philo Care*, 2022.

Apesar de o gráfico misto apresentar todos os dados compilados do usuário de 24h, o responsável pela equipe de saúde os analisava levando em consideração cada parâmetro separadamente. No entanto, vale ressaltar, que alguns parâmetros eram naturalmente correlacionados como, por exemplo, FCmax e Passos. Isso foi feito entender se o pico de FCmax acontecia concomitantemente com o aumento do número de passos. Se isso ocorresse, provavelmente, indicava que o usuário estava realizando atividade física. Estas correlações serão discutidas mais adiante. Segue abaixo a lista de parâmetros presentes no gráfico misto e o tipo de análise realizado para cada um deles pelo responsável da equipe de saúde.

Mudanças de hábitos refere-se a quebras de paradigmas, de modelos mentais, uma sacudida na rotina em busca de resultados diferentes daquilo que a vida nos vem apresentando (TAWIL, 2019). Considerando os parâmetros avaliados nesta POC, número de passos é o único dado que depende diretamente da mudança de hábito ou atitude do usuário. A mudança dos demais parâmetros será uma consequência, boa ou ruim, da alteração da rotina da pessoa. Sendo assim, a equipe de saúde coletou e analisou a média de passos semanais de todos os usuários antes e após o início da POC (dados não mostrados), para verificar se algum usuário teve uma mudança significativa ou não na quantidade de passos após a *Philo Care* começar o monitoramento dos mesmos e se essa mudança persistiu ou não até o final da POC. Dos 26 usuários, dois usuários apresentaram sérios problemas, com o uso contínuo da *smartband* ou defeito no aparelho celular, e não geraram dados suficientes para serem considerados. Portanto, apenas 24 usuários foram realmente avaliados em relação a esse parâmetro (**Tabela 17.3**).

A *Philo Care* analisou se houve alteração na média de passos diária dos usuários ao longo do estudo. Tal alteração se daria de forma natural, uma vez que estudos recentes têm observado que os usuários, por ter maior controle de seus indicadores de saúde através da *Smartband*, passariam a se movimentar mais, e isso se traduz em maior quantidade de passos (GIMPEL *et al.*, 2013).

Os dados mais relevantes em relação ao parâmetro média de passos estão resumidos na **Tabela 17.3**. Dos 24 usuários, 7 usuários não usaram a *smartband* pelos menos duas semanas antes da POC ser iniciada, e, portanto, não apresentaram dados. E apesar de terem uma média de passos das duas semanas após a POC ter iniciado, não há como comparar e analisar se a média do número de passos aumentou ou não em relação ao acompanhamento da *Philo Care*. No entanto, 17 usuários apresentaram dados de média de passos antes de a POC ser iniciada, e quando essa média de passos foi comparada com a média de passos das duas semanas após o início da POC, foi observado que 11 e 6 pessoas tiveram aumento (1 a 125%) ou diminuição (-7 à -36) da média de passos em função do acompanhamento da *Philo Care*, respectivamente. Vale ressaltar que dentre os 11 usuários que tiveram aumento da média de passos, 7 usuários tiveram um aumento maior que 10% e um deles apresentou um aumento significativo de 125%. Já em relação aos 6 usuários que apresentaram diminuição da média de passos, foi observado que 5 usuários tiveram uma redução maior que 10% e um deles teve uma diminuição significativa de 36%.

Por fim, foi analisada a tendência do perfil da média de passos dos usuários até o final da POC em relação à média de passos das duas semanas após a POC ter iniciado. Dos 24 usuários, apenas 1 apresentou perfil alterado, ou seja, inconclusivo devido ao fato da usuária ter

tido sérios problema com o *smartband*, aparelho celular e/ou com a sincronização dos dados entre as plataformas. Dentre as demais pessoas, 8, 12 e 3 usuários apresentaram aumento, diminuição ou mantiveram a tendência da média de passos, respectivamente, quando comparado com a média inicial.

Assim, de forma geral, não se pode afirmar que a participação no experimento interferiu na mudança de hábitos, em relação ao número de passos por dia. Para próximos experimentos, a *Philo Care* pretende aplicar ferramentas de incentivo e gamificação, com a finalidade de testar a hipótese de um aumento significativo no número de passos.

Tabela 17.3 Dados analisados do parâmetro média de passos semanais

Usuário	Média de Passos semanal Duas semanas antes da POC iniciar	Média de Passos semanal Duas semanas após a POC iniciar	Aumento Sim ou Não do número de passos	Percentual de variação do número de passos	Tendência de mudança até o final da POC
1	7475	6571	Não	-12	Diminuição
2	6926	4451	Não	-36	Aumento
3*	Sem dados	3079	Sem dados	—	Diminuição
4	Sem dados	5975	Sem dados	—	Perfil Alterado
5	Sem dados	4310	Sem dados	—	Diminuição
6	9655	9753	Sim	1	Manteve
7	1905	4285	Sim	125	Manteve
8	4655	4907	Sim	5	Diminuição
9	Sem dados	4935	Sem dados	—	Diminuição
10	5572	5150	Não	-7	Diminuição
11	Sem dados	11353	Sem dados	—	Aumento
12	3912	4788	Sim	22	Diminuição
13	7147	8123	Sim	14	Diminuição
14	Sem dados	3559	Sem dados	—	Aumento
15	5031	5040	Sim	< 1	Aumento
16	Sem dados	0	Sem dados	—	Sem dados
17	4340	3628	Não	-16	Diminuição
18	Sem dados	2821	Sem dados	—	Aumento
19	6772	8093	Sim	19	Aumento
20	6838	5179	Não	-24	Diminuição
21	3498	4137	Sim	18	Aumento
22	7610	8760	Sim	15	Diminuição
23	4235	4665	Sim	10	Aumento
24	6159	6654	Sim	8	Manteve
25	4290	3404	Não	-21	Diminuição
26*	Sem dados	Sem dados	Sem dados	—	Sem dados

Fonte: *Philo Care*, 2022.

*Dois usuários não apresentaram dados suficientes para serem analisados.

O acompanhamento do número de passos dos usuários permitiu a *Philo Care* conhecer o perfil dos participantes com relação ao nível de sedentarismo. Em relação a isso, foi possível identificar mudanças de comportamento brusco em duas usuárias e estas apresentaram um aumento significativo no número de passos em um determinado momento durante os dois meses de POC, algo que é muito positivo.

Dos 26 participantes da POC, foram identificadas alterações significativas de parâmetros, tais como frequência cardíaca em repouso/máxima e padrão do sono, em 4 usuários (15% do total) e estas alterações levantaram suspeita de um potencial risco de saúde para essas pessoas. Mais especificamente, dentre esses 4 usuários, 3 (75%) apresentaram alteração em relação à frequência cardíaca e 1 (25%) no padrão de Sono. O usuário que apresentou alteração no padrão de sono ainda relatou sinais de ansiedade e insônia.

Dos usuários que apresentaram alteração da frequência cardíaca, notou-se que a FCR se manteve sempre acima do limite máximo de 80 bpm, e o outro caso foi por aumento da FCmax acima do limite durante atividade física intensa (179 bpm) e um terceiro ocorreu por frequência cardíaca em repouso abaixo do limite mínimo de 60 bpm, ou seja, por bradicardia (42 bpm), que evoluiu até para uma síncope.

Portanto, durante esta POC os parâmetros de Frequência Cardíaca e Sono foram determinantes para identificar potenciais riscos de saúde para os usuários que utilizaram a pulseira da *Huawei* corretamente e dentro do tempo necessário para identificação e confirmação dos dados.

Os 4 usuários que apresentaram alterações significativas e levantaram suspeita de um potencial risco de saúde foram encaminhados para um médico da empresa de saúde parceira. Todos os usuários foram encaminhados inici-

almente para uma consulta com um clínico geral e 100% deles foram posteriormente direcionados para um especialista, assim, quem teve problemas de frequência cardíaca e padrão do sono foram encaminhados para um cardiologista e um psiquiatra, respectivamente.

Após a consulta com o especialista, foi solicitado para cada usuário uma lista de exames médicos e assim, todos os pacientes tiveram que voltar para uma nova consulta para mostrar esses resultados para identificar quais foram as causas dos desvios. Sendo assim, cada usuário teve no mínimo 3 consultas médicas e no total a *Philo Care* utilizou 12 consultas médicas da empresa parceira.

Com a finalidade de obter uma avaliação dos usuários em relação ao serviço prestado pela *Philo Care* durante a POC, foi elaborado um curto questionário com perguntas objetivas e discursivas. Esse questionário foi disponibilizado via *Google Forms*. Após duas semanas de enquete, 12 usuários responderam a pesquisa. Vale ressaltar que 6 pessoas não responderam por que atuaram trabalhando diretamente na POC, e o resultado desta pesquisa visa não obter informações dúbias sobre a prestação de serviço da *Philo Care*. A pesquisa de experiência revelou que todos os usuários ficaram satisfeitos com a Prova de Conceito (POC) da *Philo Care* (50% excelente, 41,7% muito bom e 8,3% bom). De modo geral, a maioria dos usuários ficou satisfeita com a interação com a equipe de suporte da *Philo Care* (33,3% excelente, 41,7% muito bom e 16,7% bom) e apenas 8,3% tiveram uma experiência ruim. Além disso, 100% dos indivíduos aprovaram esse contato sendo via *WhatsApp*. Todos os usuários que tiveram contato com a equipe de saúde (91,7%) ficaram satisfeitos com a interação com a equipe de saúde da *Philo Care* (41,7% excelente, 33,3% muito bom e 16,7% bom) e 100% dos indivíduos aprovaram

e preferem que esse contato seja via *WhatsApp*. Ainda foi possível perceber que os usuários tiveram uma preocupação maior com a saúde após o acompanhamento da *Philo Care*, ocorrendo assim uma mudança significativa nos hábitos diários em relação à saúde e qualidade de vida. Sendo assim, verificou-se que os usuários foram unânimes em responderem que sim para ambas as perguntas. As pessoas informaram que passaram a: 1) caminhar mais; 2) manter uma rotina de atividade física de 3x por semana; 3) acompanhar a frequência cardíaca 4) acompanhar o seu sono; 5) aumentar os cuidados com a alimentação e beber mais água. Alguns relataram ainda que, a mudança dos hábitos seria uma busca do usuário por um melhor equilíbrio na sua rotina diária ou mesmo que o uso da pulseira trouxe preocupações com possíveis problemas em sua frequência cardíaca, peso corporal e da saúde em geral. No entanto, o uso da pulseira não ajudou a maioria dos indivíduos a levantarem suspeitas sobre um potencial problema de saúde (75%). Os poucos usuários onde isso aconteceu (25%) informaram que: 1) os eventuais eventos de taquicardia indicados pela pulseira foram avaliados e descartados como um possível erro na leitura da mesma durante a aquisição dos dados, 2) houve detecção de alterações significativas da frequência cardíaca durante o exercício que sem a pulseira o usuário não saberia que isso estava ocorrendo e assim, o usuário passou a treinar apenas com a pulseira e prestando sempre atenção nessas alterações, e 3) houve detecção de aumento da sua frequência cardíaca e qualidade do sono. Apenas 16,7% dos usuários tiveram que ser encaminhados para uma avaliação médica e 100% deles acharam a experiência excelente.

De uma forma geral, os usuários apresentaram um *feedback* positivo com a prestação de serviço. E esse questionário mostrou-se ser

bastante informativo para a preferência de meios de comunicação e de algumas melhorias que ainda devem ser realizadas no sistema e na atuação das equipes de saúde e técnicas da *Philo Care*.

CONCLUSÃO

A POC possibilitou o aperfeiçoamento do questionário cadastral utilizado para obtenção de dados gerais dos usuários. O novo questionário cadastral é mais objetivo, simplificado e permite a obtenção de informações relevantes sobre os hábitos de vida e saúde física dos usuários. O engajamento dos usuários a POC e, consequentemente, o uso da pulseira, foi muito bom (> 70%) no primeiro mês, porém caiu (< 70%) durante o período restante do teste, tal decaimento tem sido observado em outros estudos com wearables (VAIDYA, 2023). Parte desta redução do engajamento pode ser atribuída aos feriados de final de ano. O comportamento dos usuários ao longo do tempo deixa claro que, para sucesso desse tipo de iniciativa, é muito importante avaliar ferramentas de incentivo, premiação, gamificação e outras formas de estimulação ao uso da pulseira para manter uma maior taxa de engajamento. Vale ressaltar ainda, que o aumento do engajamento é dependente de uma atuação constante do suporte técnico para resolução de problemas do sistema ou até mesmo para lembrar o usuário de utilizar a pulseira. Vale ressaltar ainda, que para avaliação do parâmetro sono o usuário deverá usar a pulseira durante todo o período em que estiver dormindo. A quantidade de dados necessária para identificação de um possível problema de saúde pode variar em relação aos diferentes parâmetros. Os resultados da POC mostraram que com o tempo mínimo de 7 dias até 30 dias de monitoramento ininterrupto dos usuários seja possível a identificação de situações que indiquem um possível risco a saúde e

qualidade de vida. A POC demonstrou que o tempo gasto por dia pelo suporte técnico foi de 2h para um grupo de 26 pessoas. Assim, pode-se projetar que um funcionário trabalhando 8h por dia poderá monitorar em torno de 100 pessoas.

Durante a POC, foi possível o monitoramento dos seguintes parâmetros: (I) Frequência cardíaca máxima (FCmax); (II) Frequência cardíaca de repouso (FC de repouso); (III) Estresse; (IV) Sono (horário que o usuário foi dormir e levantou do dia seguinte, da mesma forma, que o número de despertares do mesmo durante a noite); (V) Número de passos e (VI) Saturação de Oxigênio (SpO2). Foi possível testar os alertas da GYORP estabelecidos para

cada parâmetro. Vale destacar, que em relação a isso poucos ajustes foram feitos nesses alertas da GYORP. Assim, ao final da POC os alertas da GYORP fase I para todos os parâmetros descritos, com exceção do estresse, foram considerados como finalizados.

Apenas uma usuária apresentou relato diferente dos dados coletados pela pulseira. O Sistema da *Philo Care* registrava um número de passos muito baixo e a usuária afirmava que estava andando. Isso mostra que essa ferramenta pode ser usada para coletar dados para os profissionais de saúde que são importantes para a avaliação de um determinado evento, e que, eventualmente, seriam omitidos pelo paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R.M. *et al.* O uso de provas de conceito como ferramenta para gestão de aprendizado de arquitetura de software. CONTECSI, 2006.

GIMPEL, H. *et al.* Quantifying the quantified self: A study on the motivations of patients to track their own health. 2013.

SILVA, M.A. Prova de conceito (PoC) em projetos. Project Management Knowledge Base, 2014.

TAWIL, M. 8 pequenas mudanças de hábito que me trouxeram enormes resultados: Graças a elas, saí do modo “ocupado”, fazendo muito e alcançando pouco, para o modo “produtivo” – agindo diferente para colher resultados diferentes. Época Negócios, [S. l.], p. 1-1, 9

abr. 2019. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/colunas/Futuro-do-trabalho/noticia/2019/04/8-pequenas-mudancas-de-habito-que-me-trouxeram-enormes-resultados.html>. Acesso em: 11 jan. 2023.

VAIDYA, A. Long-Term Digital Health Tool Use Linked to Demographic, Health Factors: Older individuals, women, and college graduates participating in a digital health study were more likely to consistently use digital health tools over a one-year period, new research shows. TechTarget, [S. l.], p. 1-1, 3 jan. 2023. Disponível em: <https://mhealthintelligence-com.cdn.ampproject.org/c/s/mhealthintelligence.com/news/amp/long-term-digital-health-tool-use-linked-to-demographic-health-factors>. Acesso em: 11 jan. 2023.

Capítulo 18

O USO DOS CANABINÓIDES PARA O TRATAMENTO DA DOR E ESPASTICIDADE PRESENTE NA ESCLEROSE MÚLTIPLA.

KAUANE TEDESCO¹

PAULO RICARDO PIRES DA SILVA¹

¹Discente do Curso de Medicina, Área das Ciências da Vida e Saúde – Universidade do Oeste de Santa Catarina – Joaçaba, SC.

Palavras Chave Esclerose múltipla; Canabinóides; Espasticidade.

INTRODUÇÃO

A esclerose múltipla (EM) é um distúrbio inflamatório desmielinizante e neurodegenerativo crônico do sistema nervoso central, ocasionada por uma destruição autoimune gradual da mielina, provocando a desmielinização dos neurônios. A doença é mais prevalente na idade entre 20 e 40 anos sendo mais recorrente entre as mulheres (LIVERTO, 2022).

As terapias da esclerose múltipla podem ser divididas em agentes modificadores da doença e terapias sintomáticas. Os agentes modificadores da doença são as drogas imunomoduladoras e imunossupressoras. No entanto, estas não se mostram eficazes nas formas progressivas e mais graves da doença (LIVERTO, 2022). O tratamento sintomatológico é feito com medicamentos antiespásticos, relaxantes musculares e antidepressivos. Contudo, nem todos os pacientes são beneficiados por essas drogas, principalmente no que tange às síndromes dolorosas e a espasticidade provocada pela doença (WADE *et al.*, 2004). A ineficácia dos tratamentos no controle da dor e espasticidade muscular devem-se, sobretudo ao efeito da esclerose múltipla na medula espinhal, deixando-a sob um estado de hipersensibilidade a todos os estímulos somatossensoriais. Ocorre um efeito geral de desinibição medular, resultando em um estado de espasticidade e síndromes dolorosas (JOTZ *et al.* 2014).

Nesses casos de persistência do quadro sintomático, há um novo tratamento: medicamentos à base dos canabinóides obtidos da planta *cannabis sativa*. Os estudos buscam compreender se o tratamento é eficaz, uma vez que os canabinóides possuem ação sedativa no SNC (RAIMUNDO; SOUZA, 2007). Foram identificados mais de 100 compostos a partir das glândulas de resina da *cannabis*, mas os principais canabinóides são o tetraidrocana-

binol (THC) e o canabidiol (CBD) (PERNONCINI; OLIVEIRA, 2018).

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo relatar a eficácia do uso de canabinóides para dor e espasticidade proveniente da esclerose múltipla.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão bibliográfica realizada no período de março a junho de 2022 por meio de pesquisas nas bases de dados: *PubMed*, *Scielo* e *Google Acadêmico*. Foram utilizados os descritores: esclerose múltipla, dor, espasticidade, *cannabis*, canabinóides, canabidiol e tetraidrocannabinol. Desta busca foram encontrados 10 artigos, posteriormente submetidos aos critérios de seleção.

Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas português, inglês e espanhol; publicados no período dos últimos 20 anos e que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa. Foram selecionados quatro ensaios clínicos randomizados, duplo cegos e controlados por placebo. Além de um ensaio clínico duplo cego que analisou o uso dessas substâncias em longo prazo, todos os estudos com intervalo de confiabilidade de 95% e com valores de probabilidade de significância baixos. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, artigos que faziam menção exclusiva da droga na forma recreativa, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam aos demais critérios de inclusão.

Após os critérios de seleção restaram 5 artigos que foram submetidos à leitura rigorosa. Os resultados foram apresentados em forma descritiva, foram relatados a partir de escalas e para melhor organização e didática, consta neste estudo apenas a diferença de pontos entre os canabinóides e o placebo. Os resultados foram divididos em categorias temáticas abordando as vias de administração do canabidiol e

o tetrahydrocannabinol: aplicação de spray oronasal, tetrahydrocannabinol tragado controladamente e a análise do spray oronasal utilizado por um longo período. Além do mais, os efeitos ocasionados na dor e na espasticidade também estão subdivididos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fisiopatologia da esclerose múltipla

As lesões da EM são causadas por uma resposta autoimune dirigida contra componentes da bainha de mielina. A fisiopatologia completa da EM ainda não está bem definida. Sabe-se pouco sobre as bases genéticas da doença. No entanto, é consenso que o complexo de histocompatibilidade está fortemente ligado à doença. Uma vez que cada cópia do alelo HLA-DRB1*1501 herdado aumenta 3 vezes o risco de EM. Além disso, os genes dos receptores de IL-2 e IL-7 também estão associados a esta patologia (COTRAN R.S & ROBBINS, S.L; 8ed).

Os mecanismos imunológicos envolvidos na destruição da mielina até o momento não estão completamente definidos. Apesar disso, as evidências disponíveis indicam que a doença se inicia por meio das células TH1 e TH17 que reagem contra antígenos da mielina e secretam citocinas. As células TH1 secretam IFN- γ , que ativam macrófagos, e as células TH17 promovem o recrutamento de leucócitos. A desmielinização é causada por leucócitos ativados e seus produtos deletérios. O infiltrado nas placas e regiões circundantes do cérebro consiste em células T (principalmente CD4+, algumas CD8+) e macrófagos. Os linfócitos B e anticorpos também desempenham papel importante, as células B e sua progênie ativada, os plasmoblastos, expressam a integrina $\alpha 4$ que facilita a movimentação das células produtoras de anticorpos da medula óssea até a circulação

periférica e, em seguida, através da barreira hematoencefálica (BHE), atingindo por fim o sistema nervoso central (COTRAN R.S & ROBBINS, S.L; 8ed).

Após essas células atingirem o SNC, os plasmoblastos são capazes de produzir imunoglobulinas por clonagem dentro do cérebro. Facilitando a chegada dos anticorpos até as células gliais produtoras de mielina, danificando-as. Assim como em outras doenças autoimunes, o desenvolvimento da EM além da suscetibilidade genética está ligado a desencadeantes ambientais. Os estudos científicos têm demonstrado que a infecção com o vírus Epstein-Barr (EBV) pode ser desencadeadora da doença. Uma pesquisa realizada por BJORNEVIK *et al.* analisou anticorpos EBV no soro de 801 indivíduos que desenvolveram EM entre uma corte com mais de 10 milhões de pessoas ativas nas forças armadas dos EUA durante o período de 1993–2013. A presença de anticorpos contra o vírus Epstein-Barr era quase onipresente nos indivíduos com esclerose múltipla. Havia apenas 1 caso dentre os 801 sendo soronegativo para EBV no momento do início da EM. Essas e outras pesquisas fornecem dados que evidenciam que o EBV age como gatilho para o desenvolvimento da EM (WH ROBINSON, L. STEINMAN; 2022).

Quadro clínico

Existem quatro fenótipos descritos na esclerose múltipla, sendo eles: síndrome clinicamente isolada, EM remitente-recorrente, EM progressiva primária e EM secundária progressiva. Complementar a isso, há uma classificação referente à atividade patológica da doença, ou seja, aferir a formação de novas lesões medulares relacionadas ou não a piora do quadro sintomatológico. Dentre cada fenótipo há um prognóstico clínico. Sendo o tipo EM remitente-recorrente o mais comum, correspon-

dendo a 85% dos casos (PITT, D. *et al.*, 2022). Os sintomas mais comuns na esclerose múltipla são anormalidades oftalmológicas, parestesias, fraqueza, disfunção vesical, déficits cognitivos leves, dor e espasticidade muscular (GAJO-FATTO, A; BENEDETTI, M., 2015).

Diagnóstico

O diagnóstico da EM deve ser feito conforme os Critérios de McDonald revisados em 2017, apresentados na **TABELA 18.1**. De

acordo com a atualização, a presença de dois ou mais surtos, exclui a necessidade de outros exames adicionais (SCHÜNEMANN *et al.*, 2013).

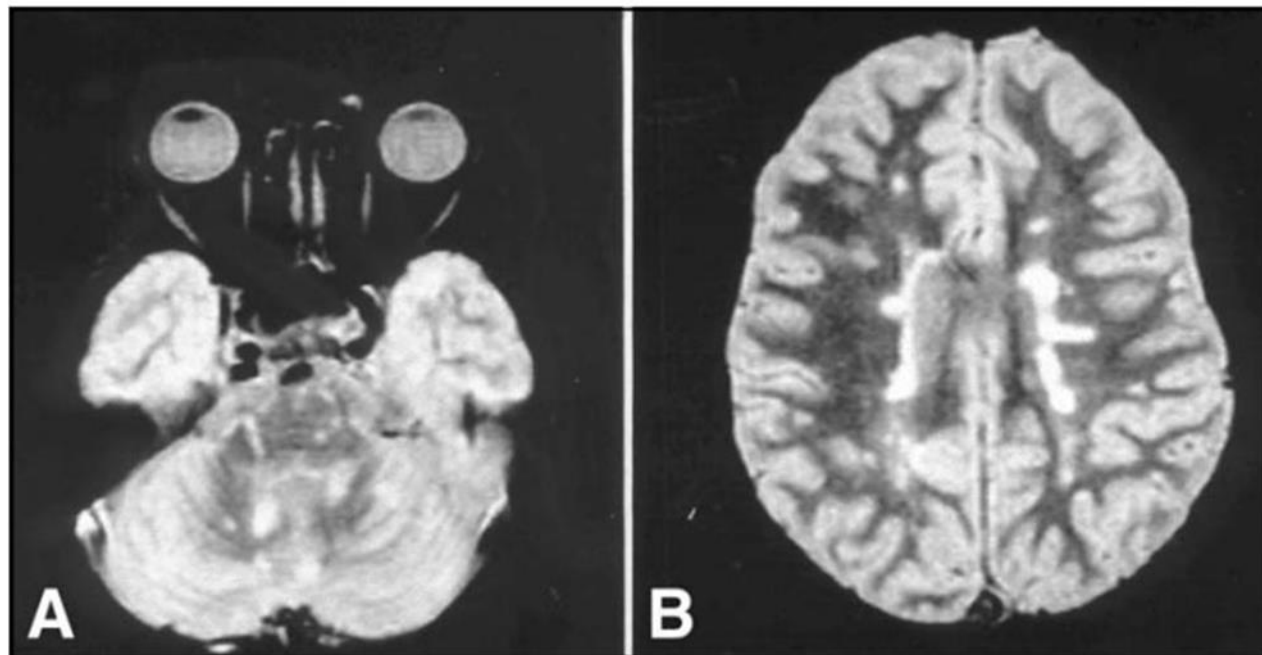
Vale ressaltar que a ressonância magnética na sequência T2 tem grande sensibilidade em demonstrar áreas de acometidas pela EM, revelando múltiplas placas de desmielinização na substância branca encefálica e medular, conforme demonstrados na **IMAGEM 18.1** (MINGUETTI, G., 2001).

Tabela 18.1 Critérios de McDonald 2017 (revisado e adaptado)

Número de surtos	Número de lesões com evidencia clínica objetiva	Critérios adicionais para diagnóstico de EM
2 ou mais surtos	2 ou mais lesões	Nenhum
2 ou mais surtos	1 lesão + evidencia clara de surto anterior envolvendo uma lesão em localização anatômica distinta	Nenhum
2 ou mais surtos	Lesão	Disseminação no tempo demonstrado por: Novo surto em localização diferente no SNC Ou Ressonância magnética
1 surto	2 ou mais lesões	Disseminação no espaço demonstrado por: Novo surto Ou Ressonância magnética Ou Pre- sença de bandas oligoclonais no liquor
1 surto	1 lesão	Disseminação demonstrada por: Novo surto em localização diferente no SNC Ou Ressonância magnética E Disseminação no tempo demonstrada por: Novo surto Ou Ressonância magnética Ou Pre- sença de bandas oligoclonais no liquor.

Fonte: Traduzido de THOMPSON *et al.*, 2017. 14.

Imagem 18.1 Ressonância magnética em mulher, 46 anos; suspeita de EM



Legenda: A- corte axial mostra placas de desmielinização nos hemisférios cerebelares. B- Corte axial no plano dos ventrículos laterais revela placas de desmielinização no corpo caloso, substância branca periventricular e centro semi-ovais.

Fonte: MINGUETTI, G. Ressonância magnética na esclerose múltipla: análise de 270 casos. *Arq. Neuropsiquiatria*, 200.

Sistema endocanabinóide

O sistema endocanabinóide refere-se aos receptores e agonistas endógenos responsáveis pela síntese e mecanismo de ação dessas substâncias. Os receptores foram nomeados como CB1 e CB2 e ambos são acoplados à proteína G. Os principais agonistas endógenos de CB1 e CB2 são os derivados do ácido araquidônico, sendo os mais estudados a anandamida e 2-araquidonoilglicerol. Os receptores CB1 localizados nos nervos periféricos, medula espinhal e cérebro, quando ativados por um agonista, agem principalmente na analgesia mediante a transmissão ascendente e descendente da dor (FONSECA *et al.* 2013). Os receptores CB2, por sua vez, concentram-se em células do sistema imune e no sistema nervoso periférico. Quando ativados pelos canabinóides endógenos, reduzem a dor e inflamações

(LESSA; CAVALCANTI; FIGUEIREDO, 2016).

Resultados apurados

Dos ensaios clínicos, três administravam canabidiol e tetrahydrocannabinol em forma de spray oronasal e um estudo fazia uso do cigarro de *cannabis* com 4% de tetrahydrocannabinol, tragado controladamente uma vez ao dia. Nos ensaios usando o spray controlado por placebo houve significativa melhora na espasticidade. Em um deles a melhora deste sintoma foi medida pela Escala de Estimativa Numérica, resultando em uma diferença de 0,52 pontos de melhora a favor do spray comparado ao placebo (COLLIN *et al.* 2007). Em outro estudo, utilizando a Escala Numérica Livre de Classificação, a diferença da melhora nos sintomas de espasticidade foi de 22,8 pontos a favor do spray (WADE *et al.*, 2004). No ensaio em que o tetrahydrocannabinol era tragado

utilizou-se a Escala de Ashworth para medir a espasticidade, resultando em redução de 2,74 pontos do cigarro acima do placebo (COREY-BLOOM *et al.*, 2012). No quesito diminuição da dor, apenas dois desses ensaios com placebo relataram resultados consideráveis. Um deles foi administrando o spray, com diferença de 1,4 pontos, na Escala de Estimativa Numérica, a favor dos canabinóides (YOUNG *et al.*, 2005). Outro estudo que relatou melhora da dor foi com a *cannabis* tragada, usando a Escala Visual Analógica, houve redução da dor em 5,28 pontos a favor do cigarro (COREY-BLOOM *et al.*, 2012). Por fim, o ensaio clínico usando o spray por um longo período demonstrou melhora de 47 pontos para dor e de 66 pontos na espasticidade, pela Escala Numérica Livre de Classificação (WADE *et al.*, 2006).

CONCLUSÃO

Em síntese, levando em conta os valores apresentados nas escalas e os valores estatísticos demonstrados nos ensaios clínicos, conclui-se que o uso controlado de canabidiol e tetrahydrocannabinol para o tratamento de espasticidade muscular e dor presente na esclerose múltipla é eficaz. Atentando-se ao fato de que dos cinco ensaios analisados, apenas dois demonstraram valores significativos na melhora da dor e todos relataram importante melhora na espasticidade, infere-se que essas substâncias são mais eficientes tratando espasticidade do que dor. Em suma, percebe-se que existem poucos ensaios clínicos controlados no tema e para melhor percepção dos efeitos prós e contras do uso dos canabinóides no tratamento da esclerose múltipla é necessário que os estudos na área continuem em busca da melhora dos sintomas dessa doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKHAN, SE & ROWLAND, M. Whole plant cannabis extracts in the treatment of spasticity in multiple sclerosis: asystematic review. *BMC Neurology*, [S. l.], v. 9, n. 59, p. 1471-2377, 2009.
- BJORNEVIK K, *et al.*, A análise longitudinal revela alta prevalência do vírus Epstein-Barr associado à esclerose múltipla. *Ciência* 375:296, 2022.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Esclerose Múltipla. Conitec, Brasília, 2021.
- COLLIN, C *et al.* Randomized controlled trial of cannabis- based medicine in spasticity caused by multiple sclerosis. *European journal of neurology*, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 290, 2007.
- COTRAN R.S & ROBBINS, S.L - Patologia - Bases Patológicas das Doenças, 8ª ed., Elsevier/Medicina Nacionais, Rio de Janeiro, 2.
- COREY-BLOOM, J. *et al.* Cannabis fumada para espasticidade na esclerose múltipla: um ensaio randomizado controlado por placebo. *Cmaj*, [S. l.], v. 184, n. 10, p. 1143, 2012.
- FONSECA, B.M. *et al.* O Sistema endocanabinóide – uma perspectiva terapêutica. Portugal: Acta Farmaceutica Portuguesa, Vol. 2, n. 2, 2013.
- GAJOFATTO, A. & BENEDETTI, M. Treatment strategies for multiple sclerosis: When to start, when to change, when to stop? *World J. Clin. Cases* 3, 545, 2015.
- GARCIA, J.B.S. *et al.* DORES neuropáticas centrais. *Revista Dor*, [S. l.], v. 18, n. 4, p. 67, 2016.
- HOBART, J.C. *et al.* Multiple Sclerosis and Extract of Cannabis: results of the MUSEC trial: Artigo de pesquisa. *BMJ Journals*, [S. l.], v. 83, n. 11, p. 1125, 2012.
- JOTZ, G.P. *et al.* Neuroanatomia clínica e funcional: anatomia, fisiologia e patologia. São Paulo: Atheneu, 2014.
- LESSA, M.A. *et al.* Derivados canabinóides e o tratamento farmacológico da dor. *Revista Dor*, v.17, p. 47, 2016.
- LIVERTOX: Informações clínicas e de pesquisa sobre lesões hepáticas induzidas por drogas [Internet]. Bethesda (MD): Instituto Nacional de Diabetes e Doenças Digestivas e Renais; 2012-. Agentes de Esclerose Múltipla. [Atualizado em 7 de setembro de 2022]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK548369/>. Acesso em Jan 2023.
- MINGUETTI, G “Ressonância magnética na esclerose múltipla: análise de 270 casos”, *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 59 (Arq. Neuro-Psiquiatr., 2001 59(3A)). 2001.
- PERNONCINI, K.V. & OLIVEIRA, R.M. Usos Terapêuticos Potenciais do Canabidiol Obtido da Cannabis sativa. *Revista Uningá Review*. v. 20, n. 3, 2018
- PITT, D. *et al.* Toward Precision Phenotyping of Multiple Sclerosis. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm*, vol. 9,6, e200025, 2022.
- RAIMUNDO, P.G. & SOUZA, P.R.K. Cannabis Sativa L.: Os Prós e Contras do Uso Terapêutico de uma Droga de Abuso. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. v. 3, n. 13, 2007.
- SCHÜNEMANN *et al.*. Grade handbook for grading quality of evidence and strength of recommendations. The Grade Working Group, 2013.
- WADE, D.T. *et al.* Do cannabis-based medicinal extracts have general or specific effects on symptoms in multiple sclerosis? A double-blind, randomized, placebo-controlled study on 160 patients. *SAGE Journals*, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 434, 2004.
- WADE, D.T. *et al.* P. Long-term use of a cannabis-based medicine in the treatment of spasticity and other symptoms in multiple sclerosis. *SAGE Journals*, [S. l.], v. 12, n. 5, p. 639-645, 2006.
- ROBINSON, W.H. & STEINMAN, L. Vírus Epstein-Barr e esclerose múltipla. *Ciência* 375, p. 264, 2022
- YOUNG, C.A. *et al.* Ensaio controlado randomizado de medicamento à base de cannabis na dor central na esclerose múltipla. *American academy of Neurology*, [S. l.], v. 6, p. 60, 2005.

Capítulo 19

ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO DA LUZ VISÍVEL: AULA PRÁTICA PARA A ÁREA BIOMÉDICA

SORAYA NUNES BARBOSA¹
MARCELA PEREIRA GUALTER¹
JOERLISON RODRIGUES DE SOUSA¹
SUELLEN ALVES LAGES¹
FRANCISCO DAS CHAGAS DE SOUZA CUNHA¹
LUIZ AUGUSTO DE OLIVEIRA²
DANIEL DIAS RUFINO ARCANJO³
ALDEÍDIA PEREIRA DE OLIVEIRA³
RITA DE CÁSSIA MENESES OLIVEIRA³
MARIA DO CARMO DE CARVALHO E MARTINS³
PAULO HUMBERTO MOREIRA NUNES³

¹Discente - Medicina Veterinária da Universidade Federal do Piauí.

²Docente - Departamento de Produção Animal da Universidade Federal do Piauí.

³Docente - Departamento de Biofísica e Fisiologia da Universidade Federal do Piauí.

Palavras Chave: Espectrofotometria; Aula prática; Vermelho de fenol.

INTRODUÇÃO

A Espectrofotometria de Absorção é um método de análise qualitativa e quantitativa que utiliza radiações eletromagnéticas como ferramenta para detectar e analisar substâncias químicas, geralmente na forma de soluções, com diferentes propósitos. Na área Biomédica, por exemplo, a Espectrofotometria de Absorção é muito utilizada, em atividades de ensino, de pesquisa e de diagnóstico, para detectar a presença e determinar a concentração (dosagem) de substâncias em soluções dos mais diversos usos e em líquidos biológicos das mais diversas origens (HENEINE, 2012). As radiações utilizadas podem pertencer a qualquer região do Espectro Eletromagnético, mas, por questões práticas e econômicas, a mais utilizada para esse propósito é a faixa da Luz Visível (LV).

O equipamento utilizado na análise (Espectrofotômetro) é composto basicamente de uma fonte de luz visível, um monocromador para decompor a luz visível em feixes de comprimentos de onda (λ) monocromáticos, um sistema de seleção de comprimentos de onda a fim de incidir separadamente feixes de radiação sobre um tubo ou cubeta contendo a solução da substância em análise, e um fotômetro para medir a intensidade do feixe que incide (I_0) sobre a solução e do feixe que dela emerge (I), após atravessar uma determinada espessura (e) da solução. As medidas de I e I_0 , permitem o cálculo da **Transmitância** da substância ($T = I/I_0$) e de um parâmetro chamado **Absorbância** ($A = -\log I/I_0$), que indica quantidade de luz absorvida pela substância, quando comparada à medida da **Absorbância** de um tubo contendo apenas o solvente e tomada como valor “zero” (PASSOS & SARAIVA, 2019).

A análise **qualitativa** é feita por meio da determinação do padrão ou do modo como uma substância absorve os diferentes comprimentos

de onda (λ) do Espectro da LV (340 a 780 nm) a fim de se obter o seu **Espectro de Absorção da LV**, que é característico de cada substância, e permite a detecção da sua presença em uma solução. A análise **quantitativa** é feita construindo-se uma **Curva de Calibração**, por meio da determinação da relação entre a quantidade de luz absorvida por concentrações conhecidas da substância em análise, incidindo-se sobre elas um feixe de luz com um determinado comprimento de onda (feixe monocromático). O objetivo dessa análise é verificar **experimentalmente** se a substância segue a **Lei de Lambert-Beer**, que estabelece que a intensidade da luz absorvida (**Absorbância, A**) por uma substância em solução é diretamente proporcional à sua concentração (**C**) e à espessura “**e**” do caminho óptico percorrido pelo feixe de luz ao atravessar a solução ($A = k.e.C$, sendo “**k**” uma constante de proporcionalidade específica de cada substância) (ROCHA, 2004). Mantendo-se constante a espessura da solução (“**e**”) e invertendo-se os termos da equação, a relação entre **C** e **A** segue a equação de uma reta ($C = FC.A$, sendo “**FC**” um fator de calibração determinado **experimentalmente** ($FC = C/A$) para cada equipamento e condições da análise). Geralmente, em baixas concentrações, a maioria das substâncias segue a Lei de *Lambert-Beer*, o que pode ser constatado graficamente plotando-se os dados obtidos (**A versus C**) em um diagrama ou matematicamente por meio de programas de computação. Em concentrações mais elevadas, o comportamento da substância se afasta da Lei de *Lambert-Beer* por conta de interações moleculares ou do espalhamento do feixe de luz. O conhecimento do fator de calibração (**FC**) - calculado pela razão entre valores de concentrações padrões conhecidas (**Cp**) e suas respectivas absorbâncias (**Ap**) medidas em um equipamento adequado (Espectrofotômetro) - per-

mite a determinação de amostras com concentrações desconhecidas (**C_x**) medindo-se suas absorvâncias (**A_x**), pois, para uma mesma substância, o **FC** tem que ser o mesmo para concentrações conhecidas (**C_p = FC.A_p**) e desconhecidas (**C_x = FC.A_x**). Logicamente, o **FC** só pode ser empregado com esse propósito se as análises dos padrões e das amostras de concentrações desconhecidas forem feitas no mesmo equipamento e nas mesmas condições, especialmente utilizando-se luz do mesmo comprimento de onda. E só pode ser empregado se a concentração desconhecida estiver dentro da faixa de proporcionalidade direta (parte retilínea) da curva de calibração.

O objetivo deste trabalho é apresentar um roteiro de aula prática que permita a compreensão do fundamento do método da **Espectrofotometria de Absorção da Luz Visível** e sua aplicação na análise qualitativa e quantitativa de uma substância colorida em solução. Qualquer substância naturalmente colorida pode ser utilizada para esse propósito (substâncias incolores podem também ser utilizadas, desde que possam reagir com um reagente específico, incolor ou até colorido, e gerar um produto com coloração diferente do reagente). Entretanto, a fim de demonstrar também a relação entre o espectro de absorção e a estrutura química de uma substância, optou-se por utilizar uma substância indicadora de pH (Vermelho de Fenol) que, por doação ou captação de prótons (H^+), sofre alterações na sua estrutura eletrônica molecular e apresenta mudanças na sua coloração. O Vermelho de Fenol ($C_{19}H_{14}O_5S$) é um indicador de pH que apresenta faixa de viragem entre pH 6,6 e pH 8, usado para detectar produção de ácidos em cultura de células ou para avaliar a acidez ou alcalinidade de meios aquosos de diversas origens e aplicações.

MÉTODO

Materiais

Solução aquosa de Vermelho de Fenol (**VF**) 1 mg% ($A_{540nm} = \sim 0,900$, em meio alcalino); Água destilada; HCl 0,1; NaOH 0,1; Espectrofotômetro VIS; tubos ou cubetas para espectrofotômetro; estante com tubos de ensaio, pipetas ou seringas de 5 mL; pipetas Pasteur ou conta-gotas.

Roteiro

A aula prática é estruturada em duas partes: a primeira para determinação do **Espectro de Absorção** do VF em meio ácido e alcalino (Análise qualitativa); e a segunda para a elaboração de uma **Curva de Calibração** para a determinação de concentrações desconhecidas (dosagem) de soluções de VF (Análise quantitativa).

Na **primeira** parte da prática será mantida constante a concentração (**C**) da solução de VF, medindo-se a sua absorvância (**A**) em vários comprimentos de onda (λ) para construir os gráficos do seu **Espectro de Absorção da LV** em meio ácido e alcalino. Na **segunda** parte, será escolhido e mantido constante um comprimento de onda (λ), medindo-se a absorvância (**A**) de soluções de diferentes concentrações conhecidas (**C_p**) do VF, a fim de elaborar uma **Curva de Calibração** e um **Fator de Calibração (FC)** para sua dosagem.

1ª parte: espectro de absorção do vermelho de fenol

Objetivo:

I- Demonstração da absorção seletiva da luz visível por uma substância.

II- Determinação do Espectro de Absorção de uma substância em diferentes condições de acidez.

III- Demonstração da relação entre a estrutura molecular de uma substância e seu espectro de absorção.

Procedimento

1. Tomar três cubetas de espectrofotômetro (ou tubos de ensaio de diâmetros aproximadamente iguais). No tubo “Z” (“zero”) colocar 5 ml de água destilada e nos tubos “Ac” (meio ácido) e “Ba” (meio básico) colocar 5 ml de solução de VF a 1 mg% (amostras).

2. Acrescentar uma gota de HCl 0,1 N no tubo Ac e uma gota de NaOH 0,1 N no tubo Ba.

3. Acertar o comprimento de onda do espectrofotômetro em 340 nm (ou 400 nm, dependendo do equipamento).

4. Inserir a cubeta (ou o tubo) com água destilada (Z) no porta-tubos do aparelho e ajustar o indicador de leitura em zero na escala de Absorbância do equipamento.

5. Retirar o tubo Z e colocar o tubo Ac e depois o Ba. Observar o indicador de leitura e anotar os valores das respectivas Absorbâncias (A).

6. Ajustar o comprimento de onda em 360 nm. [Ou em 350 nm, para dados mais precisos]

7. Colocar o tubo Z e zerar novamente o aparelho (como no item 4).

8. Retirar o tubo Z, colocar as amostras (Ac e Ba) e anotar os valores das respectivas Absorbâncias.

9. Repetir os itens 6/7/8 variando o comprimento de onda de 20 em 20 nm até 700 nm. [Ou de 10 em 10 nm, para dados mais precisos]

10. Distribuir os resultados em um gráfico relacionando a Absorbância (A) na ordenada, com o comprimento de onda (λ) na abcissa. [Podem ser usados programas de computação]

2ª parte: curva de calibração para dosagem de vermelho de fenol

Objetivos

I- Determinar o comportamento de uma substância em relação à Lei de *Lambert-Beer* ($A = k.e.C$);

II- Elaborar uma **Curva de Calibração** e determinar o **Fator de Calibração (FC)** de uma dosagem fotométrica;

III- Determinar concentrações desconhecidas de uma substância em solução por espectrofotometria.

Procedimento

1. Partindo da solução de VF a 1 mg% (10 $\mu\text{g/mL}$), preparar diluições em tubos de ensaio com diâmetros aproximadamente iguais (mesmo “e”), conforme o Quadro 19.1.

2. Calcular as concentrações resultantes ($C_f.V_f = C_i.V_i$) em cada tubo e anotar nas células correspondentes (são concentrações padrões conhecidas!).

3. Acertar o comprimento de onda do espectrofotômetro no pico de absorção do Vermelho de Fenol. [Verificar o resultado da 1ª Parte da prática para escolher qual meio (ácido ou básico) deve ser usado para decidir sobre o comprimento de onda a ser empregado na análise. Caso precise acidificar ou alcalinizar o meio, utilizar duas gotas de HCl 0,1 N ou de NaOH 0,1 N, respectivamente]

4. Zerar o aparelho com o tubo 1. Determinar a absorbância de cada solução e anotar.

5. Calcular os fatores de calibração (FC) para cada concentração e anotar.

6. Distribuir os resultados em um gráfico relacionando a absorbância (A) com a concentração (C). Se a substância seguir a Lei de *Lambert-Beer*, os pontos estarão contidos em uma reta de inclinação constante igual ao inverso do Fator de Calibração. [Os dados podem ser também analisados usando-se programas de computador]

Quadro 19.1 Esquema de diluição da solução de Vermelho de Fenol a 1 mg% para a obtenção de soluções com diferentes concentrações e anotações de dados

Tubo N°	1	2	3	4	5
Água destilada (mL)	5,0	4,0	3,0	2,0	0,0
V. Fenol 10 µg/mL (mL)	0,0	1,0	2,0	3,0	5,0
Concentração (µg/mL)					
Absorbância (λ = ____ nm)					
Fator de Calibração (C/A)	//////				

RESULTADOS

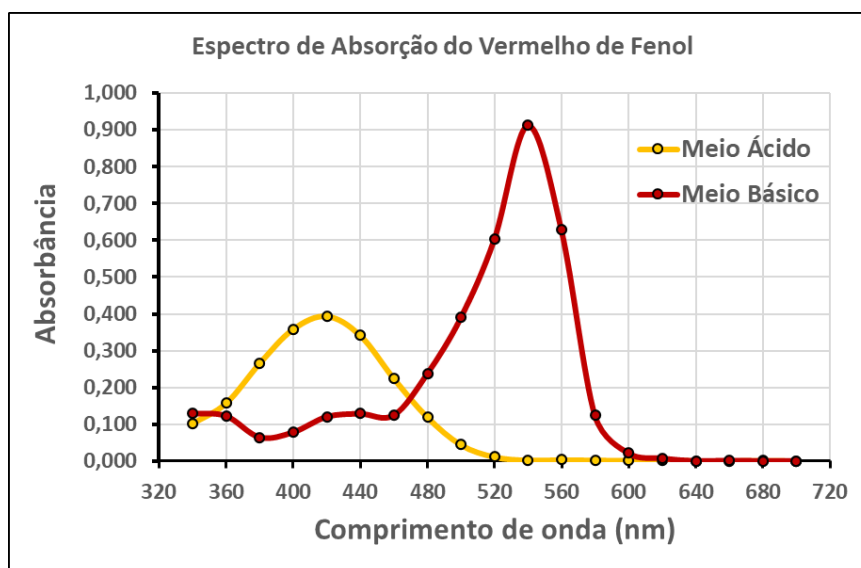
Espectro de absorção do vermelho de fenol

A **Figura 19.1** mostra os Espectros de Absorção da Luz Visível do Vermelho de Fenol elaborados por alunos de uma turma de Biofísica aplicada ao curso de Farmácia do Departamento de Biofísica e Fisiologia da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Os dados obtidos foram tabulados em um programa compu-

tacional e utilizados para a elaboração da figura.

Em meio ácido, o Vermelho de Fenol apresentou cor amarela e absorveu com certa intensidade radiações na faixa de 340 a 520 nm (luz violeta e azul) com um pico de absorção em 420 nm (luz azul). Em meio básico, o Vermelho de Fenol mudou sua coloração para vermelha e absorveu com maior intensidade radiações na faixa de 460 a 600 nm (luz azul e verde), com pico de absorção em 560 nm (luz verde).

Figura 19.1 Espectros de Absorção da Luz Visível do Vermelho de Fenol (1 mg%) em meio ácido (linha amarela) e em meio básico (linha vermelha)



Fonte: Departamento de Biofísica e Fisiologia da UFPI, 2022.

Questionário

a- A que se deve a absorção seletiva da luz visível pelo VF?

b- Quais as faixas de “cores” menos absorvidas pelo VF e a relação com a sua cor?

c- Por que o VF apresenta Espectros de Absorção diferentes em meio ácido e básico?

d - Qual o comprimento de onda da luz visível (ou a “cor”) mais absorvido pelo VF?

e- Se o espectro fosse determinado em meio neutro (pH 7), como deveria ser a sua apresentação?

Curva de calibração para dosagem do vermelho de fenol

A Tabela 19.1 mostra os dados obtidos por uma turma de Biofísica aplicada ao curso de Farmácia do Departamento de Biofísica e Fisiologia da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

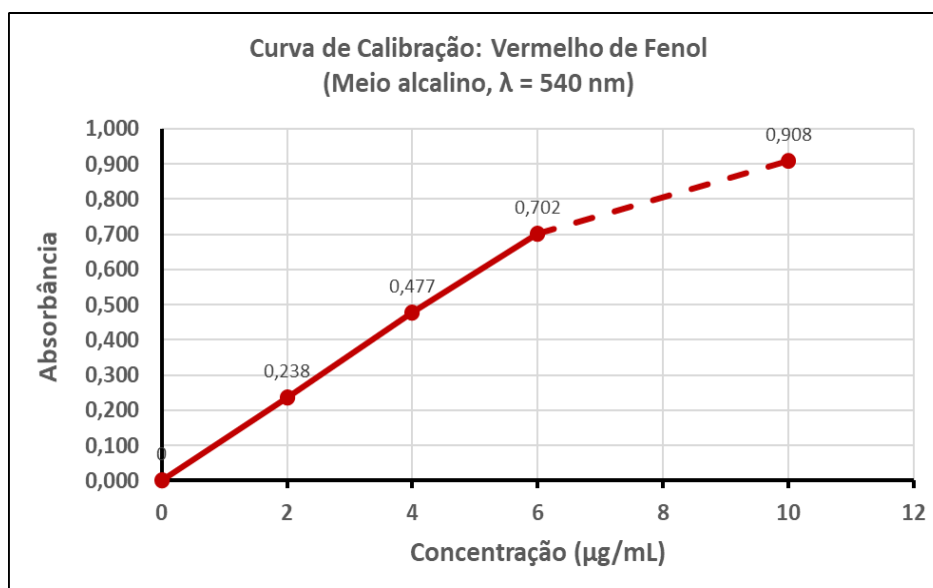
Os valores das concentrações e suas respectivas absorbâncias foram tabulados e analisados em um programa de computação para a obtenção da Curva de Calibração mostrada na **Figura 19.2**.

Tabela 19.1 Medida da intensidade de absorção (Absorbância) de um feixe de radiação de 540 nm por soluções de diferentes concentrações de Vermelho de Fenol em meio alcalino (pH>9), utilizando-se tubos de ensaio com diâmetro interno de 1 cm

Concentração do Vermelho de Fenol (µg/mL)	Absorbância (540 nm, 1 cm)	Fator de Calibração (mg%/Un A)
2	0,238	8,40
4	0,477	8,39
6	0,702	8,55
10	0,908	11,01

Fonte: Departamento de Biofísica e Fisiologia da UFPI, 2022

Figura 19.2 Curva de Calibração para dosagem do Vermelho de Fenol por Espectrofotometria de Absorção da Luz Visível



Fonte: Departamento de Biofísica e Fisiologia da UFPI, 2022.

A absorvância (**A**) do Vermelho de Fenol mostrou-se diretamente proporcional à sua concentração (**C**) até um valor de 6 mg%, possibilitando o cálculo de um Fator de Calibração (**FC**) de, em média, 8,45 mg%/unidade de Absorvância. Na concentração de 10 mg% o **FC** apresentou um valor bem mais elevado, indicando um desvio da inclinação da reta representativa da relação entre **C** e **A**.

Questionário

a- Por que os fatores de calibração (**FC**) não apresentam valores numéricos exatamente iguais? Como se poderia obter um valor mais representativo do valor real?

b- Seria adequado calcular uma média aritmética de todos os valores de **FC** obtidos, ou somente de alguns? [Justificar a resposta]

c- Descontados os erros de operação e os desvios da aparelhagem é possível dizer se o Vermelho de Fenol segue a Lei de *Lambert-Beer* (Proporcionalidade direta entre Concentração e Absorvância)?

d- Acrescentar à solução do tubo N° 5, sem medir, um volume de água aproximadamente igual ao seu volume inicial, tornando a sua concentração final desconhecida. É possível determinar essa concentração final utilizando a Curva de Calibração elaborada para o Vermelho de Fenol? [Justificar a resposta]

e- Seria adequado utilizar essa Curva de Calibração para determinar concentrações desconhecidas utilizando-se tubos de ensaio de diferentes diâmetros ou em meios de diferentes valores de pH? [Justificar a resposta]

f- Se as medidas de absorvância fossem realizadas em outro comprimento de onda como ficaria a curva de calibração? O fator de calibração seria o mesmo, maior ou menor?

g- Em qual comprimento de onda o método apresenta maior sensibilidade na detecção de variações da concentração? [Justificar a resposta]

CONCLUSÃO

A realização da prática permite aos alunos realizarem uma análise qualitativa e quantitativa de uma substância em solução utilizando a **Espectrofotometria de Absorção da Luz Visível**, compreenderem o fundamento físico-químico do método, e utilizarem a metodologia e a técnica necessárias à análise.

A obtenção dos espectros de absorção possibilita ao professor e aos alunos observar e discutir o modo como uma substância absorve seletivamente a luz visível, relacionando-o com a coloração que apresenta; identificar o(s) pico(s) de absorção detectado(s) nos espectros, a fim de orientar as análises quantitativas e perceber a ocorrência de alterações dos espectros em decorrência de modificações da estrutura molecular das substâncias analisadas (por protonação ou desprotonação, por exemplo).

Ademais, a elaboração da curva de calibração disponibiliza para os alunos o conhecimento do fundamento e o treinamento no uso de técnicas de análises químicas e bioquímicas (dosagens) de substâncias de interesse na área biomédica, para fins de ensino, pesquisa e diagnóstico.

REFERÊNCIAS BLIOGRÁFICAS

HENEINE, I.F. Biofísica básica. São Paulo: Atheneu, 2012.

PASSOS, M.LC. & SARAIVA, M.L.M.F.S. Detection in UV-visible spectrophotometry: detectors, detection systems, and detection strategies, Measurement, v. 135, p. 896, 2019.

ROCHA, F. R. P. Estratégias para aumento de sensibilidade em espectrofotometria UV-vis, Quim. Nova, v. 27, n. 5, p. 807, 2004.

Capítulo 20

A IMPORTÂNCIA DO PENSAMENTO CRÍTICO PARA O ESTUDANTE DE MEDICINA – I SIMPÓSIO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

ANA BEATRIZ DE BARROZ BOTON¹

MARIA FERNANDA CASTILHO DOS SANTOS²

¹Discente – Medicina da União dos Grandes Lagos – UNILAGO

²Discente – Medicina da Faculdade de Medicina e Odontologia São Leopoldo Mandic – Campinas/Sp

Palavras Chave: Medicina baseada em Evidência; Pensamento Crítico; Humanização Médica.

INTRODUÇÃO

A medicina baseada em evidências tem como princípio a construção do diagnóstico clínico fundamentado em bases científicas sólidas, correlacionando a realidade clínica com a vontade do paciente. Contudo, a prática mostra-se incerta em relação aos diagnósticos baseados em evidências. O acadêmico encontra dificuldades ao pesquisar evidências norteadoras em suas decisões clínicas, dando origem à diagnóstico questionável, insegurança ao paciente e dúvidas de conduta (DJULBEGOVIC, 2017). Estudantes deparam-se com barreiras na aplicabilidade da medicina baseada em evidências, o excesso de informação, a falta de técnica e o gerenciamento do tempo, são adversidades que impactam diretamente na qualidade do diagnóstico clínico. Ensinos tradicionais e ausência de aplicabilidade no contexto profissional, corroboram para o desinteresse em metodologia científica por parte dos alunos (NICHOLSON, 2020).

Em cenário nacional os cursos de medicina aplicam modelos de currículos tradicionais e integrativos, o primeiro consiste na fixação de conteúdos previamente preparados com resultados já esperado. O que endossa ao profissional em medicina, formação técnica e conhecimento dos processos patológicos, porém, negligência a aplicabilidade dentro da realidade que o cerca. Por sua vez, currículos integrativos utilizam-se de metodologias ativas, englobam a teoria com a prática, estimulam o aprendizado por meio das experiências que os profissionais enfrentarão em diferentes contextos, porém, estudos apontam que esses métodos ainda são insuficientes no desempenho clínico, apesar da melhora na relação entre médico e paciente (MACHADO, 2018). A falta de estímulo por parte das instituições combinado a ineficiência da aplicabilidade da metodologia na prática,

induz o desinteresse por parte dos estudantes (OLIVEIRA, 2008). Fazendo-se necessário evidenciar aos estudantes, como a metodologia científica é benéfica e traz resultados satisfatórios no âmbito profissional, a importância nasce com a necessidade de conferir ao paciente condições dignas de tratamento.

O objetivo desse relato é despertar interesse em desenvolver raciocínio crítico, com base no tripé da medicina baseada em evidências (metodologia científica - expertise clínica - valores e preferências do paciente), motivando o aluno a buscar conhecimento sobre metodologia científica para que aprenda a filtrar a qualidade da informação, logo, desenvolver seu pensamento crítico. Diante disso, demonstrar a importância da medicina baseada em evidências para o paciente, abordando valores e preferências (prevenção quaternária, excesso de intervenção e prevenção de iatrogenias), o que reflete indiretamente na qualidade do cuidado populacional.

MÉTODOS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Diante do exposto, os estudantes de medicina do Comitê de Direitos Humanos e Paz, em conjunto com a Liga Acadêmica de Clínica Médica da Faculdade de Medicina e Odontologia São Leopoldo Mandic – Campinas/Sp, organizaram um simpósio para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico do estudante de medicina, que é a base da medicina baseada em evidências (MBE), despertando o raciocínio, em seus 3 pilares, sendo eles: metodologia científica, expertise clínica e valores e preferências do paciente. O evento ocorreu no primeiro semestre de 2022, com duração de 2 horas e 30 minutos. Inicialmente, começou com o palestrante convidado, que com grande sabedoria e vontade falou sobre o tema da palestra.

Posteriormente, tivemos uma dinâmica usando a plataforma Kahoot, que proporcionou uma interação entre todas as pessoas presentes. Para obtenção da avaliação de impacto, simultaneamente a explanação do conteúdo, foram expostas situações exemplo, relacionadas e não relacionadas com condutas médicas, correlacionando metodologia científica, raciocínio probabilístico e raciocínio ético-moral com intuito de avaliar a capacidade de cada aluno e do público como um todo de aplicar o pensamento crítico, fazendo o estudante perceber que, na realidade, ele não sabe filtrar a qualidade da informação de um artigo científico.

Frente a cada situação colocada, foi disponibilizado pela plataforma Kahoot o acesso as alternativas e após as respostas, os resultados anônimos foram apresentados e analisados diante à sala.

Situação 1: qual a melhor conduta para o paciente com sintomas gripais (antes da pandemia), após relato de caso.

Situação 2: sobre prevenção quaternária, qual a conduta segundo as informações do caso clínico.

Situação 3: estudo observacional retrospectivo (caso-controle), demonstrou pacientes que tinham níveis de vitamina D < 30 ng/ml foram associados a um risco 13.6% maior de C19 grave. Com finalidade de demonstrar: Associação x Causalidade.

Situação 4: trouxe um exemplo lúdico sobre incêndio florestal, para demonstrar que, um fator associado pode não ter causalidade clara com o fato.

Situação 5: explanou dados sobre quedas de avião e qual a interpretação, a fim de demonstrar: Risco Absoluto x Risco Relativo.

Situação 6: o uso de contraceptivo orais combinados aumentam o risco de trombose em 206% (odds ratio 3.6). Pretende-se validar a

importância de analisar os números absolutos de um dado.

Situação 7: estudo experimental sobre suplementação de vitamina C aumenta a contagem de leucócitos e reduz marcadores inflamatórios. Assumem que a suplementação melhora a imunidade. A fim de explicar: Desfechos Substitutivos x Duros.

Situação 8: estudo observacional sobre consumo de café associado ao risco de câncer. Visando demonstrar riscos de viéses.

Situação 9: Paciente com diagnóstico de câncer e opções de tratamentos.

Situação 10: mesma situação anterior, aqui, porém, espera-se que após o exposto sobre a importância de escolher o tratamento baseado em evidências e na vontade do paciente, os participantes compreendam que o melhor tratamento é aquele que há expectativas reais a partir das preferências do paciente.

O tema apresentado, agregou o conhecimento e a perspectiva dos acadêmicos presentes no evento. Os objetivos traçados foram abordados de uma forma clara e bem estruturada pelo palestrante e todas as dúvidas surgidas foram esclarecidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A MBE é definida como uma abordagem que combina as melhores evidências científicas com a experiência clínica e preferências dos pacientes (SAUNDERS H, 2017). Vários autores enfatizam a importância da MBE para respaldar a prática profissional e descrevem sua implementação como fundamental para alcançar eficácia, confiabilidade e segurança na prática de saúde (BARRIA RM, 2014).

Embora reconheça a necessidade e a importância da MBE, os profissionais em geral visam a vertente da experiência clínica em suas práticas assistenciais, além inspecionar a opinião dos colegas como fonte de informação

(YODER; KIRKLEY; MCFALL, 2014). A troca de conhecimento e experiência com os colegas é de aprendizagem significativa, no entanto, é preciso ponderar, pois o trabalho não pode ser baseado somente no empirismo e/ou na intuição. As práticas em saúde mudam com os avanços científicos, sociais e culturais, utilizar evidências científicas resulta em precisão no cuidado de saúde (EDWARD E MILLS, 2013).

Diante desse assunto, pode-se destacar que a preferência do paciente é predominantemente considerada em relação a seu estado de saúde. Salientando que a comunicação entre médico-paciente é a base do cuidado terapêutico, destacando que estimular o indivíduo participar das decisões do próprio tratamento, é uma maneira do profissional respeitar o paciente (SILVA, 2013).

Durante a supervisão de estágios ou trabalhos científicos, a integração de ensino com serviço em meio aos acadêmicos, é um recurso estimulante da BEM, porém, deve funcionar como uma via de mão dupla para desenvolvimento do conhecimento (SHIN, 2017).

O desenvolvimento de equipes colaborativas e interinstitucionais envolvendo pesquisadores, docentes, administradores e profissionais clínicos visa como estratégia para superar essa lacuna entre a teoria e a prática clínica. Essas parcerias colaboram com um bom desempenho da prática baseada em evidências, incentivando os profissionais a se empenharem no processo de pesquisa científica e busca de evidência, logo, proporcionar o conhecimento para acadêmicos (DEBRUYN, 2014).

Entende-se que a educação dos profissionais de saúde, além de ser composta por rela-

ções entre instituições de ensino e os serviços de saúde, é um processo contínuo (VENDRUSCOLO, 2016), logo, os programas de ensino devem aumentar os comportamentos que influenciam e apoiam a MBE.

CONCLUSÃO

Com a realização desse projeto, houve capacitação e compreensão maior da importância do pensamento crítico para utilização da metodologia científica, ferramenta fundamental extremamente subvalorizada na área da medicina. Diante do exposto, o objetivo foi estimular o desenvolvimento do pensamento crítico do estudante de medicina, que é a base da medicina baseada em evidências (MBE), despertando o raciocínio em seus 3 pilares (expertise clínica, metodologia científica e valores e preferências do paciente), que foi alcançado com êxito, visando as apresentações dos casos clínicos e situações-problema. Foi despertado um interesse em boa parte dos alunos para com que eles busquem mais informações acerca do tema, tendo em vista que a medicina baseada em evidências é um instrumento que estará sempre ao lado do bom profissional de saúde. Ademais, instruir os estudantes acerca dessa ferramenta beneficia indiretamente a população, já que eles sempre se manterão em contato com ela, por via de campos de estágio por exemplo. É preciso entender que o médico deve sempre fazer uma conduta adequada, como por exemplo ao comunicar alguma notícia à um paciente, cabe a ele esclarecer a situação e dar a opção da escolha, sem qualquer tipo de julgamento. As preferências e valores do paciente necessitam ser sempre priorizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRÍA R.M. Implementing Evidence-Based Practice: A challenge for the nursing practice. *Investimento Educação em Enfermagem*; 32(2):191. 2014.
- DEBRUYN R. *et al.* Barriers and Facilitators to Evidence-Based Nursing in Colombia: Perspectives of Nurse Educators, Nurse Researchers and Graduate Students. *Invest. Educ. Enferm* [internet]. 32(1) p. 9 2014.
- DJULBEGOVIC B, Guyatt GH. Progress in evidence-based medicine: a quarter century on. *Lancet*. Jul;390(10092) p. 415. 2017.
- EDWARD, K. & MILLS C. A Hospital Nursing Research Enhancement Model. *The Journal of Continuing Education in Nursing*. 44(10) p. ,447.
- MACHADO, C.D.B. *et al.* Curricular Changes in Brazilian Medical Education: a Crucial Discussion in the Context of Promed. 42 (4). 2018.
- NICHOLSON, J. *et al.* Understanding medical student evidence-based medicine information seeking in an authentic clinical simulation. *Journal of Medic Library Association* 108(2):219. 2020.
- OLIVEIRA, N.A. *et al.* Mudanças Curriculares no Ensino Médico Brasileiro: um Debate Crucial no Contexto do Promed. *Revista Brasileira de Educação Médica* [on line]. 2008. 32 (3) p. 333. 2008.
- SACKETT, D.L. *et al.* Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *Brazilian Medical Journal* [internet]. 1996.
- SAUNDERS, H. & VEHVILAINEN-JULKUNEN, K. Nurses' Evidence-Based Practice Beliefs and the Role of Evidence-Based Practice Mentors at University Hospitals in Finland. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*. [internet]. 2017 14(1) p.35. 2017.
- SILVA, M.J.P. Comunicação e o resgate do ser: o papel da comunicação na humanização da atenção à saúde. In: Conferência proferida no IV Congresso de Humanização. Curitiba: PUC-PR; 2013. Acesso em 3 dez 2022.
- SHIN, J. & LEE, E. The Influence of Social Capital on Nurse-Perceived Evidence-Based Practice Implementation in South Korea. *J Nurs Scholarsh*. [internet]. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28253429> . Acesso em 3 dez 2022.
- VENDRUSCOLO, C. *et al.* Integração Ensino-Serviço no âmbito do Programa Nacional de Reorientação da Formação Profissional em Saúde. *Ciências e Saúde Coletiva*. 2016.
- YODER, L.H. *et al.* Staff Nurses' Use of Research to Facilitate Evidence-Based Practice. *The American Journal of Nursing*. 2014.

Capítulo 21

COMPLICAÇÕES PÓS- OPERATÓRIAS EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA BARIÁTRICA

RÍZIA MIRELE FERNANDES XAVIER¹
KEYLLA EUGÊNIA QUEIROZ ARAÚJO¹
JOSÉ LUCAS MOURA VASCONCELOS¹
JUNNIA CARDOSO DOS SANTOS SANT'ANNA¹
PAULA VALÉRIA LIMA DOS SANTOS¹
MARIA EDUARDA TEIXEIRA SEPÚLVEDA¹
MARCOS LUIZ BOMFIM LIMA¹
POLLIANNA LACERDA CARDOSO¹
FERNANDO CARVALHO NEVES¹
WENDEL DA SILVA VIANA¹
CINOÉLIA LEAL DE SOUZA²

¹Discente – Medicina do Centro Universitário UNIFG.

²Docente – Medicina do Centro Universitário UNIFG.

Palavras Chave: Cirurgia bariátrica; Complicações pós-operatórias; Complicações pós-cirúrgicas.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a obesidade é considerada uma epidemia global e representa um problema de saúde pública de incidência crescente, implicando sérios agravos à saúde das pessoas acometidas e elevando o risco de mortalidade desses indivíduos, tendo na cirurgia bariátrica uma de suas principais formas de controle e tratamento (STOLL *et al.*, 2016; GOSLAN *et al.*, 2018).

A obesidade é uma doença caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura no organismo, gerando um estado inflamatório crônico. Quando o gasto energético é inferior à oferta de calorias, o resultado é um aumento ponderal associado, frequentemente, a danos à saúde (GOSLAN *et al.*, 2018).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), mais de 1 bilhão de pessoas são obesas em todo o mundo – 650 milhões de adultos, 340 milhões de adolescentes e 39 milhões de crianças. Além disso, estima-se que até 2025, aproximadamente 167 milhões de pessoas ficarão menos saudáveis por estarem acima do peso ou obesas (PAHO, 2022).

No que concerne a etiologia da obesidade, esta é multifatorial e suas principais causas estão relacionadas à dificuldade em perder peso devido a fatores genéticos e hábitos de vida não saudáveis, havendo forte associação desse fenômeno com a ocorrência de diabetes mellitus tipo 2, déficits no sistema respiratório, complicações cardiovasculares, bem como a maior incidência de câncer na população obesa (CASTRO *et al.*, 2017).

A abordagem terapêutica da obesidade deve ser multifatorial, envolvendo mudanças de estilo de vida, enfoque psicológico e comportamental e, se necessário, utilização de terapia farmacológica ou cirúrgica, com acompa-

nhamento multiprofissional adequado (CUNHA *et al.*, 2020).

No entanto, apesar dos progressos alcançados no tratamento farmacológico da obesidade mórbida, a cirurgia bariátrica tem se configurado como o método de tratamento mais eficaz disponível para essa categoria de pacientes, podendo resultar na melhoria ou resolução completa das suas comorbidades, além de evitar o desenvolvimento de novas, possibilitando perda de excesso de peso superior a 60% em longo prazo e redução de mortalidade (WRZESINSKI *et al.*, 2015; CARVALHO *et al.*, 2018).

De acordo com o Ministério da Saúde, a cirurgia bariátrica é indicada para pacientes com Índice de Massa Corporal (IMC) superior a 35 kg/m² e que apresentem comorbidades, tais como elevado risco cardiovascular, Diabetes Mellitus e/ou Hipertensão Arterial Sistêmica de difícil controle, apneia do sono, doenças articulares degenerativas, sem sucesso no tratamento clínico longitudinal realizado por no mínimo dois anos e que tenham seguido protocolos clínicos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

É importante ressaltar que esse tipo de cirurgia deve ser recomendada somente para pacientes obesos que não obtiveram êxito no tratamento clínico conservador (dieta e medicamentos) e após rigorosa análise da equipe multiprofissional dos múltiplos aspectos clínicos inerentes ao candidato a realizar o procedimento e a seu esclarecimento a respeito de todos os detalhes relacionados ao diagnóstico, aos benefícios e riscos da cirurgia, bem como às repercussões e necessidades de tratamento posterior (MARCELINO & PATRICIO, 2011; PINHEIRO *et al.*, 2021).

Dentre os efeitos observados, os procedimentos de cirurgia bariátrica levam à perda de peso por serem restritivos (reduzem o tamanho

do estômago e, consequentemente, o volume de alimentos ingeridos), disabsortivos (provocando a má absorção de nutrientes) ou uma combinação dos dois mecanismos, as chamadas técnicas mistas. Os tipos mais comuns são o bypass gástrico, a gastrectomia vertical, a banda gástrica ajustável e o desvio biliopancreático com switch duodenal (CUNHA *et al.*, 2020).

Contudo, apesar de bem documentada a segurança da cirurgia bariátrica, complicações secundárias a este procedimento podem ocorrer, implicando em diferentes graus de morbimortalidade (PALERMO *et al.*, 2015). Sendo que atualmente tem se observado um maior número dessas complicações devido à maior utilização da cirurgia bariátrica como método terapêutico e, também, devido às características clínicas dificultosas ao manejo hospitalar que os pacientes submetidos a ela podem apresentar (WRZESINSKI, 2015).

Compreender quais complicações pós-operatórias podem surgir decorrentes da cirurgia bariátrica torna-se de grande importância, tendo em vista que essas informações irão auxiliar no desenvolvimento de estratégias voltadas para a prevenção desses agravos, contribuindo para a redução da morbidade e mortalidade pós-operatória nesse grupo de pacientes. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo investigar quais as complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica.

MÉTODO

Trata-se de um estudo bibliográfico, do tipo revisão integrativa da literatura, que foi realizado a partir de artigos publicados em bases de dados eletrônicas e que pudessem responder as delimitações estabelecidas nessa investigação.

Inicialmente, buscou-se identificar o tema, realizar o levantamento da hipótese ou questão de pesquisa. Para a elaboração da questão de pesquisa, utilizou-se como base a estratégia

PICo – População, Interesse, Contexto. Tendo sido considerada a seguinte estrutura: Pacientes submetidos a cirurgia bariátrica; I – Complicações pós-operatórias como fator agravantes; Co – pacientes submetidos a cirurgia bariátrica que apresentaram complicações pós operatórias. A partir disso, foi elaborada a seguinte questão de pesquisa: “Quais as complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica?”.

Após a identificação do tema e elaboração da questão de pesquisa, foi realizada uma busca de artigos científicos nas seguintes bases de dados eletrônicas: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS) e *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO).

A estratégia de busca incluiu o uso de vocabulário técnico-científico com os seguintes termos MeSH (“*Medical Subject Headings*”) e DeCS (“*Descritores em Ciências da Saúde*”): “cirurgia bariátrica”, “gastroplastia”, “gastroplastia bariátrica”, “bypass gástrico”, “bypass”, “gastroplastia em Y de Roux”, “cirurgia *Sleeve*”, “*Sleeve*”, “*Sleeve* gástrico”, “derivação biliopancreática”, “banda gástrica”, “cirurgia de banda gástrica”, “gastrectomia vertical”, “complicações pós operatórias”, “complicações pós-cirúrgicas”. Além disso, foram utilizados os termos correspondentes na língua Inglesa. Para o refinamento da pesquisa, foram utilizados os operadores booleanos “AND”, “OR” e “AND NOT”.

Foram incluídos nessa pesquisa artigos publicados entre 01 de janeiro de 2017 até 30 de setembro de 2022, que tivessem relação com a temática abordada nessa revisão e que possuísem os seguintes desenhos de estudos: Corte Transversal, Caso-Control e Coorte.

Foram excluídos os artigos que não respondessem a questão de pesquisa; publicados

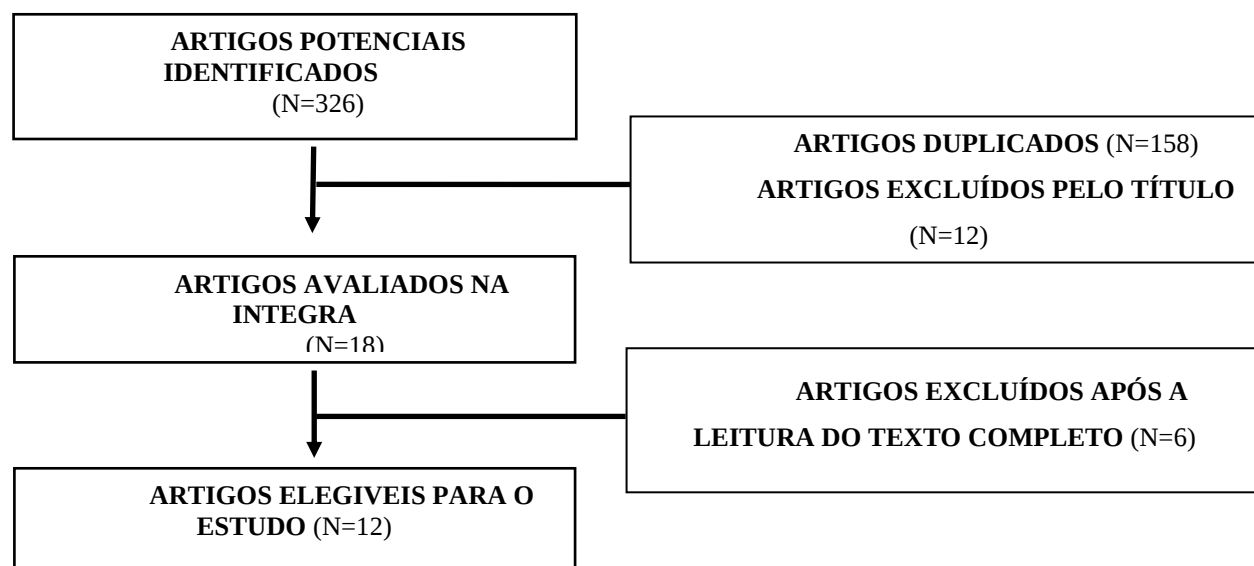
antes de 01 de janeiro de 2012; que tivessem os seguintes desenhos de estudos: relatos de casos, série de casos, casos clínicos; e também as dissertações e teses.

Após realizar a busca, foi realizada uma triagem inicial a partir da leitura dos títulos e dos resumos dos artigos. Os artigos que não foram excluídos nessa triagem inicial foram lidos na íntegra, tendo sido avaliado a adequação desses artigos aos critérios de elegibilidade supracitados. As referências e os dados relevantes de cada estudo foram inseridos em uma tabela no *Software* Excel, para serem resumidos e analisados.

Posteriormente, os dados foram organizados em uma tabela para a síntese das informações dos artigos selecionados, tais como: autor, ano, país, desenho de estudo, técnica operatória utilizada e complicações pós-operatórias observadas na população estudada.

A busca inicial pelos artigos resultou em 326 publicações. Após a realização da primeira triagem através da leitura dos títulos e resumos, foram selecionados 18 artigos para a avaliação do texto completo, sendo selecionados 12 artigos para compor essa revisão (**Fluxograma 21.1**).

Fluxograma 21.1 Estratégia de busca utilizada para a seleção dos artigos utilizados nessa revisão



Entre os artigos selecionados, 58,33% eram estudos de coorte retrospectiva e 41,67% eram coorte prospectiva. Tendo como principais locais de origem das pesquisas realizadas os Estados Unidos (41,66%) e a França (16,66%) (**Quadro 21.1**).

Em relação às complicações pós-operatórias evidenciadas, as mais frequentes foram: vazamento gástricos e/ou fistulas (58,33%), sangramentos (33,33%), náuseas e vômitos (33,33%), presença de coleções ou abscessos

intra-abdominais (25,00%), infecção de ferida operatória (25,00%), dor abdominal (16,66%) e distúrbios do esvaziamento gastrointestinal (16,66%). Além desses, em menor proporção foram observados: febre (8,33%), hérnia umbilical complicada (8,33%), isquemia do trato gastrointestinal (8,33%), estenose gastrointestinal (8,33%), rabdomiolise (8,33%), deiscência de ferida operatória (8,33%) (**Quadro 21.1**).

Esses achados se assemelham a outros encontrados na literatura (SINGH *et al.*, 2017).

Uma revisão de literatura com metanálise conduzida por Singh *et al.* (2017), observou que o vazamento da anastomose / formação de fistula foi a complicação pós operatória mais consistentemente documentados em todos os ensaios.

De acordo com Moraes *et al.* (2022), as fístulas gástricas possuem relação direta com o procedimento cirúrgico realizado, tais como: inadequada perda ou ganho de peso, surgimento de úlceras, dor abdominal, formação de estenoses e presença de sangramento recorrente.

Além disso, esse tipo de complicação pode apresentar complicações secundárias, impactando diretamente na redução da qualidade de vida do paciente, além de contribuir para uma

maior exposição em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (ACQUAFRESCA *et al.*, 2015).

De acordo com Moraes *et al.* (2022) o tratamento com fármacos inibidores da bomba de prótons e sucralfatos tem efeito positivo sobre essa complicação, sendo responsáveis por solucionar 37% dos casos conforme relatos. Todavia, caso haja continuidade sintomatológica após o uso adequado dos fármacos, a resolução desses casos é cirúrgica, visando o fechamento ou exérese dessas fístulas.

No que concerne as técnicas operatórias empregadas, 91,66% dos estudos foram realizados com pacientes que foram submetidos a gastrectomia vertical laparoscópica (LSG), 66,67% ao *bypass* gástrico em Y de Roux (RYGB), 25,00% a banda gástrica ajustável (BGA) e 8,33% a derivação biliopancreática com *switch* duodenal (**Quadro 21.1**).

Quadro 21.1. Complicações pós-operatórias em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica de acordo com ano, país de publicação, delineamento do estudo e técnica operatória utilizada

Autores	País	Ano de Publicação	Tipo de Estudo	Técnica Operatória	Complicações Pós Operatórias.
MA et al.	EUA	2021	Coorte Retrospectiva	Banda Gástrica Ajustável, <i>Bypass</i> gástrico em Y de Roux e Gastrectomia Vertical Laparoscópica.	Dos pacientes investigados, 0,67% (n=636) apresentaram tromboembolismo venoso, 2,20% (n=2096) necessitaram de nova intervenção percutânea ou cirúrgica, 0,13% dos pacientes foram a óbito (n=125) e 3,27% apresentaram mais de um evento adverso (n=3111).
Donatelli et al.	França	2021	Coorte Retrospectiva	Gastrectomia Vertical Laparoscópica	48,60% dos pacientes (n=300) apresentaram vazamentos, 46,20% (n=285) apresentaram fistulas e 5,20% (n=32) apresentaram coleção intra-abdominal.
Romano et al.	EUA	2021	Coorte Prospectiva	Gastrectomia Vertical Laparoscópica	3,59% dos pacientes (n=6) apresentando deiscência de ferida operatória.
Calvo et al.	Espanha	2020	Coorte Retrospectiva	<i>Bypass</i> Gástrico em Y de Roux, Gastrectomia vertical laparoscópica.	6,06% dos pacientes submetidos ao <i>Bypass</i> gástrico apresentaram as seguintes complicações pós-operatórias: vazamentos (n=5), hemoperitônio (n=3), sangramento anastomótico (n=1) e hérnia umbilical complicada (n=1). No grupo submetido a gastrectomia vertical laparoscópica, 4,27% dos pacientes apresentaram as seguintes complicações: vazamentos (n=4), hemoperitônio (n=1), sangramento (n=1) e isquemia do trato gastrointestinal (n=1).
Susmallian et al.	Israel	2019	Coorte Retrospectiva	Duodenal <i>Switch</i> /Derivação Biliopancreática com <i>switch</i> duodenal, Bandagem Gástrica Ajustável, <i>Bypass</i> Gástrico em Y de Roux, Gastrectomia Vertical Laparoscópica.	8,86% apresentação complicações pós-operatórias. 8 pacientes internaram devido a formação de um abscesso intra-abdominal (1,77%) e 14 com complicações secundárias a comorbidades apresentadas previamente (3,10%).

Lazzati et al	França	2019	Coorte Retrospectiva	Bandagem Gástrica Ajustável, Gastrectomia Vertical Laparoscópica e <i>Bypass</i> Gástrico em Y de Roux.	As principais complicações pós-operatórias observadas nas re-internações foram: vazamento/peritonite (22,70%), infecção de sítio cirúrgico (22,30%), náuseas e vômitos (17,70%), dor abdominal em 16,90% e sangramento em 12,10% dos casos.
Wolter et al.	Alemanha	2018	Coorte Prospectiva	Gastrectomia Vertical Laparoscópica e <i>Bypass</i> Gástrico em Y de Roux.	As complicações mais frequentemente relatadas foram infecção de ferida operatória (4,40%), distúrbios do esvaziamento gastrointestinal (2,40%), fistulas anastomóticas (2,00%) e hemorragia intra-abdominal (2,00%).
Alqahtani et al.	Arábia Saudita	2018	Coorte Prospectiva	Gastroplastia vertical endoscópica.	92,40% dos pacientes (n=924) apresentaram náuseas ou dor abdominal na primeira semana de pós-operatório. Além disso, 24 pacientes foram precisaram ser re-internados, sendo que destes 0,80% apresentaram dor abdominal intensa (n=8), 0,70% sangramento (n=7), 0,50% febre (n=5), 0,40% coleção epigástrica com derrame pleural (n=4) e 0,30% reversão do procedimento (n=3).
Celio et al.	EUA	2018	Coorte Prospectiva	<i>Bypass</i> Gástrico em Y de Roux, Gastrectomia vertical laparoscópica.	As principais complicações apresentadas foram náuseas e vômitos
Major et al.	Polônia	2018	Coorte Retrospectiva	<i>Bypass</i> Gástrico em Y de Roux, Gastrectomia vertical laparoscópica.	12,94% dos pacientes estudados apresentaram complicações pós-operatórias (n=102). As principais complicações relatadas foram: rabdomiólise (1,65%), estenose gastrointestinal (1,02%), hemorragia pós operatória (0,38%) e infecção de ferida operatória (2,28%).
Aburajab et al.	EUA	2017	Coorte Retrospectiva	<i>Bypass</i> Gástrico em Y de Roux e Gastrectomia vertical laparoscópica.	As complicações apresentadas foram náuseas / vômitos (57,00%), seguido pela presença de vazamentos no local da cirurgia (23,80%).
Boeker et al.	EUA	2017	Coorte Prospectiva	Gastrectomia vertical laparoscópica.	Três pacientes (2,10%) desenvolveram um vazamento na linha de grampeamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gastrectomia vertical ou *sleev* é uma técnica absorptiva restritiva que, por não fazer uma limitação mecânica da ingesta do alimento e não alterar o processo absorptivo, não apresenta muitas complicações operatórias imediatas se comparado às técnicas mistas (BASTOS, 2014). Entretanto, estas requerem um acompanhamento do paciente pela recidiva do quadro principalmente pela ingesta de líquidos calóricos, fazendo necessária uma possível nova abordagem.

As técnicas mistas, por outro lado, alteram de forma significativa tanto mecanicamente o espaço reservado ao alimento quanto o processo absorptivo intestinal, o que pode acarretar complicações mais significativas como fístulas, estenoses, úlceras anastomóticas, hérnias internas e embolia pulmonar, que também estão presente nas técnicas predominantemente mal absorptivas (BASTOS, 2014).

Além disso, sua maior utilização tem sido justificada por ser uma técnica considerada mais fácil, rápida e menos traumática em comparação com as demais (ARAFAT *et al.*, 2019). Soma-se a isso a vantagem de preservar o piloro, o que leva a taxas menores de síndrome de *dumping* e menos restrições sobre o que os pacientes podem comer (ARAFAT *et al.*, 2019).

No que concerne ao *Bypass Gástrico em Y de Roux*, esta tem sido a técnica cirúrgica mais amplamente utilizada no Brasil, correspondendo a 75% das cirurgias, é considerada a que ocorre a maior perda de peso sendo de 70 a 80% do peso inicial (SBCM, 2017; CAVALCANTE, 2020). Nessa técnica, ocorre um grampeamento de parte do estômago, assim reduzindo o espaço para o alimento, e é feito um desvio do intestino inicial que diminui a fome e promove saciedade pelo aumento da produção

de hormônios, além de oferecer o controle das doenças, como diabetes e hipertensão (SBCM, 2017; CAVALCANTE, 2020).

No entanto, estudos têm demonstrado que o índice de massa corporal e a idade são fortes preditores de risco para mortalidade em 30 dias em pacientes submetidos a essa modalidade cirúrgica (GIORDANO & VICTORZON, 2015).

Cabe ressaltar, que a escolha da técnica a ser empregada depende de vários fatores relacionados ao paciente como o quadro clínico no pré e transcirúrgico e as possibilidades de complicações no pós-cirúrgico (BASTOS, 2014). Soma-se a isso o fato de que a presença de comorbidades também está associada à maior necessidade de cuidados intensivos, bem como maior tempo de permanência hospitalar (BASTOS, 2014).

O prognóstico pós-operatório depende tanto da condição do paciente quanto do manejo cirúrgico escolhido. No que tange ao paciente, além do IMC, existem fatores complicadores como este ser portador de diabetes mellitus insulino-dependente, o uso de hormônios esteroides, idade superior a 50 anos, sexo feminino, artrite reumatoide, insuficiência cardíaca congestiva, doença pulmonar, histórico de abuso de substâncias e psicose/depressão. Em avaliação pré-operatória, estudos apontam ainda que pacientes com classificação pré-operatória ASA3 ou ASA4, acrescidos ou não a um tempo cirúrgico superior a duas horas e que apresentem uma maior quantidade de intervenções concomitantes como inserção de tubo de gastrectomia, ressecção intestinal, esplenectomia e lise de aderências, sofrem com maiores chances de desenvolver complicações (ABRAHAM *et al.*, 2016).

Como alternativa para a prevenção de complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, alguns autores defendem que o uso de um protocolo perioperatório

padronizado, levando a um tempo de internação reduzido, mesmo sem pernoite torna-se viável (MALCZACK *et al.*, 2017).

Para Malczack *et al.* (2017), um protocolo perioperatório padronizado bem definido, o uso de cirurgia laparoscópica, uma equipe médica adequadamente treinada e, o mais importante, educação e adesão apropriadas do paciente torna-se importante para o sucesso do procedimento e para a prevenção de complicações. Soma-se a isso, a seleção cuidadosa de pacientes e orientações precisas podem contribuir para maximizar a segurança e os resultados do paciente.

Dentre os protocolos utilizados, destaca-se o ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*), associado à diminuição do tempo de permanência hospitalar sem qualquer aumento significativo nas taxas de complicação e readmissão em várias cirurgias não bariátricas, incluindo procedimentos colorretais, gastrectomias e pancreatoduodenectomias (SINGH *et al.*, 2017). Além de ter como vantagens a redução dos custos hospitalares e o retorno precoce dos pacientes a realização das suas atividades de vida diária (SINGH *et al.*, 2017).

Deve-se incentivar os programas de cirurgia bariátrica a manter bancos de dados robustos que coletam informações sobre idade, sexo, raça/etnia de modo a possibilitar uma melhor compreensão de como esses fatores diferem nos resultados da cirurgia bariátrica e como podem contribuir para o surgimento de complicações

pós operatórias nesses pacientes (CACERES *et al.*, 2015).

CONCLUSÃO

Este estudo objetivou identificar as complicações pós-operatórias decorrentes da cirurgia bariátrica. Dessa forma, notou-se que, as complicações pós-operatórias mais frequentes nesse estudo de revisão foram os vazamentos gástricos, os sangramentos, a ocorrência de náuseas e vômitos e a presença de coleções intra-abdominais.

O estudo mostrou ainda que, o tipo de cirurgia realizado, bem como as particularidades inerentes ao paciente, tais como idade, IMC e presença de comorbidades podem contribuir para a ocorrência desses eventos.

Como limitação nessa revisão, verificou-se que a possibilidade de generalização dos resultados obtidos é limitada, no entanto trouxe importantes reflexões sobre a importância da assistência de qualidade para a diminuição das complicações pós-operatórias de cirurgias bariátricas.

Nesse âmbito, torna-se importante a adoção de protocolos operatórios padronizados e com boa evidência científica, visando prevenir a ocorrência dessas complicações, possibilitando um maior sucesso dos procedimentos cirúrgicos realizados, uma menor permanência no ambiente hospitalar e uma melhor recuperação dos pacientes submetidos a cirurgia bariátrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAM, A. *et al.* Trends in Bariatric Surgery: Procedure Selection, Revisional Surgeries, and Readmissions. *Obesity Surgery*, v. 26, p. 1371, 2016.
- ABURAJAB, M.A. *et al.* Covered Esophageal Stenting Is Effective for Symptomatic Gastric Lumen Narrowing and Related Complications Following Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. *Digestive diseases and sciences*, v. 62, p. 3077, 2017.
- ACQUAFRESCA, P.A. *et al.* Early surgical complications after gastric by-pass: a literature review. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, v. 28, p. 74, 2015.
- ALQAHTANI, A. *et al.* Short-term outcomes of endoscopic sleeve gastroplasty in 1000 consecutive patients. *Gastrointestinal endoscopy*, v. 89, p. 1132, 2019.
- ARAFAT, M. *et al.* Characterizing Bariatric Surgery Utilization and Complication Rates in the Adolescent Population. *Journal of pediatric surgery*, v. 54, p. 288, 2019.
- BASTOS, A.A. Determinantes de sucesso após a cirurgia bariátrica: fatores pré-operatórios que influenciam nos resultados pós-operatórios. *Comunicação em Ciências da Saúde*, v. 25, p. 79, 2014.
- BOEKER, C. *et al.* Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Investigation of Fundus Wall Thickness and Staple Height—an Observational Cohort Study. *Obesity Surgery*, v. 27, p. 3209, 2017.
- CACERES, B.A. *et al.* A review of the safety and efficacy of bariatric surgery in adults over the age of 60:2002-2013. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, v. 27, p. 403, 2015.
- CALVO, B. *et al.* Metabolic effects and outcomes of sleeve gastrectomy and gastric bypass: a cohort study. *Surgical endoscopy*, v. 34, p. 5550, 2020.
- CARVALHO, A.S. & ROSA, R.S. Cirurgias bariátricas realizadas pelo Sistema Único de Saúde em residentes da Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010-2016. *Epidemiologia & Serviços de Saúde*, v. 27, 2018.
- CASTRO, T.G. *et al.* Avaliação de imagem corporal em obesos no contexto cirúrgico de redução de peso: revisão sistemática. *Temas em Psicologia (Online)*, v. 2, p. 553, 2017.
- CAVALCANTE, M.G.S. Cuidados de enfermagem pós-cirurgia bariátrica. 2020. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Centro Universitário de Brasília (UNICEUB); Brasília-DF, 2020.
- CELIO, A. *et al.* Prospective Assessment of Postoperative Nausea Early After Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*, v. 29, p. 858, 2019.
- CUNHA, J.B. *et al.* cirurgia bariátrica como intervenção segura e eficaz para o controle de comorbidades em idosos. *Geriatrics, Gerontology and Aging*, v. 14, p. 207, 2020.
- DONATELLI, G. *et al.* Endoscopic internal drainage for the management of leak, fistula, and collection after sleeve gastrectomy: our experience in 617 consecutive patients. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 17, p. 1432, 2021.
- GIORDANO, S. & VICTORZON, M. Bariatric surgery in elderly patients: a systematic review. *Clinical interventions in aging*, v. 10, p. 1627, 2015.
- GOSLAN, C.J. *et al.* A. Profilaxia da trombose venosa profunda em cirurgia bariátrica: estudo comparativo com doses diferentes de heparina de baixo peso molecular. *Jornal vascular brasileiro*, v. 17, p. 26, 2018.
- LAZZATI, A. *et al.* Readmissions After Bariatric Surgery in France, 2013–2016: a Nationwide Study on Administrative Data. *Obesity Surgery*, v. 29, p. 3680, 2019.
- MA, Q. *et al.* Interventions and Operations after Bariatric Surgery in a Health Plan Research Network Cohort from the PCORnet, the National Patient-Centered Clinical Research Network. *Obesity Surgery*, v. 31, p. 3531, 2021.
- MAJOR, P. *et al.* Impact of age on postoperative outcomes in bariatric surgery. *Acta Chirurgica Belgica*, v. 118, p. 307, 2018.
- MALCZAK, P. *et al.* Enhanced recovery after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Obesity Surgery*, v. 27, p. 226, 2017.
- MARCELINO, L.F. & PATRICIO, Z.M. A complexidade da obesidade e o processo de viver após a cirurgia bariátrica: uma questão de saúde coletiva. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 16, p. 4767, 2011.
- MORAIS, M.E.F.F. *et al.* Complicações pós-operatórias imediatas e tardias de cirurgias bariátricas: uma revisão de literatura. *Revista Eletrônica Acervo Médico*, v. 7, 2022.
- Organização Pan-Americana de Saúde (PAHO). 2022. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/4-3-2022-dia-mundial-da-obesidade-2022-acelerar-acao-para-acabar-com-obesidade#:~:text=4%20de%20mar%C3%A7o%20de%202022%20%28OMS%29%20%E2%80%9339%20milh%C3%B5es%20de%20crian>>

%C3%A7as.%20Esse%20n%C3%BAmero%20continu
a%20aumentando>. Acesso em 05 de out, 2022.

PALERMO, M. *et al.* Complicações cirúrgicas tardias após by-pass gástrico: revisão da literatura. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, v. 28, p. 139, 2015.

PINHEIRO, J.A. *et al.* Repercussões da cirurgia bariátrica sobre parâmetros metabólicos. Experiência de 15 anos em Hospital de Maceió – Brasil. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, v. 34, 2021.

ROMANO, L. *et al.* Drain Amylase Levels in the Early Diagnosis of Gastric Leak after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. *Medical principles and practice: international journal of the Kuwait University, Health Science Centre*, v. 30, p. 487, 2021.

SINGH, P.M. *et al.* Efficiency and Safety Effects of Applying ERAS Protocols to Bariatric Surgery: a Systematic Review with Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis of Evidence. *Obesity Surgery*, v. 27, p. 489, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA (SBCM). A cirurgia bariátrica. 2017. Disponível em: <<https://www.sbcbm.org.br/a-cirurgia-bariatrica/>>. Acesso em: 20 de Out. 2022.

STOLL, A. *et al.* Complicações pós operatórias precoces no by-pass gástrico em Y-de-Roux. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, v. 29, p. 72, 2016.

SUSMALLIAN, S. *et al.* Bariatric surgery in older adults Should there be an age limit? *Medicine*, v. 98, 2019.

WOLTER, S. *et al.* Mentorship Programs in Bariatric Surgery Reduce Perioperative Complication Rate at Equal Short-Term Outcome—Results from the OPTIMIZE Trial. *Obesity Surgery*, v. 29, p. 127, 2019.

WRZESINSKI, A. *et al.* Complicações que necessitam de manejo hospitalar no pós-operatório de cirurgia bariátrica. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, v. 28, p. 3, 2015.

Capítulo 22

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO QUALIFICANDO O CONTROLE DA INFECÇÃO RELACIONADA À ASSISTÊNCIA À SAÚDE

TERESA CRISTINA FERREIRA DA SILVA¹

RENATA ABDALLA PIRES²

ESTEPHANY SABINO DE SOUZA³

GABRIELA VALADARES BERNARDO³

LARA FOSSI MORAES MANHÃES³

LETÍCIA MARIA MIRANDA ATAÍDE³

MARIA VICTORIA DE SOUZA SIMÕES³

NYVEA MARIA RODRIGUES DOS SANTOS³

SABRINA DE OLIVEIRA TEIXEIRA GOMES³

SIMONE VALADARES BARBOSA³

VIVIANE MOREIRA DOS SANTOS PONTES³

MARCELO COSTA VICENTE⁴

¹Enfermeira Mestre em Saúde Coletiva. Docente – Colegiado de Enfermagem da Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Alegre-ES. Apoiadora Institucional do Instituto Capixaba de Ensino, Pesquisa e Inovação da Secretaria Estadual de Saúde do Espírito Santo ICEPI/SESA.

²Enfermeira Mestre em Patologia das Doenças Infecciosas. Docente – Colegiado de Enfermagem da Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Alegre-ES. Coordenadora da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar e Membro da Comissão de Segurança do Paciente do Hospital Estadual de Jerônimo Monteiro-ES.

³Discente – Bacharelado em Enfermagem da Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Alegre-ES.

⁴Enfermeiro HUCAM/EBSERH. Mestre em Saúde da Família. Docente – Colegiado de Enfermagem do Centro Universitário FAESA - Faculdades Integradas Espírito Santenses.

Palavras Chave: Gestão da qualidade em saúde; Segurança do paciente; Serviços de controle de infecção hospitalar.

INTRODUÇÃO

De modo geral, determinados mecanismos endógenos do sistema imunológico humano são capazes de resistir a grande parte dos microrganismos e toxinas que lesam tecidos e órgãos, mas ainda é preciso dispor de mecanismos exógenos, principalmente em casos de doentes, já com risco imediato de vida, agudamente enfermos e/ou expostos ao risco de infecção decorrente de procedimentos e dispositivos invasivos, empregados nas terapias em ambiente hospitalar. A essa condição nosológica tem sido atribuído o termo Infecção Relacionada à Assistência em Saúde (IrAS), em substituição ao termo, infecção hospitalar (VIANA; RAMALHO NETO, 2021).

Nessa vertente, é preciso reconhecer que a quebra da barreira natural que distancia os microrganismos patogênicos do organismo humano é um dos principais fatores contribuintes para a aquisição de infecções diagnosticadas no ambiente hospitalar. Portanto frente a esse contexto, é imperativo implementar medidas preventivas, eficazes, aliada a rotina de vigilância epidemiológica e uso racional de antimicrobianos, com ênfase em serviços de recursos limitados (BRASIL, 2013. WHO, 2018), pois a ocorrência de IrAS aumenta os custos com saúde, prolonga o tempo de internação e aumenta a morbimortalidade (LAKOH *et al.*, 2022).

Em serviços de saúde, o gerenciamento do cuidado de enfermagem ao paciente, com vistas a prevenção e controle de IrAS, evidencia para o enfermeiro, uma prática que agrega qualidade aos cuidados realizados, além de alavancar a melhora da cultura de segurança, reduzindo a exposição ao dano do paciente (HOYASHI *et al.*, 2017), especialmente, quando se utiliza a padronização da assistência por Procedimento Operacional Padrão (POP), definido e fundamentado por evidências científicas (PEREIRA *et al.*, 2017).

Neste sentido, visando aumentar o conhecimento do tema e dar apoio à tomada de decisões da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), de um hospital no sul do Espírito Santo, foi proposto a acadêmicos de enfermagem, como ação extensionista, revisar e/ou elaborar material técnico de prevenção e controle de IrAS, em formato de POP. Assim, o objetivo do presente estudo é apresentar os produtos resultantes da experiência de discentes de bacharelado em enfermagem, em projeto de extensão, sobre o planejamento de POP para controle de IrAS.

MÉTODO

Trata-se de estudo de caráter descritivo, com abordagem qualitativa, tipo relato de experiência, que contém ações desenvolvidas, resultados alcançados, análise comparativa da teoria com a prática, sugestões de melhoria e outras informações.

Desta forma, o projeto de extensão denominado “Curadoria de Controle da Infecção Relacionada à Assistência em Saúde”, foi desenvolvido nos meses de agosto a dezembro de 2022, em hospital geral, filantrópico, de pequeno porte, o qual funciona como campo conveniado com Instituição de Ensino Superior (IES), para o exercício prático de acadêmicos do 6º período do bacharelado em enfermagem, junto aos professores orientadores da IES, que é uma autarquia municipal, da região sul Capixaba.

Tal projeto visou aprimorar a investigação e aplicação do conhecimento teórico adquirido nas disciplinas de biossegurança e epidemiologia, fundamentando o trabalho do enfermeiro, em formação, na CCIH, vigilância epidemiológica hospitalar, segurança do paciente e da equipe multidisciplinar, bem como fomentar sua atuação qualificada em isolamentos e no uso das precauções, mediante a revisão e/ou construção de POP.

Para tanto, as atividades extensionistas desempenhadas foram compostas por cinco etapas compreendendo o estudo e reflexão sobre o arcabouço técnico e legal que rege a prevenção e redução da incidência de IrAS, bem como de eventos adversos, seguida da formação do grupo de trabalho para planejamento do POP, elaboração do POP selecionado, conforme necessidade da CCIH do campo de prática e o interesse do acadêmico, e por fim, avaliação e divulgação do material elaborado.

Assim, um grupo de nove estudantes sob orientação de dois professores, enfermeiros, organizaram um conjunto de nove POP considerando os quatro sítios corporais de maior incidência de IrAS, sendo as infecções no trato urinário, as pneumonias associadas a ventilação mecânica, as infecções do sítio cirúrgico e as infecções na corrente sanguínea (BRASIL, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A síntese qualitativa deste estudo descreve nos quadros 22.1 a 22.9 as propostas de POP baseadas em evidências, considerando que

pudessem ser implementadas pela CCIH, do campo de prática do projeto de extensão, e aplicadas pelos profissionais de saúde da assistência hospitalar no âmbito da Central de Material Esterilizado (CME) e Centro Cirúrgico

O padrão adotado na construção de cada instrumento orientador da prática de manejo adequado em controle de infecção, compreendeu introdução, objetivo, responsável pela execução, material, âmbito de aplicação, descrição do procedimento e referências. Entretanto, neste estudo fez-se uma redução do POP e otimizado os dados em apenas 2 itens: objetivo e descrição do procedimento.

Vale destacar, a vigilância epidemiológica para o controle e prevenção de IrAS deve ser sistemática, realizada de forma contínua ou periódica, levando em consideração, também, o emprego de material esterilizado oportunamente, viável, em termos de conservação da isenção de contaminação no momento de realização de técnicas assépticas (BRASIL, 2021). Destarte, o primeiro POP apresentado no **Quadro 22.1**, compacta a proposta de padronização do controle da data limite de uso dos materiais processados na CME.

Quadro 22.1 POP do controle da data limite de uso dos materiais esterilizados

Objetivo: Garantir que os materiais sejam utilizados com embalagem íntegra dentro do prazo máximo de vida de prateleira do processo de esterilização.

Descrição do procedimento:

- Data limite de uso do produto esterilizado: é prazo estabelecido em cada instituição, baseado em um plano de avaliação da integridade das embalagens, fundamentado na resistência das embalagens, eventos relacionados ao seu manuseio (estocagem em gavetas, empilhamento de pacotes, dobras das embalagens), condições de umidade e temperatura, segurança da selagem e rotatividade do estoque armazenado.

- O tempo de vida de prateleira só deve ser considerado se a embalagem estiver íntegra. A perda da esterilidade de um material está associada a eventos relacionados. O usuário deve inspecionar visualmente a integridade da embalagem antes da abertura do pacote.

- Disponibilizar etiquetas com identificação do processo e prazo de validade: 3 meses para material em invólucros *Spunbond/Meltblown/Spunbond* (SMS) e 6 meses nos de papel grau cirúrgico, a partir da data de preparo.

- Realizar a conferência de validade dos materiais, todos os domingos, retirando os materiais a vencerem em 30 dias e todos aqueles que não apresentarem a integridade das embalagens.

- Registrar a quantidade total de materiais vencidos na CME para fins estatísticos.

- Reprocessar os materiais trocando todos os insumos (embalagens, integradores, etiquetas).

- Padronização de validade: SMS – 3 meses: capote cirúrgico, campo cirúrgico, borrachas, campo fenestrado, bandejas, compressas, pacote de curativo, oleado, capa protetora. Grau Cirúrgico – 6 meses: ataduras de crepom, gaze acolchoada, gaze tampão, dreno sucção tórax com trocater portex, pequenos instrumentais, caneta de bisturi, válvulas, afastadores, manopla de foco cirúrgico. Desinfecção – 30 dias: kit de nebulização, kit de oxigenoterapia,ambu, bacias, coletores de urina masculino e feminino, baldes para irrigação, almotolias.

Fonte: Adaptado de Mozaqui, 2017.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) ressalta que as ações desenvolvidas de forma sistematizada pelo serviço de saúde para a redução máxima possível da incidência e da gravidade das IrAS, como a desinfecção química de produtos para a saúde com glutaraldeído, proposta em POP, descrita no **quadro 22.2**, completa parte do Programa de Com-

trole de IrAS (PCIRAS) (BRASIL, 2013). Neste sentido, entendendo que o glutaraldeído a 2,5% é um desinfetante de alto nível, com propriedade bactericida, micobactericida, fungicida e esporocida, indicado para desinfecção de equipamentos, produtos semicríticos e endoscópios (RUTALA; WEBER, 2016).

Quadro 22.2 POP de desinfecção química de produtos para a saúde com Glutaraldeído 2,5%

Objetivo: Desinfetar materiais que possam ser totalmente imersos em solução.

Descrição do procedimento:

- Lavar as mãos;
- Colocar EPI;
- Reunir todo o material necessário;
- Fazer a pré-limpeza quando houver resíduos de fezes ou secreções;
- Utilizar recipientes plásticos com tampa para conter os vapores do desinfetante e em tamanho adequado para a imersão dos materiais;
- Lavar os recipientes com água e sabão a cada troca da solução;
- Imergir somente materiais limpos e secos em solução desinfetante;
- Proceder a imersão total do produto;
- Desmontar e desconectar peças removíveis, preencher todas as estruturas ocas e lumens para haver contato do desinfetante com a superfície do material;
- Manter materiais leves imersos por meio de estruturas plásticas perfuradas mais pesadas colocadas sobre os mesmos;
- Deixar os produtos na solução desinfetante pelo tempo recomendado pelo fabricante;
- Cronometrar o tempo a partir da imersão do último item na solução e nesse período não deve ser imerso, mais nenhum outro material, na solução;
- Enxaguar todas superfícies internas e externas, bem como suas peças removíveis, com grande quantidade de água tratada;
- Secar todos os produtos com auxílio de um campo limpo ou descartável macio e sem fiapos;
- Utilizar pistola de ar para materiais com lúmen, porém evitar usar pressão de ar excessivamente alta em tubulações e canais para evitar danos;
- Registrar o processo de desinfecção, a cada lote, descrevendo o desinfetante utilizado, os horários de imersão e retirada e o profissional executor;
- Embalar os itens desinfetados em sacos plásticos atóxicos selados e colocar em recipientes plásticos com tampa;
- Identificar o material com data do processamento e validade;
- A data limite de uso será de 30 dias.

- Proceder ao carregamento correto, no caso de limpeza e desinfecção automatizada, de modo a expor o máximo possível os componentes ao agente saneante.
- Realizar a secagem em secadora automatizada e com jatos de ar sob pressão.
- Estocar os itens de preferência, verticalmente, com o máximo possível de componentes desmontados, em embalagens individuais.
- Produtos indicados para desinfecção com glutaraldeído: urinóis masculinos e femininos, frasco para aspiração, máscara do ambu e similares.

Fonte: Adaptado de Vilar, 2020.

Importante observar que neste projeto de extensão buscou-se contato próximo à prática científica, em ambiente hospitalar, a fim de desenvolver no aluno, vínculo afetivo com a temática IrAS, e favorecer a aprendizagem significativa, além de despertar vocações na área de segurança do paciente.

Desta forma, ressalta-se, para serviços de assistência à saúde, também com atividades de natureza educativa e de formação de profissionais de saúde, elementos que instruem a realização das técnicas e processos de trabalho favorecem o aprendizado e integração das melhores condutas na assistência clínica hospitalar (PEREIRA *et al.*, 2017).

Com efeito, pode-se estabelecer que os equipamentos expostos a sangue e fluidos corpóreos devem ser manuseados com cuidado e sua reutilização em outro paciente precedida

por limpeza, seguida de desinfecção ou esterilização permitidas, conforme as características do equipamento e produto empregado no reprocessamento (SANTORO *et al.*, 2010).

No **quadro 22.3** o POP de limpeza de motores, serras e aparelhos elétricos, pneumáticos e com bateria, sugere um pouco da complexidade apresentada por alguns materiais e equipamentos cirúrgicos, exigindo a implementação de novas formas de preparo e processamento na CME. Contudo, as publicações atuais parecem não ter acompanhado as estratégias criadas e reunidas em protocolos por profissionais da CME, embora, as mesmas têm potencializado os processos de trabalho quanto a segurança do paciente na assistência à saúde (SANTOS *et al.*, 2022).

Quadro 22.3 POP para limpeza de motores, serras e aparelhos elétricos, pneumáticos e com bateria

Objetivo: Reduzir carga microbiana; remover contaminantes de natureza orgânica e inorgânica; prevenir deterioração; preservar o material; assegurar a limpeza do material sem risco de contaminação; oferecer produtos para a saúde em perfeitas condições de uso; garantir a eficácia do processo de desinfecção e esterilização.

Descrição do procedimento:

- Lavar as mãos. Usar EPI para manipular instrumentais e demais produtos;
- Deve ser realizada a conferência e o registro de entrada de todos os produtos para saúde recebidos para processamento;
- Selecionar solução de limpeza apropriada e diluir a solução de detergente conforme a orientação do fabricante (devendo ser uma nova diluição para cada início de processo de limpeza);
- Desconectar cada acessório (motor, peça de mão, protetor de broca, broca, serra, lâminas) e manter todos em um recipiente lavável próprio para encaminhar à limpeza;
- Realizar o procedimento de limpeza de motores, peças de mão e baterias sem imergi-los em solução ou submetê-los à água corrente;
- Realizar a limpeza com um tecido macio ou esponja umedecida em solução de detergente enzimático, seguida da aplicação de outro tecido macio e úmido em água potável, até que todo detergente e sujeira tenham sido removidos;

- Imergir as peças dos componentes laváveis em recipiente contendo solução de detergente enzimático na concentração, no tempo e na temperatura recomendada pelo fabricante;
- Lavar todos os acessórios manualmente, tais como lâminas, brocas e serras, com o auxílio de escovas de cerdas macias e firmes com diferentes dimensões;
- Enxaguar abundantemente os acessórios com água corrente potável e secá-los com pistola de ar;
- Organizar os acessórios limpos e secos em recipiente já limpo e encaminhá-los à sala de preparo;
- Realizar a inspeção visual para observar a presença de resíduos de sujidade e danos no aparelho e no acessório;
- Lubrificar o equipamento com lubrificante hidrossolúvel e testar a funcionalidade e integridade dos balões, conectores, manômetros e dispositivos similares;
- Encaminhar a bateria para o carregamento de carga, seguindo o método e a frequência indicada pelo fabricante;
- Esterilizar os motores seguindo o método recomendado pelo fabricante;
- Identificar o material com data do processamento.

Fonte: Adaptado de Brasil, 2017.

O cabo de laringoscópio junto as lâminas são materiais semicríticos que em seu manuseio adquirem considerável carga microbiana e orgânica, portanto o processamento mínimo recomendado é a limpeza seguida de desinfecção de alto nível (CARVALHO & BIANCHI, 2016). Desta forma, ao analisar a proposta de limpeza e desinfecção de cabos e lâminas de laringoscópio tratada em POP descrito no **qua-**

dro 22.4, conforme Bruna e Colaboradores (2016) destacam, observa-se que mesmo a ausência de alta tecnologia para o processamento de material, não são razões aceitáveis para recomendações improvisadas, bem como a certificação e propagação de más práticas para a segurança do reuso do cabo e lâminas de laringoscópio.

Quadro 22.4 POP para limpeza e desinfecção de cabos e lâminas de laringoscópio

Objetivo: Realizar a limpeza e desinfecção de cabos e lâminas de laringoscópio após cada utilização.

Descrição do procedimento:

- Higienizar as mãos;
- Usar EPI;
- Desmontar todo o conjunto;
- Lavar a lâmina do laringoscópio com esponja macia na solução de água e detergente neutro (não deixar de molho);
- Enxaguar abundantemente com água corrente;
- Secar a lâmina com um campo limpo;
- Friccionar álcool a 70% na lâmina por 30 segundos;
- Limpar o cabo do laringoscópio externamente com um campo umedecido em solução de água e detergente;
- Remover a solução com um pano umedecido em água;
- Secar o cabo com um campo limpo;
- Friccionar álcool a 70% no cabo por 30 segundos;
- Montar o laringoscópio e testar o seu funcionamento;
- Guardar o laringoscópio desmontado em recipiente limpo e seco com tampa;
- Higienizar as mãos;
- Este material não pode ser deixado imerso em soluções;
- Guardar o laringoscópio desmontado, sem pilhas, protegido em saco plástico ou recipiente com tampa;
- Identificar o material com data do processamento.

Fonte: Adaptado de Bruna *et al.*, 2016.

A cirurgia videolaparoscópica é uma modalidade cirúrgica em que a diérese foi substituída pelo acesso de invasão mínima, a fim de reduzir o dano tecidual, minimizar a resposta endócrina metabólica ao trauma, acelerar a recuperação do paciente e garantir resultados mais estéticos. Entretanto, ainda caracteriza

atividade cirúrgica invasiva, com quebra de barreiras protetoras fundamentais, do corpo biológico, contra microrganismos, justificando desenvolver e implementar processos de controle de infecção (CARVALHO; BIANCHI, 2016), como o exposto no **quadro 22.5**.

Quadro 22.5 POP de limpeza de equipamentos de videocirurgia

Objetivo: Reduzir carga microbiana; Remover contaminantes de natureza orgânica e inorgânica; Prevenir deterioração; Preservar o material; Assegurar a limpeza do material sem risco de contaminação; Oferecer artigos em perfeitas condições de uso; Garantir a eficácia do processo de desinfecção e esterilização.

Descrição do procedimento:

- Lavar as mãos;
- Usar EPI para manipular instrumentais e demais materiais;
- Processar na CME: microcâmera, cabos ópticos, óticas rígidas, morcelador e Shaver. O equipamento insuflador e a fonte de luz podem ser limpos e desinfetados no próprio Centro Cirúrgico; Complementar a limpeza com lavagem na ultrassônica por 20 minutos, dos materiais que podem ser imersos em solução.

MICROCÂMERA

- Manipular cuidadosamente, evitar dobrar ou tracionar o cabo durante o manuseio da microcâmera;
- Separar o cabeçote da câmera do acoplador e limpar o cabeçote, sem imergir em solução, com pano umedecido em solução de detergente, removendo-o em seguida com pano umedecido em água;
- Limpar a lente utilizando hastes de algodão embebidas em álcool a 70%;
- Limpar o acoplador imergindo-o em solução de detergente enzimático (tempo, diluição, temperatura e qualidade da água recomendada pelo fabricante) enxaguando abundantemente, em seguida, em água potável;
- Secar muito bem o cabeçote e o acoplador com uma toalha ou compressa macia absorvente e reconectar o cabeçote da câmera ao acoplador;

CABOS ÓPTICOS

- Realizar limpeza manual imediatamente após o uso;
- Imergir em solução de detergente neutro e ou alcalino, preparada conforme recomendação do fabricante (diluição/tempo/temperatura e tipo de água);
- Limpar manualmente a extensão do cabo ótico utilizando escovas com cerdas macias;
- Limpar as superfícies de vidro (entrada e saída da luz) com hastes de algodão embebidas em água e detergente, seguidas de fricção com álcool a 70%;
- Enxaguar abundantemente em água corrente potável;
- Secar com toalha ou compressa macia e absorvente ou com ar comprimido. Complementar a secagem da superfície de vidro com álcool a 70%;
- Acondicionar os cabos óticos em caixas ou bandejas com as pontas protegidas, seguindo uma conformação circular com diâmetro aproximado de 20 a 40 cm;
- Esterilizar de acordo com a recomendação do fabricante.

ÓTICAS RÍGIDAS (endoscópio ou telescópio)

- Encaminhar os endoscópios acondicionados em recipientes apropriados, imediatamente após o uso para a realização de limpeza manual;
- Imergir em solução de detergente neutro, conforme recomendação do fabricante. O recipiente de limpeza não deve ser de metal;
- Limpar manualmente a extensão do endoscópio, utilizando esponjas ou compressas macias embebidas na solução enzimática;
- Limpar a superfície de fibra e a ótica terminal com compressas macias embebidas em solução enzimática ou hastes de algodão embebidas em álcool a 70%;

- Limpar óticas com canal de trabalho e sistema *luer lock* com escovas longas com diâmetro compatível e desmontar as torneirinhas para a limpeza interna;
- Enxaguar abundantemente em água corrente potável;
- Secar com toalha ou compressa macia e absorvente ou ar comprimido;
- Complementar a secagem das superfícies de fibras e óticas com álcool a 70%, especialmente as superfícies de fibra no bocal de encaixe;
- Inspeccionar a visibilidade do endoscópio quanto à claridade e à nitidez;
- Acondicionar os endoscópios em recipientes específicos, que permitam a acomodação adequada sem mobilidade durante o transporte;
- Esterilizar de acordo com a recomendação do fabricante;
- Esterilizar óticas com acionamento ocular em métodos de esterilização a baixa temperatura (temperatura máxima de 65°C).

MORCELADOR

- Desmontar todas as peças do morcelador;
- Encaminhar as peças do morcelador, imediatamente após o uso, para a realização de limpeza manual, acondicionadas em recipiente separado;
- Imergir as peças desmontadas (com exceção da peça de mão) em solução de detergente enzimático, conforme recomendações de uso do fabricante;
- Limpar as peças com escovas de cerdas macias e com diâmetro compatível com o lúmen (canulados);
- A peça de mão deverá ser limpa com pano umedecido em solução de detergente enzimático, removendo-o em seguida com o pano umedecido em água;
- Enxaguar as demais peças abundantemente em água corrente potável;
- Secar com toalha ou compressa macia e absorvente e jatos de ar sob pressão;
- Esterilizar de acordo com a recomendação do fabricante.

SHAYER

- Desconectar a lâmina shaver da peça de mão, logo após o uso. A lâmina deverá ser desprezada (uso único) e a peça de mão, encaminhada para a limpeza manual;
- Limpar a parte externa da peça de mão do shaver com pano, escova de cerdas macias ou esponja umedecida em solução de detergente enzimático;
- Proceder a limpeza da parte interna do canal de irrigação e da conexão, com auxílio de escova tubular com diâmetro compatível e solução de detergente enzimático;
- Enxaguar abundantemente o canal de irrigação em água corrente potável sob pressão, utilizando pistola de água para introduzir água no canal interno;
- Secar com compressa ou toalha macia e ar comprimido (parte interna do canal de irrigação);
- Esterilizar de acordo com a orientação do fabricante.

Fonte: Adaptado de Bruna *et al.*, 2016.

Diversos artigos hospitalares são maneados dentro de um hospital como ferramentas para fins diagnósticos e terapêuticos e não podem ser fonte de disseminação de infecção hospitalar (MOZACHI, 2017). Para Rutala e Weber (2016), as tecnologias de esterilização são confiáveis para produzir esterilidade, apenas quando antecedidas de limpeza do instrumental, para eliminar materiais orgânicos e

inorgânicos, bem como qualquer carga microbiana, sobretudo no reprocessamento de instrumentais cirúrgicos.

Sobre esta temática, o **quadro 22.6** demonstra a proposta de procedimento operacional padrão para limpeza destes produtos de saúde produzida na ação extensionista.

Quadro 22.6 POP para limpeza manual dos instrumentais cirúrgicos

Objetivo: Reduzir carga microbiana; remover contaminantes de natureza orgânica e inorgânica; prevenir deterioração; preservar o material; assegurar a limpeza do material sem risco de contaminação; oferecer artigos em perfeitas condições de uso; garantir a eficácia do processo de desinfecção e esterilização. Descrição do procedimento:

- Lavar as mãos;
- Usar EPI para manipular instrumentais e demais artigos;
- Realizar a conferência e o registro de entrada de todos os produtos para saúde recebidos para processamento;
- Fazer a pré-limpeza, aplicando jatos de água para a remoção da sujidade grosseira;
- Selecionar a solução de limpeza apropriada e diluir a solução de detergente conforme a orientação do fabricante (devendo ser uma nova diluição para cada início de processo de limpeza);
- Limpar os instrumentais perfurocortantes separados dos demais;
- Imergir todo o instrumental cirúrgico desmontado, mantendo a solução em contato com o instrumental o tempo determinado pelo fabricante;
- Lavar peça por peça com escova de cerdas firmes e não abrasivas, friccionando o corpo, as articulações e a cremalheira da pinça, na direção das ranhuras, por no mínimo cinco vezes, submersos na solução de detergente;
- Aplicar jatos de água, por meio de mangueira com bico ou pistolas, para auxiliar na remoção da sujidade de lumens e reentrâncias;
- Enxaguar abundantemente o artigo em água corrente potável;
- Complementar a limpeza com lavagem na ultrassônica, por 20 minutos;
- Secar com auxílio de pistola de ar;
- Inspeccionar criteriosamente a qualidade da limpeza com boa iluminação;
- Lubrificar as articulações do instrumental cirúrgico com lubrificantes próprios;
- Encaminhar o material para sala de preparo.

Fonte: Adaptado de Dias; Wilbert, 2020.

A pneumonia que surge entre 48 e 72 horas após intubação endotraqueal e instituição da ventilação mecânica invasiva, representa o terceiro sítio corporal de maior incidência e prevalência em relação as topografias de IrAS de relevância epidemiológica. Tal informação é

no mínimo, preocupante, e prova a importância de estabelecer protocolos adequados para o processamento de produtos de assistência respiratória (FERRAZ *et al.*, 2020), a exemplo do elencado no **quadro 22.7**.

Quadro 22.7 POP de processamento de produtos de assistência respiratória e tubulares

Objetivo: Reduzir carga microbiana; remover contaminantes de natureza orgânica e inorgânica; prevenir deterioração; preservar o material; assegurar a limpeza do material sem risco de contaminação; oferecer artigos em perfeitas condições de uso; garantir a eficácia do processo de desinfecção e esterilização.

Descrição do procedimento:

- Lavar as mãos. Usar EPI para manipular instrumentais e demais artigos;
- Realizar a conferência e o registro de entrada de todos os produtos para saúde recebidos para processamento.
- Selecionar a solução de limpeza apropriada e diluir a solução de detergente conforme a orientação do fabricante (devendo ser uma nova diluição para cada início de processo de limpeza);
- Desconectar cuidadosamente válvulas, diafragmas e pequenos copos de reservatório antes de realizar a limpeza e imergir na solução em recipiente plástico por tempo determinado pelo fabricante e lavar os produtos com escovas adequadas;
- Escolher, prioritariamente, desinfecção térmica ou esterilização a vapor (materiais termorresistentes) para o processamento de produtos de assistência respiratória;
- Enxaguar e secar o produto antes de submetê-lo à desinfecção química. Realizar a desinfecção química com Glutaraldeído 2,5 %, deixar em imersão de acordo com a descrição do fabricante;
- Adquirir produtos transparentes, quando for feita a opção por itens reprocessáveis.

- Realizar a pré-limpeza imediata de produtos tubulares, ainda na sala de cirurgia, aspirando água em abundância, até remover o máximo de matéria orgânica visível e manter os itens hidratados até a chegada ao CME.
- Realizar a limpeza utilizando solução de detergente neutro, submergindo completamente as tubulações pelo tempo preconizado pelo fabricante;
- Realizar a limpeza mecânica manual, por meio de jatos de água sob pressão em abundância com escovas cilíndricas apropriadas para cada diâmetro e comprimento do lúmen;
- Realizar a limpeza complementar por meio de lavadora ultrassônica com retro fluxo ou lavadora termo desinfetadora com detergente enzimático;
- Enxaguar os produtos abundantemente em água corrente potável, utilizando pistolas de água sob pressão;
- Secar os produtos com secadora automática para esta finalidade ou jato de ar sob pressão;
- Optar pelo processamento termorresistente ou termosensível, considerando as características de compatibilidade do produto com o processo a ser submetido.

Fonte: Adaptado de Vilar, 2020.

Dentro de um hospital, expurgo é o setor onde se faz o descarte de resíduos e a higiene dos produtos de saúde que ofereçam algum risco de contaminação hospitalar, sendo assim, é de suma importância o uso da paramentação

correta para recebimento dos material de reuso e tratamento adequado dos resíduos, oferecendo barreira a exposição dos profissionais, a sangue e outros fluidos orgânicos (MOZACHI, 2017), processo descrito no **quadro 22.8**.

Quadro 22.8 POP de paramentação para atividades no expurgo da CME

Objetivo: Evitar e minimizar os riscos de contaminação, colonização, infecção e disseminação de bactérias pelos profissionais de enfermagem do setor.

Descrição do procedimento:

Sequência da paramentação para recepção e conferência de materiais:

- Higienizar as mãos;
- Calçar botas impermeáveis;
- Vestir o avental impermeável;
- Colocar máscara N95 ou máscara cirúrgica;
- Colocar o gorro/touca cobrindo os pavilhões auriculares;
- Colocar os óculos de proteção/protetor facial;
- Calçar o par de luvas de procedimento.

Sequência da paramentação para limpeza manual dos materiais:

- Higienizar as mãos;
- Calçar botas;
- Vestir o avental impermeável;
- Colocar a máscara N95 e/ou cirúrgica;
- Colocar o gorro/touca cobrindo os pavilhões auriculares;
- Colocar os óculos de proteção/protetor facial;
- Calçar o par de luvas de procedimento;
- Calçar o par de luvas de látex cobrindo o punho do avental.

Sequência de desparamentação com a luva de látex:

- Retirar a luva de látex e descartar no lixo infectante;
- Retirar o avental impermeável fazendo a pega pela parte de trás do mesmo evitando a área da frente que tem maior contaminação e descartar no lixo infectante;
- Retirar os óculos de proteção/protetor facial e colocar em saco plástico identificado com o nome do funcionário e encaminhar para desinfecção;
- Retirar o gorro/touca e descartar no lixo infectante;

- Retirar a máscara N95 e/ou cirúrgica e descartar no lixo infectante;
- Retirar o segundo par de luvas e descartar no lixo infectante;
- Higienizar as mãos com formulação alcóolica ou água e sabão.

Desparamentação sem a luva de látex:

- Retirar o par de luvas e descartar no lixo infectante;
- Retirar o avental impermeável fazendo a pega pela parte de trás do mesmo evitando a área da frente que tem maior contaminação e descartar no lixo infectante;
- Higienizar as mãos com formulação alcóolica ou água e sabão;
- Retirar os óculos de proteção/protetor facial e colocar em saco plástico identificado com o nome do funcionário e encaminhar para desinfecção;
- Retirar o gorro/touca e descartar no lixo infectante;
- Retirar a máscara N95 e/ou cirúrgica e descartar no lixo infectante;
- Higienizar as mãos com água e sabão.

Fonte: Adaptado de Chaves *et al.*, 2020.

A segurança do cuidado prestado ao paciente é um dos indicadores de maior impacto na qualidade da assistência à saúde, cujo foco está na correção dos processos de trabalho, por meio da adoção de um modelo de assistência baseado no princípio de prevenir a recorrência de eventos indesejáveis, onde, em grande parte, os erros

são consequências de uma sequência de eventos e não de um único ato isolado. Em vista disso, a melhoria da segurança do paciente no centro cirúrgico, é imprescindível a adequada recepção do paciente neste setor (MINUZZI *et al.*, 2016), como indica o **quadro 22.9**.

Quadro 22.9 POP de recepção do paciente no bloco cirúrgico

Objetivo: Contribuir na segurança do paciente e no cumprimento das metas dos profissionais enfermeiros na unidade de centro cirúrgico, tais como, avaliação pré-operatória; identificação dos problemas; planejamento e implementação da assistência de enfermagem; avaliação pós-operatória.

Descrição do procedimento:

- Admitir o paciente na enfermaria, fazendo a identificação, análise da evolução e verificação do cuidado de enfermagem prestado na unidade de origem, interação com o paciente e análise do prontuário, ou seja, onde se inicia a busca pela qualidade e segurança do paciente;
- Receber o paciente, identificando-o e se identificando;
- Verificar prontuário do paciente, exames anexos e prescrição médica;
- Registrar no prontuário o horário de chegada e condições clínicas do paciente;
- Confirmar a realização dos procedimentos pré-operatórios indicados para a cirurgia proposta, tais como: jejum, tricotomia, administração de pré-anestésico, retirada de próteses, alergia medicamentosa, entre outros;
- Lavar as mãos;
- Verificar e registrar os sinais vitais;
- Realizar punção venosa e administrar medicações prescritas;
- Confirmar a reserva de bolsa de sangue no setor banco de sangue;
- Confirmar reserva de leito na UTI, conforme solicitação do anestesista.

Fonte: Adaptado de Mozachi, 2017.

CONCLUSÃO

Os instrumentos propostos pelos acadêmicos neste projeto de extensão, constituem elementos básicos para a promoção da cultura de segurança do paciente, com ênfase no aprendizado e aprimoramento organizacional. Entretanto, os Procedimentos Operacionais Padrão devem ser implementados e seguidos, mediante educação permanente, monitoramento e atualização constante. Deste modo, permanece a busca por novas pesquisas e aperfeiçoamento da prática clínica para ampliar o conhecimento e aprimorar os processos de trabalho.

É possível afirmar que oportunamente, qualificar e atualizar os Procedimentos Opera-

cionais Padrão produzidos, pode ser necessário ou até mesmo apropriado.

A favor de nosso conhecimento, o projeto de extensão desenvolvido, foi inovador e avaliado pelos discentes e docentes, como relevante para a formação de profissionais competentes, por promover o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes relacionados a dimensão da atuação do futuro enfermeiro, no controle da infecção relacionada a assistência em saúde, em hospital e comprometidos com os aspectos da gestão do cuidado e segurança do paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Critérios Diagnósticos de Infecções Relacionadas a Assistência à Saúde. Brasília-DF: ANVISA. Gerencia de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde. Gerencia Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde, 2013.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2021 a 2025. Brasília-DF: ANVISA. Gerencia de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde. Gerencia Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde, 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas de Prevenção de Infecção Associada à Assistência à Saúde. Série: Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde. Brasília-DF: ANVISA. Gerencia de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde. Gerencia Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde, 2017.
- BRUNA, C.Q.M. *et al.* Processamento de cabos de laringoscópio: revisão integrativa. *Rev. SOBECC*, v.21, n.1, jan./mar. 2016.
- CARVALHO, R. & BIANCHI, E.R.F. Enfermagem em Centro Cirúrgico e Recuperação. 2.ed. Barueri, SP: Manole, 2016.
- CHAVES, B.J.P. *et al.* POP paramentação e desparamentação no expurgo da CME. Paraíba: EBSEH. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Universidade Federal da Paraíba. Hospital Universitário Lauro Wanderley, 2020.
- DIAS, D.P. & WILBERT, K.S.C. POP 34: Limpeza de Instrumental. Canoas-RS: Fundação Municipal de Saúde de Canoas. Prefeitura Municipal de Canoas, 2020. Disponível em: <<http://www.fmsc.rs.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/POP-34-%E2%80%9393-Limpeza-de-Instrumental.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2023.
- FERRAZ, S.V.C. *et al.* Manual da CCIH: orientações para prevenção, controle e tratamento das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) no âmbito hospitalar. Recife: Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira, 2020.
- HOYASHI, C.M.T. *et al.* Prevenção e controle de infecções relacionadas a assistência à saúde: fatores extrínsecos ao paciente. *HU Revista, Juiz de Fora*, v.43, n.3, p.277-283, jul./set. 2017.
- LAKOH, S. *et al.* Incidence and risk factors of surgical site infections and related antibiotic resistance in Freetown, Sierra Leone: a prospective cohort study. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. v.11, n.39, p.3-11, 2022.
- MINUZZI, A.P. *et al.* Contribuições da equipe de saúde visando à promoção da segurança do paciente no cuidado intensivo. *Esc Anna Nery*, Rio de Janeiro, v.20, n.1, p.121, 2016.
- MOZACHI, Nelson. O hospital: manual do ambiente hospitalar. 4.ed. Curitiba: Divulgação Cultural, 2017.
- PEREIRA, L.R. *et al.* Avaliação de procedimentos operacionais padrão implantados em um serviço de saúde. *Arq. Ciênc. Saúde, Paraná*, v.24, n.4, p.47, out./dez. 2017.
- RUTALA, W.A. & WEBER, D.J. *Disinfection, sterilization and antisepsis: An overview. American Journal of Infection Control*, v.44, p.e1-e6, 2016.
- SANTORO, C.M. *et al.* Prevenção de infecção relacionada a assistência à saúde em UTI. In: KRÖGER, M.M.A. *et al.* Enfermagem em terapia intensiva: do ambiente da unidade à assistência ao paciente. São Paulo: Martinari, 2010.
- SANTOS, M.V.L. *et al.* Desenvolvimento de um protocolo sobre processamento de produtos de saúde. *Revista Nursing, São Paulo*, v.25, n.293, p.8788, 2022.
- VIANA, R.P.P.; RAMALHO NETO, J.M. Enfermagem em terapia intensiva: práticas baseadas em evidências. 2.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2021.
- VILAR, K. Procedimentos Operacionais Padrão de Controle de Infecção do Hospital Universitário Alcides Carneiro. Campina Grande: EBSEH – Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Divisão de gestão da qualidade e vigilância em saúde, 2020.
- WHO. *World Health Organization. Global guidelines for the prevention of Surgical site infection*. Geneva: WHO, 2018.

Capítulo 23

RISCOS E IMPACTOS DO BISFENOL A PARA A SAÚDE HUMANA

WELLINGTON CLAUDINO FERREIRA¹

BÁRBARA OSMARIN TURRA²

NATHÁLIA CARDOSO DE AFONSO BONOTTO²

THAMARA GRAZIELA FLORES²

MOISÉS HENRIQUE MASTELLA³

JOANA ROSA RODRIGUES¹

VERÔNICA FARINA AZZOLIN^{3,4}

IVANA BEATRICE MÂNICA DA CRUZ^{4,5}

FERNANDA BARBISAN^{4,5}

¹Discente – Curso de Medicina da Universidade Federal de Santa Maria.

²Discente de doutorado – Pós-Graduação em Farmacologia da Universidade Federal de Santa Maria.

³Pesquisador Associado – Fundação Universidade Aberta da Terceira Idade de Manaus.

⁴Docente- Programa Pós-Graduação em Gerontologia da Universidade Federal de Santa Maria.

⁵Docente- Programa de Pós-Graduação em Farmacologia da Universidade Federal de Santa Maria.

Palavras Chave: Contaminação ambiental; Doenças Crônicas; Disruptor endócrino.

INTRODUÇÃO

O Bisfenol A (BPA) (4,4-isopropilidenodifenol; 2,2-bis (4-hidroxifenil) - propano) é um monômero sintético, produzido a partir da condensação de acetona e fenol. É composto por dois grupos hidroxifenil, que são derivados de bisfenóis e agrupados como difenilmetano. Sendo componente constituinte de uma série de polímeros de revestimento, como plásticos e resinas epóxi. Com aplicação na construção de materiais médicos e até composições têxteis. Possui alta solubilidade em solventes orgânicos e baixa solubilidade na água, com um coeficiente de água-octanol expresso na forma logarítmica 3,32 ($\log P = 3,32$) (LAW; THOMPSON, 2014). O consumo do BPA permanece em uma crescente, registrando um aumento de 3% em sua produção no ano de 2018, de acordo com o relatório do mercado global de BPA, havendo estimativa para que a sua produção alcance a marca de 7348 kg toneladas até o ano de 2023 (WOOD, 2018);

Estudos recentes de biomonitoramento humano indicam que há uma exposição humana diária e generalizada ao BPA, sendo possível detectar níveis residuais de BPA na urina humana, com concentrações maiores em crianças e mulheres, devido a fatores como dieta, estilo de vida e maior uso de produtos contendo BPA, além de possíveis diferenças farmacocinéticas (TARAFDAR *et al.*, 2022). Embora sua utilização tenha sido considerada normal por décadas, as evidências demonstram o potencial do BPA em interferir na homeostase do corpo humano, podendo levar a distúrbios endócrinos, sendo considerado uma substância obesogênica, ou seja, os efeitos são observados mesmo em pequenas quantidades de exposição (MUSTIELES *et al.*, 2020). Sabe-se que essa exposição pode se dar por ordem ambiental,

ocupacional e alimentar, sendo a liberação de BPA de plásticos de polycarbonato mais eficaz quando expostos a luz ultravioleta, calor, envelhecimento do plástico e condições extremas de pH. Com sua ampla distribuição e descarte inadequado, o BPA pode ser considerado como uma substância onipresente encontrada em quase todos os tipos de ambiente (LAW; THOMPSON, 2014).

Em virtude do potencial impacto do BPA, no ano de 2010, o Programa Nacional de Toxicologia dos Estados Unidos o classificou como um produto químico tóxico, não havendo evidências que sugeriam a segurança do consumo do BPA (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). Nesse contexto, agências reguladoras de saúde em todo o mundo, vem desenvolvendo normativas que visam a diminuição do uso e restrição de produtos que possuem em sua estrutura o BPA. No Brasil, atualmente a tolerância diária do composto preconizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é de 0,6 mg/Kg, havendo uma restrição de uso do BPA em produtos voltados para lactentes (BRASIL, 2008).

O objetivo deste estudo foi compilar o atual estado do conhecimento científico, em relação aos impactos à saúde humana provocados pela exposição ao BPA

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa realizada no período de dezembro de 2022 à janeiro de 2023, por meio de pesquisa na base de dados: PubMed. Foram utilizados os descritores: *Bisphenol A, toxicity, Human healthy*. Desta busca foram encontrados 4917 artigos, posteriormente submetidos aos critérios de seleção.

Os critérios de inclusão foram: artigos no idioma inglês; publicados no período de 2000 a 2023 e que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa, disponibilizados na íntegra.

Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, disponibilizados na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam aos demais critérios de inclusão.

Após os critérios de seleção restaram 114 artigos que foram submetidos à leitura minuciosa para a coleta de dados. Os resultados foram apresentados em texto, de forma descritiva, divididos em categorias temáticas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

BPA e os receptores

Por possuir um caráter lipofílico, o BPA não possui uma via única de entrada na célula, havendo múltiplas formas de ingresso em seu interior. Sua ligação aos receptores de estrogênio (ER) presentes no citoplasma ou no núcleo celular, é considerada uma via importante, pois resulta em modificações na sinalização desses receptores, afetando a proliferação, diferenciação e sobrevivência celular. Devido a importância dos estrogênios no sistema endócrino humano, participando de processos fisiológicos como o crescimento, desenvolvimento e a manutenção homeostática de órgãos e tecidos, essa ligação as ER leva a respostas fisiológicas adversas, tais como: síndrome de disgenesia testicular, criptorquidia, cânceres e diminuição da fertilidade em homens e perda de folículos em mulheres (CIMMINO, 2020).

Para além da via de sinalização genômica, considerada a via clássica de entrada do BPA na célula, a ligação do BPA no receptor de estrogênio acoplado a proteína G (GPR30) aparenta possuir um papel de destaque no que tange aos efeitos do BPA no organismo humano, especialmente nos efeitos observados em baixas concentrações de BPA. Essa ligação

desencadeia uma sinalização estrogênica rápida, por meio das quinases celulares, como a proteína quinase ativada por mitógeno (MAPK) ou proteína quinase dependente de cAMP/cGMP (PKA, PKG). Esse receptor é expresso em múltiplos tecidos e sistemas, como a placenta, o pulmão, o fígado, a próstata, os ovários e o endotélio e assim como os ER, ao serem ativados com a ligação do BPA, promovem a tumorigênese, aumentando a proliferação e migração celular, sendo o GPR30 amplamente expresso nas células cancerosas (RAHMAN e PANG, 2019).

A formação de poros, resultante da agregação e agrupamento do BPA na membrana celular, corresponde a outra via de entrada celular dessa molécula. O BPA possui facilidade de se ligar a membrana lipídica da célula, resultando a adsorção de uma série de lipídeos de membrana no aglomerado formado por esse BPA, que eventualmente culminam na formação de um poro (CHEN, 2016). Para além da formação desse poro, as forças eletrostáticas entre os dois grupos hidroxila encontrados nas moléculas de BPA e nos grupos principais lipídicos, podem resultar na extração de lipídios da membrana, causando assim, danos a membrana e afetando a sua permeabilidade seletiva (SUN 2021; CHEN, 2016).

Similar a sua ligação aos ER, o BPA é capaz de exercer um efeito anti-androgênico, ao se ligar aos receptores de andrógenos (ARs), exercendo uma competição com a 5 α -dihidrotestosterona (DHT). Esta ligação leva a consequências na espermatogênese, esteroidogênese, atrofia dos testículos e alteração dos parâmetros do esperma adulto, como menor contagem de espermatozoides, motilidade e densidade (YANG, 2018).

Metabolismo do BPA

O BPA pode ser metabolizado por muitos organismos diferentes, incluindo os mamíferos. Algumas Bactérias, fungos e outros plânctons possuem a capacidade de biodegradar o BPA, e passam a utilizá-lo como fonte de carbono e energia (KANG *et al.*, 2006). Nos vertebrados em geral, o fígado é responsável pela formação do principal metabólito do BPA, o BPA-glicuronídeo, que é formado pela conjugação de BPA e ácido glucurônico, cuja filtração ocorre posteriormente nos rins durante a formação da urina (ĐUROVCOVÁ, 2022). Embora seja uma via de metabolização eficiente, após a asturação da glicuronidação, inicia-se a formação de sulfato de BPA, algo que ocorre provavelmente após a exposição a uma maior dose de BPA. Contudo, níveis de BPA não conjugado (bioativo) podem ser encontrados no sangue. Além disso, vários fatores como idade, sexo, função hepática e estado fisiológico, podem influenciar o metabolismo do BPA. Ainda, sendo ele lipofílico, o BPA pode exercer um efeito residual, acumulando-se no tecido adiposo. Ademais, estudos conduzidos em modelos animais, encontraram diferença nas proporções de BPA no tecido adiposo, ocorrendo variação de 1,8 a 12,01 ng/g de tecido, o que se reflete na perfusão, composição e capacidade metabólica do tecido (SZKUDELSKA, 2021).

BPA e Obesidade

Ao tratarmos do tema obesidade e/ou sobrepeso, deve-se ser definido inicialmente o seu conceito, que seria, segundo A Organização Mundial da Saúde (OMS) um “acúmulo anormal ou excessivo de gordura suficiente para afetar adversamente a saúde [...]”. Estimativas realizadas em 2016, concluíram que cerca de 39% da população mundial estava com sobrepeso e 13% com obesidade. Projeções indicam que pessoas com sobrepeso e obesidade repre-

sentarão 57,8% da população mundial em 2030 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Estudos científicos anteriores demonstraram que as disrupções endócrinas podem levar à obesidade. Este mecanismo de desregulação endócrina na maioria das condições resulta em efeitos transgeracionais, sendo o BPA uma das substâncias capazes de gerar este desequilíbrio (NAOMI, 2022).

O BPA, é capaz de impedir a liberação de adiponectina, um importante hormônio que atua na regulação glicêmica e no catabolismo de ácidos graxos. Essa inibição ocorre ao BPA ligar-se aos receptores de estrogênio, especificamente com receptores de estrogênio alfa (ER α) e beta (ER β). Atuando diretamente nos adipócitos e macrófagos infiltrados, o BPA reduz a adiponectina e eleva as citocinas inflamatórias. Nesse contexto, a presença de citocinas inflamatórias, como interleucina-6e fator de necrose tumoral alfa, dificultam a lipólise e promovem inflamação no tecido adiposo. Esse cenário metabólico propicia uma distribuição ectópica de gordura, levando a uma obesidade abdominal, em decorrência do excesso de lipídios que seguem em direção aos tecidos oxidativos, como músculos esqueléticos e fígado (TROUWBORST, 2018).

Além disso, a ligação do BPA aos ER promove uma regulação negativa em certos genes responsáveis pelo metabolismo lipídico. Isso inclui a proteína de ligação a ácidos graxos 4 (FABP4) e um cluster de diferenciação 36 (CD36) (MENALE, 2015). O FABP4, uma nova adipocina, é uma proteína citoplasmática produzida pelos adipócitos maduros que têm a capacidade de se ligar a ligantes hidrofóbicos, como no lipídio A. Ao ligar-se ao lipídeo A, o FABP4 aumenta o acúmulo de ácidos graxos e provoca elevados gradientes de concentração com as membranas celulares. A regulação negativa de FABP4 no tecido adiposo pode redu-

zir o transporte de ácidos graxos livres, reduzindo a quebra de ácidos graxos livres ou oxidação- β . Como resultado, há redução na degradação dos ácidos graxos livres, podendo levar ao seu acúmulo no interior do tecido adiposo, ultrapassando sua capacidade normal de armazenamento (YETISGIN, 2020). Eventualmente, isso irá ter uma repercussão para outros órgãos, como o fígado. Devido ao nível excessivo de lipídeos no fígado, em decorrência da interrupção no armazenamento dos triglicerídeos, há a formação de espécies reativas tóxicas, que culminam em lipotoxicidade com o passar do tempo (QUEIPO- ORTUÑO, 2012).

Além disso, outro gene que possui íntima relação com o FABP4 é o gene conhecido como pró-proteína convertase subtilisina/kexina tipo 1 (PCSK1), responsável pela codificação da pró-proteína convertase (PC1/3). A regulação negativa de FABP4 resultará na redução de PCSK1, levando à deficiência de PC1/3. O PC1/3 participa da etapa inicial da biossíntese de insulina, e a sua deficiência pode prejudicar a clivagem proteolítica da pró-insulina. A deficiência na clivagem leva a níveis excessivos de pró-insulina, tendo como consequência a hiperfagia, a expansão da massa de células adiposas e acúmulo de lipídios. Isso ocorre porque a insulina possui a capacidade de inibir a lipólise (MENALE, 2015; ERION, 2017).

Igualmente, o CD36 é um regulador importante, sendo um dos ácidos graxos de cadeia longa que integram a membrana plasmática do tecido adiposo. Como tal, a superexpressão de CD36 pode causar fluxo para os ácidos graxos de cadeia longa, levando à obesidade visceral (SUI, 2018).

BPA e a microbiota intestinal

O estrogênio participa da manutenção da microbiota intestinal ao estimular a produção

de muco no intestino, o que acaba por propiciar o ambiente adequado para a proliferação de bactérias benéficas ao intestino, aumentando assim a integralidade do lúmen intestinal. Esse crescimento bacteriano impulsionado pelo estrogênio, se dá de modo seletivo; A microbiota atua como substrato para xenobióticos, metabólitos microbianos e também para moléculas de estrogênio. Assim, o estrogênio desempenha um papel importante na colonização bacteriana no intestino. Foi demonstrado que o BPA possui o potencial de causar disbiose intestinal em pessoas obesas por meio da interferência nos receptores de estrogênio (NEUMAN, 2015).

A exposição ao BPA durante a gravidez, em particular, promove a evolução de fenótipos de obesidade em modelos animais, em decorrência da desestruturação da microbiota intestinal. Investigações em ratos revelam que mudanças na microbiota intestinal normal promovem a lipogênese comprometendo a integridade do eixo intestino-cérebro (NEUMAN, 2015). A menor quantidade de imunoglobulina A (IgA) observada nesses estudos apoia essa hipótese. A IgA contribui para a manutenção da homeostase intestinal mantendo e conservação da permeabilidade da barreira intestinal, que é vital para a homeostase (SHIH, 2021; MAILLÉ, 2017). A barreira intestinal por sua vez, é impactada pela proporção de bactérias benéficas no intestino. Bactérias do gênero *Bifidobacterium spp.* são vitais para reduzir o colesterol total, citocinas pró-inflamatórias nos tecidos adiposos e manter um processo regular de metabolismo lipídico. Indivíduos obesos quando expostos ao BPA apresentaram níveis mais baixos das bactérias desse gênero, em especial as do filo *Firmicutes*. As bactérias pertencentes a esse filo são produtoras de butirato, um componente chave na expressão do gene da leptina. Como resultado, uma menor

quantidade de *Firmicutes* acaba por reduzir os níveis de leptina e aumentar o apetite (MALAISÉ, 2017; MOHAJER, 2021). Em contrapartida, O *Clostridium spp.*, regula o metabolismo lipídico, inibindo o acúmulo de lipídios no fígado e reduz a formação de ácidos graxos de cadeia curta. Assim como as bactérias do filo *Firmicutes*, o *Clostridium spp* encontra-se reduzido em indivíduos expostos ao BPA. Particularmente, o nível de *Firmicutes* frequentemente está relacionado à metilação do DNA dos leucócitos nos genes responsáveis pelo metabolismo lipídico e obesidade em gestantes (ROSENFELD, 2017).

Como citado anteriormente, os efeitos da exposição ao BPA dependente de diversas variáveis, incluindo o sexo. Estudos recentes implicaram que o BPA causa desregulação microbiana dependente do sexo. Esta consideração é apoiada por pesquisas recentes, que observaram tais efeitos do BPA no desenvolvimento fenotípico da obesidade masculina e feminina. De forma sucinta, o microbioma intestinal pró-inflamatório é comumente observado em indivíduos do sexo feminino, enquanto o microbioma anti-inflamatório é observado em indivíduos do sexo masculino, quando expostos ao BPA. Contudo, ambos os sexos têm níveis mais altos de proteína CKC4, o que aumenta o acúmulo de triglicerídeos no músculo. Ademais, o BPA também demonstrou capacidade de promoção de colonização de Proteobacteria e a redução do filo Tenericutes. O crescimento exacerbado de proteobactérias contribui para a disbiose intestinal, o que pode indicar aumento da inflamação e permeabilidade no cólon, assim como aumento do armazenamento de gordura (WU, 2020).

No que tange a exposição pré-natal ao BPA, foram observados níveis elevados de *Methanobrevibacter*, que está intimamente associado a um alto nível de ingestão de energia e ganho de

peso. Ao contrário, bactérias como *Ruminococcaceae*, *Odoribacter spp.* e *Oscillospira spp*, produtoras de ácidos graxos de cadeia curta, tiveram seus níveis drasticamente reduzidos em indivíduos expostos ao BPA. Os ácidos graxos de cadeia curta desempenham um papel vital na homeostase lipídica e previnem a obesidade induzida pela dieta por meio da liberação de hormônios anorexígenos e pelo aumento do gasto energético (CHAMBERS, 2018).

BPA e o sistema cardiovascular

As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte no mundo, segundo dados da OMS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Infarto do miocárdio (IM), cardiomiopatia dilatada, doença arterial coronariana, aterosclerose e hipertensão arterial sistêmica são algumas das doenças cardiovasculares mais prevalentes e que envolvem o coração e os vasos sanguíneos. Fatores ambientais como a exposição a produtos químicos, tais como o BPA, vem sendo associados positivamente, por numerosos estudos, a um risco aumentado de DCVs (ARGACHA *et al.*, 2019).

Embora controverso, as concentrações urinárias mais altas de BPA vem sendo associadas a maior risco de IM e angina (CAI, 2020). Os primeiros estudos a apontarem essa correlação, foram baseados na análise dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (NHANES) de 2003 a 2004. Resultados semelhantes foram constatados posteriormente em uma análise de dados agrupados do NHANES 2003/06 (CAI, 2020), assim como em estudos realizadas de modo independente em duas populações europeias, da França e da Alemanha, onde foi constatada uma associação positiva entre a concentração urinária de BPA e a ocorrência de IM (HU *et al.*, 2019).

Estudos demonstraram que tanto a exposição aguda ao BPA, quanto a exposição crônica, prejudicam a velocidade de condução ventricular e a estrutura/função cardíaca de maneira específica para o sexo. Nos corações isolados de cobaias lesadas por isquemia/reperfusão, o BPA demonstrou a capacidade de inibir os efeitos cardioprotetores do 17 β -estradiol (MAO *et al.*, 2019). Ao contrário do seu efeito cardioprotetor normal, o 17 β -estradiol aparenta agravar os efeitos disruptores específicos induzidos pelo BPA no sexo feminino, incluindo a arritmia. Com relação ao efeito arritmico causado pelo BPA, a ligação ao ER é aventada com a possível via responsável por esses efeitos, cujo os quais não foram observados nos modelos de camundongo knockout para ER β , sugerindo assim, o envolvimento de uma sinalização de ER. Assim, embora os estrogênios sejam necessários para a formação e função adequada do sistema cardiovascular, os seus desequilíbrios aumentam os riscos de distúrbios do sistema cardiovascular (NAFTOLIN *et al.*, 2019).

Recentemente, estudos científicos utilizando o modelo de zebra-fish TG responsivo ao estrogênio, reforçaram que as toxicidades cardíacas adversas relatadas causadas pelo BPA em mamíferos podem atuar por meio da sinalização ER, tendo sido fornecida evidências diretas da ocorrência dessa possível via. A análise transcriptômica cardíaca demonstrou que múltiplas vias moleculares são atingidas pela exposição ao BPA, incluindo 1) receptor nuclear e sinalização de cálcio, 2) metabolismo lipídico e 3) interações da matriz extracelular (ECM), vias essenciais para a regulação do desenvolvimento e da função cardíaca (BROWN *et al.*, 2019).

O cálcio desempenha um papel vital na excitação e contração cardíaca, assim como desempenha a função de segundo mensageiro

crucial na ativação da transcrição gênica (VIOLA; HOOL, 2019). No entanto, foi relatado que o BPA interrompe o processo de sinalização de cálcio intracelular e leva à arritmogênese em miócitos cardíacos de ratos. Nesse estudo, o BPA causou distúrbios da homeostase do cálcio intracelular, suprimindo a corrente de Ca²⁺ tipo L (ICaL), promovendo a liberação/recaptação de Ca²⁺ do retículo. Além disso, a via do receptor nuclear de progesterona (nPR)/G (Gi) e da fosfoinositídeo-3 quinase (PI3K) também contribuiu para a alteração dos níveis de Ca²⁺ induzidos pelo BPA pela fosforilação do fosfolambam (PLN) (RAMADAN *et al.*, 2018).

Embora saibamos, em parte, os possíveis riscos da exposição ao BPA, ainda permanece a dificuldade em evitar a exposição da população em geral ao BPA e seus substitutos. Assim, devemos priorizar o desenvolvimento de métodos de detecção e tratamento para prevenir DCVs induzidas pelo BPA. Uma das alternativas sugeridas é a coceptina, um precursor da arginina vasopressina, que poderia atuar como um novo biomarcador para avaliar os efeitos tóxicos do BPA nos tecidos cardíacos. Ademais, o galato de epigallocatequina, ácido gálico, curcumina e taurina demonstraram exercer efeitos preventivos na cardiotoxicidade induzida por BPA, sendo necessários mais estudos acerca dos seus efeitos (VALOKOLA *et al.*, 2019). Além disso, estudos *in vitro* e *in vivo* demonstraram um efeito protetor à toxicidade vascular induzida por BPA por parte do extrato de semente de uva, em decorrência de suas potentes propriedades antioxidantes (RAMESHRAD, 2018).

BPA e o sistema imune

Ao considerarmos as atuais evidências publicadas na literatura científica, podemos considerar que há fortes indícios de que o estresse oxidativo, a desregulação das células imunes e

a inflamação estão diretamente relacionadas aos impactos do BPA na saúde humana (CIMMINO, 2020).

O metabolismo oxidativo

O metabolismo oxidativo é um processo que ocorre na mitocôndria, no qual a molécula de oxigênio (O_2) é utilizada para a produção de energia. Quando há um desequilíbrio no metabolismo, ocorre o fenômeno denominado de estresse oxidativo, sendo caracterizado pelo desbalanço causado por uma maior produção e/ou queda na neutralização das EROs, pelos sistemas antioxidantes do organismo, tais como as enzimas superóxido dismutase 1 (SOD1) e superóxido dismutase 2 (SOD2), glutathione peroxidase 1 (GPX1) e glutathione peroxidase 4 (GPX4) e catalase (CAT). Assim, quando a redução de O_2 é incompleta consequentemente haverá a formação de diferentes EROs, dentre elas o O_2^- , o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e o radical hidroxila (OH^-), considerados as principais espécies causadoras de danos às células (LU, 2018). Vale ressaltar que o organismo não possui defesas contra o OH^- , o que contribui para o seu impacto na geração de um estresse oxidativo. Embora a presença excessiva EROs seja considerada prejudicial ao organismo, podendo resultar em consequências como a infertilidade, há a necessidade de alguma produção de EROs, pois eles participam de funções fisiológicas, como os processos de reprodução feminina (foliculogênese, ovulação, desenvolvimento embrionário) e masculina (capacitação, hiperativação, reação acrossômica), sendo apenas o estresse oxidativo gerado pelo seu desbalanço, algo considerado indesejado. Esse desbalanço pode ocorrer pela exposição de diferentes fatores, como os exógenos (HARDY 2021).

O BPA, embora seja metabolizado no fígado e convertido em formas menos tóxicas,

ainda permanece de forma residual e circulante em sua forma livre, que por sua vez leva a formação de EROs. Dessa forma, macromoléculas celulares são danificadas, havendo a quebra das fitas de DNA e o rompimento das ligações cruzadas de proteínas (GASSMAN, 2017).

Outro importante fator da molécula de BPA é a sua interação com as organelas citoplasmáticas, em especial as mitocôndrias. O BPA possui a tendência a se acumular na membrana mitocondrial, e assim inibir a produção energética metabólica. Essa escassez energética, leva a redução nos níveis intracelulares de adenosina trifostato e a respiração da organela é atingida, devido a incompleta fosforilação oxidativa. Além disso, esse poluente induz liberação de citocromo c, perda de massa e potencial de membrana mitocondrial e alterações na expressão de genes envolvidos na atividade e metabolismo mitocondrial (LIN, 2013).

Em tese, o BPA promove a geração de EROs que levam a disfunção mitocondrial e promovem mudanças em várias vias de sinalização celular. Isso sugere que sua forma não conjugada, ou seja, ativa/ livre e seus numerosos metabólitos têm efeitos de exposição mais significativos do que os originalmente considerados. Esse conjunto de efeitos são independentes das propriedades de desregulação endócrina do BPA, podendo produzir uma série de efeitos pleiotrópicos e influenciar de modo significativo o desenvolvimento de doenças (CLINE, 2012).

Efeitos do BPA nas células imunes inatas

A resposta imune inata gira em torno da capacidade de uma célula de reconhecer agentes e organismos estranhos ou reconhecer danos em si mesma e nas células vizinhas. As prin-

cipais células que compõem esse sistema são: Monócitos; Neutrófilos; Eosinófilos; Basófilos; Mastócitos e Células *Natural Killer* (FAENZA, 2022).

Os macrófagos, que são monócitos após sua maturação e ativação, desempenham papel fundamental na regulação dos processos inflamatórios agudos e principalmente crônicos, por meio da secreção de diversas citocinas, quimiocinas e fatores de crescimento (FAENZA, 2022). Macrófagos e monócitos, ambos possuem ER, tendo diferença apenas o tipo de ER expresso por eles, sendo expresso em maior proporção o ER β nos monócitos e o ER α nos macrófagos, sendo assim suscetíveis aos danos causados pelo BPA. O BPA altera as funções dos macrófagos, diminuindo a secreção de citocinas, fazendo com que se diferencie, ativando o fenótipo M2, assim passando a estimular a angiogênese e a imunossupressão dos linfócitos T, provocando um ambiente de imunotoxicidade. Além das alterações fenotípicas relatadas, outros índices de função dos macrófagos apresentaram redução de produção ou supressão, após a exposição dos macrófagos ao BPA, entre eles: Adesão celular, produção de óxido nítrico e TNF- α resultantes da ativação de lipopolissacarídeos (LIU *et al.*, 2020).

As células imunes inatas mais abundantes, conhecidas como granulócitos, são divididos em: neutrófilos, que constituem entre 90 e 95% de sua totalidade, eosinófilos de 3 a 5% e basófilos menos de 1%. Na literatura, embora existam poucos relatos sobre o efeito do BPA

Efeitos do BPA nas células imunes adaptativas

Os linfócitos T são as células do sistema imune adaptativo, sendo divididos em linfócitos T citotóxicos ou linfócitos T auxiliares (Th). Essas células expressam diferentes receptores hormonais, os quais são responsáveis pelas suas

nessas células, sabe-se que o BPA, tem a capacidade de elevar a expressão da proteína integrina CD18, a diferenciação neutrofílica e também a produção de O₂⁻, mesmo em baixas concentrações (WATANABE *et al.*, 2003).

Os eosinófilos, as principais células envolvidas na alergia e patogênese da asma, entram em estado de hiperestimulação quando em contato com o BPA, havendo assim uma consequente ativação da capacidade de resposta das vias aéreas. De tal modo que, o aumento do recrutamento de eosinófilos nos alvéolos e submucosa das vias aéreas resulta em altos níveis de citocinas e quimiocinas, que contribuem para o agravamento dessas doenças imunomediadas (MIDORO-HORIUTI *et al.*, 2010).

Envolvidos nos processos alérgicos e inflamatórios, os mastócitos são células residentes nos tecidos. Essas células são caracterizadas por seu alto conteúdo de grânulos citoplasmáticos que contém mediadores pré-formados. Os mastócitos contribuem para a inflamação das vias aéreas e dos tecidos pulmonares por meio da secreção de citocinas (TNF- α , IL-4, IL-5, IL-6 e IL-13), agentes vasoativos e mediadores lipídicos (leucotrienos e prostaglandinas). A sua interação com o BPA, vem sendo associada a sensibilização dessas células à patógenos. Essa sensibilização acaba cursando com desregulação do mecanismo condicionando a inflamação de baixo grau, em decorrência do aumento nos níveis basais de leucotrienos, prostaglandinas e interleucinas (O'BRIEN; DOLINOY; MANCUSO, 2014). ativações, (KLEIN; FLANAGAN, 2016). A interação do BPA com os receptores hormonais dessas células, resulta no aumento dos níveis de secreção de interleucinas inflamatórias e fatores de crescimento, assim como na supressão da produção de interleucinas anti-inflamatórias. Estudos *in vitro* sugerem que, a exposição prolongada de BPA, mesmo em doses baixas,

pode resultar na diminuição do comprimento dos telômeros e da atividade da telomerase em células T. Atualmente o encurtamento do comprimento dos telômeros dos leucócitos e a disfunção da atividade da telomerase são considerados fatores relevantes na avaliação do funcionamento dos linfócitos T, sendo associados a aumento da mortalidade e distúrbios relacionados à idade, incluindo câncer. A exposição dessas células ao BPA, provoca inúmeras respostas celulares e ativação de vias, alterando o sistema imune como um todo e sendo precursor de diversas doenças (ARAIZA *et al.*, 2021).

Os linfócitos B são células cuja importância reside na imunidade humoral, pois são capazes de se diferenciar em células plasmáticas responsáveis pela produção de anticorpos como, IgA, IgD, IgE, IgG e IgM. Essas células possuem uma relação de produção de imunoglobulinas inversamente proporcional à dose de BPA, ou seja, a sua produção é diminuída quando são expostas a esse composto. Além da produção de imunoglobulinas, o BPA também

suprime a mitogênese dos linfócitos B, através da sua ligação com ER α . Embora ainda haja a necessidade de maiores elucidações com relação as vias ativadas pelo BPA (ARAIZA *et al.*, 2021).

CONCLUSÃO

Atualmente, as evidências demonstram que o BPA é um importante fator de risco para doenças endócrinas, imunológicas, cardiovasculares e oncológicas. No entanto, há discrepâncias nos resultados dos estudos, que podem ser devidas ao uso de uma ampla gama de concentrações de BPA, bem como aos diferentes modelos experimentais utilizados. Contudo, está claro que há a necessidade do estabelecimento e melhoramento das práticas que visem a redução dos efeitos nocivos do BPA, sendo a limitação do consumo de materiais plásticos e promoção do uso de produtos livres de BPA e seus semelhantes, uma das medidas mais eficazes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAIZA, V.H.D.R. *et al.* Bisphenol A, an endocrine-disruptor compound, that modulates the immune response to infections. *Frontiers in bioscience (Landmark edition)*, v. 26, n. 2, p. 346, 2021.
- ARGACHA, J.F. *et al.* Ecology of the cardiovascular system: Part II - A focus on non-air related pollutants. *Trends in cardiovascular medicine*, v. 29, n. 5, p. 274, 2019.
- BRASIL, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 17, de 17 de março de 2008. Dispõe sobre regulamento técnico sobre lista positiva de aditivos para materiais plásticos destinados à elaboração de embalagens e equipamentos em contato com alimentos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 18 mar. 2008. Seção 1, p. 43-51, 2008
- BROWN, A.R. *et al.* Cardiovascular effects and molecular mechanisms of bisphenol A and its metabolite MBP in zebrafish. *Environmental science & technology*, v. 53, n. 1, p. 463, 2019.
- CAI, S. *et al.* Relationship between urinary bisphenol A levels and cardiovascular diseases in the U.S. adult population, 2003-2014. *Ecotoxicology and environmental safety*, v. 192, n. 110300, p. 110300, 2020.
- CHAMBERS, E.S. *et al.* Role of gut Microbiota-generated short-chain fatty acids in metabolic and cardiovascular health. *Current nutrition reports*, v. 7, n. 4, p. 198-206, 2018.
- CHEN, L. *et al.* Molecular dynamics simulations of the permeation of bisphenol A and pore formation in a lipid membrane. *Scientific reports*, v. 6, n. 1, 2016.
- CIMMINO, I. *et al.* Potential mechanisms of bisphenol A (BPA) contributing to human disease. *International journal of molecular sciences*, v. 21, n. 16, p. 5761, 2020.
- CLINE, S.D. Mitochondrial DNA damage and its consequences for mitochondrial gene expression. *Biochimica et biophysica acta*, v. 1819, n. 9-10, p. 979-991, 2012.
- ĐUROVCOVÁ, I. *et al.* Genotoxic potential of bisphenol A: A review. *Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)*, v. 306, n. 119346, p. 119346, 2022.
- ERION, K.A. & CORKEY, B.E. Hyperinsulinemia: A cause of obesity? *Current obesity reports*, v. 6, n. 2, p. 178, 2017.
- FAENZA, I. & BLALOCK, W.L. Innate immunity: A balance between disease and adaption to stress. *Biomolecules*, v. 12, n. 5, p. 737, 2022.
- FLINT, S. *et al.* Bisphenol A exposure, effects, and policy: a wildlife perspective. *Journal of environmental management*, v. 104, p. 19, 2012.
- GAN, L. *et al.* FABP4 reversed the regulation of leptin on mitochondrial fatty acid oxidation in mice adipocytes. *Scientific reports*, v. 5, n. 1, p. 13588, 2015.
- GASSMAN, N.R. Induction of oxidative stress by bisphenol A and its pleiotropic effects. *Environ Mol Umtagen*, v. 58, n.2, p. 60, 2017.
- HARDY, M.L.M. *et al.* Redox regulation and oxidative stress in mammalian oocytes and embryos developed in vivo and in vitro. *International journal of environmental research and public health*, v. 18, n. 21, p. 11374, 2021.
- HU, C. *et al.* Bisphenol A, chlorinated derivatives of Bisphenol A and occurrence of myocardial infarction in patients with type 2 diabetes: Nested case-control studies in two European cohorts. *Environmental science & technology*, v. 53, n. 16, p. 9876, 2019.
- KANG, J.-H. *et al.* Biodegradation or metabolism of bisphenol A: from microorganisms to mammals. *Toxicology*, v. 217, n. 2-3, p. 81-90, 2006.
- KLEIN, S.L. & FLANAGAN, K.L. Sex differences in immune responses. *Nature reviews. Immunology*, v. 16, n. 10, p. 626-638, 2016.
- LAW, K.L. & THOMPSON, R.C. Oceans. Microplastics in the seas. *Science (New York, N.Y.)*, v. 345, n. 6193, p. 144-145, 2014.
- LIN, Y. *et al.* Exposure to bisphenol A induces dysfunction of insulin secretion and apoptosis through the damage of mitochondria in rat insulinoma (INS-1) cells. *Cell death & disease*, v. 4, n. 1, p. e460, 2013.
- LIU, S. *et al.* Identification of novel long non-coding RNAs involved in bisphenol A induced immunotoxicity in fish primary macrophages. *Fish & shellfish immunology*, v. 100, p. 152-160, 2020.
- LOMBÓ, M. *et al.* Cardiogenesis impairment promoted by bisphenol A exposure is successfully counteracted by epigallocatechin gallate. *Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)*, v. 246, p. 1008, 2019.

LU, J. *et al.* A novel and compact review on the role of oxidative stress in female reproduction. *Reproductive biology and endocrinology: RB&E*, v. 16, n. 1, p. 80, 2018.

MALAISSÉ, Y. *et al.* Gut dysbiosis and impairment of immune system homeostasis in perinatally-exposed mice to Bisphenol A precede obese phenotype development. *Scientific reports*, v. 7, n. 1, p. 14472, 2017.

MAO, N. *et al.* BPA disrupts the cardioprotection by 17 β -oestradiol against ischemia/reperfusion injury in isolated guinea pig hearts. *Steroids*, v. 146, p. 50, 2019.

MENALE, C. *et al.* Bisphenol A effects on gene expression in adipocytes from children: association with metabolic disorders. *Journal of molecular endocrinology*, v. 54, n. 3, p. 289, 2015.

MIDORO-HORIUTI, T. *et al.* Maternal bisphenol A exposure promotes the development of experimental asthma in mouse pups. *Environmental health perspectives*, v. 118, n. 2, p. 273, 2010.

MOHAJER, N. *et al.* Obesogens: How they are identified and molecular mechanisms underlying their action. *Frontiers in endocrinology*, v. 12, p. 780888, 2021.

MUSTIELES, V. *et al.* Bisphenol A and its analogues: A comprehensive review to identify and prioritize effect biomarkers for human biomonitoring. *Environment international*, v. 144, n. 105811, p. 105811, 2020.

NAFTOLIN, F. *et al.* Cardiovascular health and the menopausal woman: the role of estrogen and when to begin and end hormone treatment. *F1000Research*, v. 8, p. 1576, 2019.

NAOMI, R. *et al.* Bisphenol A (BPA) leading to obesity and cardiovascular complications: A compilation of current in vivo study. *International journal of molecular sciences*, v. 23, n. 6, p. 2969, 2022.

NEUMAN, H. *et al.* Microbial endocrinology: the interplay between the microbiota and the endocrine system. *FEMS microbiology reviews*, v. 39, n. 4, p. 509, 2015.

O'BRIEN, E. *et al.* Perinatal bisphenol A exposures increase production of pro-inflammatory mediators in bone marrow-derived mast cells of adult mice. *Journal of immunotoxicology*, v. 11, n. 3, p. 205, 2014.

QUEIPO-ORTUÑO, M.I. *et al.* FABP4 dynamics in obesity: discrepancies in adipose tissue and liver expression regarding circulating plasma levels. *PloS one*, v. 7, n. 11, p. e48605, 2012.

RAHMAN, M.S. & PANG, M.G. Understanding the molecular mechanisms of bisphenol A action in spermatozoa. *Clinical and experimental reproductive medicine*, v. 46, n. 3, p. 99, 2019.

RAMADAN, M. *et al.* Disruption of neonatal cardiomyocyte physiology following exposure to bisphenol-a. *Scientific reports*, v. 8, n. 1, 2018.

RAMESHRAD, M. *et al.* Bisphenol A vascular toxicity: Protective effect of *Vitis vinifera* (grape) seed extract and resveratrol: Grape seed and resveratrol against BPA vascular toxicity. *Phytotherapy research: PTR*, v. 32, n. 12, p. 2396, 2018.

ROSENFELD, C.S. Gut dysbiosis in animals due to environmental chemical exposures. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, v. 7, 2017.

SHIH, M.K. *et al.* Resveratrol butyrate esters inhibit obesity caused by perinatal exposure to bisphenol A in female offspring rats. *Molecules (Basel, Switzerland)*, v. 26, n. 13, p. 4010, 2021.

SUI, Y. *et al.* Perinatal bisphenol A exposure increases atherosclerosis in adult male PXR-humanized mice. *Endocrinology*, v. 159, n. 4, p. 1595, 2018.

SUN, Y. *et al.* Degradation of adsorbed bisphenol A by soluble Mn (III). *Environmental science & technology*, v. 55, n. 19, p. 13014, 2021.

SZKUDELSKA, K. *et al.* Bisphenol A disturbs metabolism of primary rat adipocytes without affecting adipokine secretion. *Environmental science and pollution research international*, v. 28, n. 18, p. 23301, 2021.

TARAFDAR, A. *et al.* The hazardous threat of Bisphenol A: Toxicity, detection and remediation. *Journal of hazardous materials*, v. 423, n. Pt A, p. 127097, 2022.

TROUWBORST, I. *et al.* Ectopic fat accumulation in distinct insulin resistant phenotypes; Targets for personalized nutritional interventions. *Frontiers in nutrition*, v. 5, p. 77, 2018.

VALOKOLA, M.G. *et al.* The protective activity of nanomicelle curcumin in bisphenol A-induced cardiotoxicity following subacute exposure in rats. *Environmental toxicology*, v. 34, n. 3, p. 319, 2019.

VIOLA, H.M. & HOOL, L.C. Impaired calcium handling and mitochondrial metabolic dysfunction as early markers of hypertrophic cardiomyopathy. *Archives of biochemistry and biophysics*, v. 665, p. 166, 2019.

VÖLKEL, W. *et al.* Metabolism and kinetics of bisphenol a in humans at low doses following oral adminis-

tration. Chemical research in toxicology, v. 15, n. 10, p. 1281, 2002.

WATANABE, H. *et al.* Triphenyltin enhances the neutrophilic differentiation of promyelocytic HL-60 cells. Biochemical and biophysical research communications, v. 306, n. 1, p. 26, 2003.

WOOD, L. Global Bisphenol A Market Report 2018: Analysis 2013–2017 & Forecasts 2018–2023. Transpamcy Market Research, Dublin, Irlanda, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Toxicological and health aspects of Bisphenol A: Report of a Joint FAO/WHO Expert Meeting. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Cardiovascular diseases (CVDs). Junho, 2021. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)). Acesso em: 8 jan. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity and overweight. Junho, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 8 jan. 2023.

WU, W. *et al.* Bisphenol A and the risk of obesity a systematic review with meta-analysis of the epidemiological evidence. Dose-response: a publication of International Hormesis Society, v. 18, n. 2, p. 15593258, 2020.

YANG, C. *et al.* Early-life exposure to endocrine disrupting chemicals associates with childhood obesity. Annals of pediatric endocrinology & metabolism, v. 23, n. 4, p. 182–195, 2018.

YETISGIN, A.A. *et al.* Therapeutic nanoparticles and their targeted delivery applications. Molecules (Basel, Switzerland), v. 25, n. 9, p. 2193, 2020.

Capítulo 24

TRATAMENTO DE QUIMIOTERAPIA

LAÍS BORGES COSTA¹
JÚLIA ASSUNÇÃO FREIRE²
GABRIELLA FERNANDES DE MELO REIS³
GABRIEL ALMEIDA SOARES⁴

¹Discente - Universidade Cesumar;

²Discente – Centro Universitário FIPMoc;

³Discente – Faculdade de Minas;

⁴Discente – Universidade José do Rosário Vellano.

Palavras Chave: Tratamento de Quimioterapia; Câncer; Quimioterapia.

INTRODUÇÃO

O câncer consiste em um conjunto de mais de 100 tipos diferentes de doenças que compartilham a característica de crescimento celular desordenado. Embora sua origem remonte a pelo menos 3000 a. C. ou mais, levanta algumas questões desafio desafios que enfrentamos hoje (INCA, 2020).

O câncer começa como uma única célula transformada que cresce sem monitorar a regulação da diferenciação e proliferação celular e sem respeitar as necessidades do corpo. Os tratamentos consumidos para combater as neoplasias incluem cirurgia, radioterapia e quimioterapia. A principal função da quimioterapia é extinguida as células malignas que formam o cisto seu tratamento atua de forma sistêmica, em que as drogas agem indiscriminadamente nas células do paciente, sejam elas normais ou cancerígenas, causando efeitos adversos bastante ariscos e comprometedores. Entretanto, as drogas utilizadas não são adequadas de diferenciar células tumorais de células normais, daí o aparecimento de efeitos colaterais, que dependem da resposta individual do quimioterápico, da dose, da duração do tratamento e das drogas que o acompanham. O conhecimento dessas reações é preciso para que seja possível ter subsídios para fornecer assistência nutritiva adequada a esses pacientes, muitas vezes evitando possíveis complicações decorrentes do tratamento (FLORIANO *et al.*, 2017).

A escolha do método de tratamento depende da natureza e gravitação da doença. Cirurgia (ressecção), radiação e quimioterapia são as estratégias de tratamento do câncer mais comumente postas. A quimioterapia desfaz as células cancerígenas e também afeta as células normais. Porque é prognosticada uma terapia com

efeitos colaterais graves (FLORIANO *et al.*, 2017).

O tratamento interfere nas condições físicas do paciente, causando o agravamento dos sintomas físicos como insônia, náuseas, fadiga, perda de apetite, alopecia, além de interferir na capacitância de realizar atividades da vida diária (independência e autonomia), nas relações interpessoais e na forma como o paciente analisa esta situação e a si mesmo, somado ao risco de desequilíbrio emocional e psicológico, pois há o pavor de conviver com as dificuldades que a doença e o tratamento causam e a estigmatização da diagnose que câncer está associado à morte. Todas essas possíveis mudanças podem afetar as expetativas para o futuro e, conseqüentemente, a qualidade de vida (INCA, 2019).

QUIMIOTERAPIO – CONCEITO E TRATAMENTO

Existem três tipos principais de tratamento do cancer: cirurgia, radioterapia e quimioterapia. Recentemente, a fototerapia e a imunoterapia com derivados da hematóporfirina (HTP) e a imunoterapia são utilizadas, sendo que cada tratamento visa a erradicação do cancer, geralmente através de terapia combinada, na qual é utilizado mais de um tipo de tratamento (FRANÇA *et al.*, 2019).

A técnica cirúrgica pode resultar à remoção efetiva de tumores, se não existir metástases, no caso da leucemia, por exemplo, geralmente é essencial recorrer a outros tipos de terapias articulares,⁵ inclusive o transplante de medula óssea. Radioterapia Radioisótopos como cobalto-60, Raios-X e até mesmo prótons e pynesons negativos são frequentemente usados em conjunto com a cirurgia para melhorar a eficácia do tratamento. Mesmo sozinha, a radioterapia pode reduzir grandes tumores, reduzir a

recorrência e o risco de metástase, sendo uma metodologia antineoplásica amplamente utilizada; entretanto, mesmo que sejam usados sensibilizadores (que reduzem os efeitos colaterais), a radioterapia está sujeita a sérias limitações (SILVA *et al.*,2019).

A quimioterapia usa drogas que matam as células tumorais com toxicidade. O tratamento extermina todas as células que se desintegram rapidamente, e porque os tumores podem se repartir rapidamente. A quimioterapia eventualmente mata as células tumorais. Porém, outras células como cabelos, unhas, células de defesa do corpo e membranas mucosas também se multiplicam rapidamente, de modo que as drogas quimioterápicas são tóxicos para essas células. Ao contrário da radioterapia, que tem ação restrita ao local onde é utilizada, e da cirurgia, que retira um cisto de uma parte do corpo onde foi descoberta a doença a quimioterapia age de forma sistêmica, ou seja, atinge as células cancerígenas em qualquer lugar no corpo (CUNHA *et al.*,2017).

Este é um tipo de tratamento em que são usados medicamentos para combater o câncer. A maioria dos medicamentos é gerida por via intravenosa e pode ser gerida por via oral, intramuscular, subcutânea, tópica e intratecal, conforme descrito abaixo. Essas drogas se misturam com o sangue e viajam para todas as partes do corpo matando as células enfermas que compõem o tumor e impedindo que elas se alastrem por todo o corpo (CUNHA *et al.*,2017).

Após a consulta médica e a liberação dos exames laboratoriais, será agendada a sua quimioterapia e a enfermeira do centro de quimioterapia irá orientá-lo no seu tratamento, conforme prescrição médica. O tratamento é realizado por especialistas treinados da equipe de enfermagem e é feito da seguinte forma: Ambulatorial, aonde o cliente vem de casa para

receber tratamento e Hospitalização na qual O cliente ficará hospitalizado durante o tratamento (FRANÇA *et al.*,2019).

O principal objetivo da quimioterapia é dismantelar as células cancerígenas, mantendo as células normais. No entanto, a maioria dos agentes quimioterápicos são inespecíficos. dismantelando células cancerígenas e células normais especialmente células de crescimento veloz, como células do trato gastrointestinal, capilares e células do sistema imunológico. Isso explana a maioria dos efeitos colaterais da quimioterapia: náuseas, queda de pêlo e maior suscetibilidade a infecções. No entanto, o corpo se recupera dessas desvantagens após o tratamento, e o uso clínico dessas drogas exige que os benefícios sejam pesados contra a toxicidade em busca de um índice terapêutico favorável. Um fator importante para o sucesso da quimioterapia é a detecção precoce do tumor (entre 10 células tumorais, ou seja, um tumor menor que 1 cm) (SILVA *et al.*,2019).

Assim, é desejável na quimioterapia usar dosagens mais altas capazes de atingir o nível mais alto possível de morte celular prevendo, um volume de 1 g (cerca de 10 células), cada ciclo de tratamento mata cerca de 99 % das células. É necessário repetir o tratamento em vários ciclos para jogar todas as células cancerígenas. Entretanto, em tumores maiores, como 100 g (10 células), mesmo com eficiência antineoplásica de 99,9 %, subsistir muitas células tumorais para dar permanência ao tratamento de forma efetiva, o que reforça a necessidade de priorizar o tratamento precoce. diagnóstico neoplásico (SILVA *et al.*,2019).

Nos casos mais favoráveis, com a quimioterapia atual, pode-se alcançar uma expectativa de vida mais longa, com até 66 % dos pacientes livres de câncer em vários casos por mais de 10 anos. No caso dramático do linfoma de Burkitt, que causa a morte de milhares de crianças na

Africa, 60 % dos pacientes podem ser completamente curados com quimioterapia especial em três meses após o aparecimento das metástases. Muitos estudos estão sendo feitos sobre a maior eficácia da quimioterapia e da combinação de diferentes agentes antineoplásicos, tendo alcançado resultados surpreendentes com taxas de cura de 75 a 90 % em diferentes tipos de câncer. Portanto, é significativo estar ciente sobre os aspectos químicos e bioquímicos desses quimioterápicos e este artigo traz um breve relato sobre os principais antineoplásicos mais aplicados (INCA, 2019).

PROTOCOLOS QUIMIOTERÁPICOS

Protocolo quimioterápico é o vocábulo utilizado para definir propostas de tratamento que combinam diferentes medicamentos, com dosagens e datas de administração planejadas. Os protocolos introduzem resultados semelhantes quando aplicados em diferentes centros de tratamento ao redor do mundo possibilitando avaliar sua potência terapêutica e possíveis efeitos colaterais antes de iniciar o tratamento. Um protocolo estabelece os medicamentos a serem aplicados, determina suas dosagens com base no peso ou superfície corporal do paciente (calculado com base no peso e na altura e propõe as datas de sua administração. A recuperação física do paciente também foi avaliada de acordo com o protocolo. Isso requer um período sem tratamento antes de iniciar cada novo ciclo de quimioterapia (INCA, 2020).

EFEITOS COLATERAIS

Os efeitos colaterais variam dependendo do medicamento usado, da dose usada e das características individuais do organismo. Alguns desses efeitos são bastante previsíveis, apenas sua intensidade varia de pessoa para

pessoa. Outras decorrem da sensibilidade individual, manifestada em um pequeno número de pacientes. Os principais efeitos colaterais do tratamento quimioterápico geralmente são náuseas e vômitos, essa é uma reação comum ao uso de algumas drogas quimioterápicas, que na maioria das vezes pode ser controlada com medicamentos específicos. A sensibilidade individual à quimioterapia varia consideravelmente. Algumas pessoas não sentem náuseas, enquanto outras sentem náuseas frequentes ao aplicar o mesmo protocolo. Náuseas e vômitos podem acontecer por irritação da superfície do estômago ou pela ação de agentes quimioterápicos no sistema nervoso central. Quimioterapia e nos dias seguintes ao tratamento, náuseas e vômitos devem ser sempre relatados para que se possa definir o ajuste das drogas para cada paciente.

O A FISIOTERAPIA AUXILIA O PACIENTE QUE FAZ O TRATAMENTO DE QUIMIOTERAPIA

Os efeitos colaterais da quimioterapia estão diretamente relacionados aos medicamentos que interferem na capacitância de multiplicação das células normais ou tumorais, alterando de acordo com seu tipo e dose. As reações em cada paciente são diferentes e convertem de frequência e intensidade. Náuseas, fadiga, mudanças cutâneas, queda de cabelo, imunodeficiência, anemia e neuropatia periférica são alguns dos efeitos colaterais comuns da quimioterapia. Esses problemas podem ajudar os pacientes com câncer com suas restrições físicas, funcionais e emocionais, impedindo ou impedindo certas atividades em suas vidas diárias (FRANÇA *et al.*, 2019).

A fisioterapia oncológica atua ativamente na manutenção da qualidade de vida dos paci-

entes, desde o diagnóstico até o término do tratamento. No caso da quimioterapia A fisioterapia pode ajudar em alguns casos, como cansaço, alterações na pele formigamento e dormência nas mãos e pés (neuropatia periférica induzida por quimioterapia). técnicos de relaxamento, o uso de equipamentos avançados, como lasers e exercícios de intensidade moderada e baixa, auxilia na cicatrização (SILVA *et al.*,2019).

A queda de cabelo (alopecia) é um dos efeitos colaterais mais temidos dos pacientes que se preparam para iniciar a quimioterapia. Embora bastante comum, a queda de cabelo

nem sempre acontece, sua frequência varia de acordo com os medicamentos aplicados no tratamento. O sintoma geralmente começa na segunda ou terceira semana de tratamento e piora a cada nova rodada de quimioterapia. Embora seja mais evidente no couro cabeludo, também pode ocorrer em outras partes do corpo. A perda de pelo ocorre devido à quimioterapia na divisão celular no folículo piloso. Sua intensidade varia de acordo com as drogas utilizadas e a sensibilidade de cada paciente. Pode haver perda parcial de cabelo, queda de cabelo ou perda total dos fios de cabelo (FRANÇA *et al.*,2019).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, F.F. *et al.* Representações de pacientes oncológicos sobre o tratamento de quimioterapia antineoplásica. Revista online de Pesquisa Cuidado é Fundamental. 2017.

FLORIANO D.F. *et al.* Oral complications in patients treated with radiotherapy or chemotherapy in a hospital in Santa Catarina. Rev Odontol Univ Cid São Paulo. 2017;29(3):230–6.

FRANÇA, A.C. *et al.* Telenfermagem para controle de náuseas e vômitos induzidos por quimioterapia: ensaio clínico randomizado. Texto & Contexto Enfermagem, 28. 2019.

INCA -INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. O que é o câncer? Rio de Janeiro: INCA; 2019.

INCA -INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil. Coordenação de Prevenção e Vigilância: Rio de Janeiro. 2020.

SILVA, L.C.A. *et al.* ABORDAGEM Educativa ao Paciente Oncológico: Estratégias para Orientação acerca do Tratamento Quimioterápico. Revista Brasileira de Cancerologia. 65(1):e-06305, 2019.

Capítulo 25

NOVOS AGENTES NEOPLÁSICOS

LUCAS ESTEVES BARBOSA¹
BERNARDO MORAIS DA COSTA²
RAFAELA RODRIGUES DE SOUSA³
GABRIELLE RODRIGUES SILVA⁴

¹Discente – Universidade de São Francisco

²Discente – Universidade José do Rosário Vellano.

³Médica – Graduada pelo Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos - UNITPAC

⁴Discente – Faculdade de Minas.

Palavras Chave: Agentes Neoplásicos. Neoplásicos; Novos Agentes Neoplásicos.

INTRODUÇÃO

Os agentes antineoplásicos mais comumente usados no tratamento do câncer são os alquilantes multifuncionais. Antimetabólito natibióticos antitumorais inibidores de mitose. Os agentes alquilantes são os compostos antitumorais mais aprendidos e atualmente são avaliados os agentes anticancerígenos mais aplicados (ESCOBAR, 2010).

Agentes alquilantes modelam ligações cruzadas com fitas de DNA, impossibilitando sua replicação, assassinando assim as células em fases quiescentes ou de divisão ativa, resultando em citotoxicidade por reação cruzada com a outra fita de DNA (ESCOBAR, 2010).

Segundo o INCA, o tratamento antineoplásico pode ser feito com um ou mais quimioterápicos. No entanto, o uso de drogas é isolado. O tratamento com quimioterapia (quimioterapia única) provou ser ineficaz na obtenção de respostas completas ou parciais na maioria dos tumores e seu uso é atualmente muito limitado. A poliquimioterapia tem demonstrado sua eficácia e visa executar populações celulares em diferentes fases do ciclo celular, aproveitar a ação interativa dos medicamentos reduzir o desenvolvimento de resistência aos medicamentos e promover maior resposta por dose gerida (INSTITUTO NACIONAL DO CâNCER, 2012).

O câncer é um grupo de doenças associadas à divisão celular descontrolada, imortalidade replicativa e resistência celular à morte. As células cancerígenas tornam-se uma "massa" de células anormais chamadas tumores, com exceção da leucemia. Quando as células cancerígenas crescem e se alastram pelo sistema circulatório Sistema linfático e medula óssea. Os tumores malignos são a segunda causa de morte no mundo superados apenas pelas doenças cardiovasculares. É caracterizada pela proliferação

celular descontrolada que cria uma massa celular anormal ou tumor. Esse tumor primário se desenvolve devido à nova vascularização e, com o tempo, beneficia potencial metastático, dispondo se dispersar para outras partes do corpo que metastatiza, muitas vezes transmitindo à morte dos pacientes (INSTITUTO NACIONAL DO CâNCER, 2012).

Fatores de risco de câncer podem estar presentes no ambiente ou podem ser herdados. A maioria dos casos (aproximadamente de 80 %) está relacionada ao meio ambiente, onde há grande número de fatores de risco. Por entorno compreende se o ambiente em geral (água, terra e ar), o ambiente de trabalho (se insalubre), o ambiente social e cultural (estilo de vida e hábitos) e o ambiente de consumo (alimentos, medicamentos). As transmutações esporadas no ambiente pelo próprio homem, os hábitos e o estilo de vida adotado pelas pessoas podem determinar os diferentes tipos de câncer¹. No entanto, em nosso país, a representação espacial das taxas brutas de incidência para meninas e homens (100.000 cada) orçadas para o ano de 2002 por região demonstra que é difícil constituir uma correlação ambiental que explique a maior incidência de neoplasias (INSTITUTO NACIONAL DO CâNCER, 2012).

Como entender bioquimicamente tumores e metástases? alterações formadoras de tumor podem ocorrer em genes especiais chamados protoncogenes. que inicialmente não funcionará em células normais. Quando ativados, os proto-oncogenes são convertidos em oncogenes responsáveis por células normais malignas (transformadoras). Essas diferentes células são então chamadas de cancerosas, ou melhor, de tumores (HANAHAN; ROBERT, 2011).

Essas células alteradas começam a funcionar mal. aumentar em números incontrolavelmente. Com reprodução celular contínua, portanto, é necessário que a formação de novos

vasos sanguíneos forneça nutrição a essas células. em um processo conhecido como aterosclerose. A retenção e o acúmulo da massa dessas células formam tumores malignos e também podem beneficiar a capacidade de se desprender do tumor e migrar, inicialmente invadindo os tecidos vizinhos, atingindo o interior de um vaso sanguíneo ou linfático e, através deles, disseminando-se, atingindo órgãos distantes de onde o tumor começou formando metástases (HANAHAN; ROBERT, 2011).

As células cancerígenas tendem a ser menos especializadas do que as células normais. À medida que as células cancerígenas substituem as células normais, os tecidos infestados perdem suas funções; assim, por exemplo, a invasão neoplásica dos pulmões concebe alterações respiratórias; com isso, ocorre uma disfunção orgânica que pode levar à bancarrota orgânica ou, em casos mais graves, à morte do paciente. Deve-se notar que a oncologia médica é, na verdade, o ramo da medicina que se concentra no tratamento de pacientes com câncer com quimioterapia sistemática e outros tratamentos (PEREZ; EDGAR; ALBERTO, 2015).

CÂNCER

Neoplasma no grego *neo* significa, novo + *plasma*, coisa formada) é o crescimento autônomo de tecidos que escapar das limitações normais de proliferação celular e apresentam graus variados de fidelidade a seus progenitores. O cisto maligno é uma das doenças mais temíveis da sociedade pois se tornou um estigma de mortalidade e dor. De fato, a palavra câncer de origem latina (*câncer*) que significa "caranguejo", que era usada por analogia com o modo de crescimento infiltrativo, que pode ser comparado às patas do crustáceo, que as insere na areia ou na lama para se e dificultam a extração (PEREZ; *et al.*, 2015).

O câncer inclui um grupo de mais de 100 doenças que têm em comum o crescimento desordenado (maligno) de células que invadem tecidos e órgãos e podem se alastrar (metástase) para outras áreas do corpo. Devido à veloz divisão, essas células tendem a ser muito agressivas e incontroláveis, levando à formação de tumores (aglomerados de células cancerígenas). Por outro lado, os tumores benignos referem-se as massas celulares locais que se duplicam vagarosamente e é semelhante ao tecido original que dificilmente é uma ameaça à vida. Diferentes tipos de câncer correspondem a diferentes tipos de células no corpo (PEREZ; EDGAR; ALBERTO, 2015).

Por exemplo, existem muitos tipos de câncer de pele. Porque a pele é composta por mais de um tipo de célula. Se o câncer começar no tecido epitelial, como a pele ou membranas mucosas é chamado de câncer. Se você começar com tecidos conjuntivos, como osso ou cartilagem chama-se sarcoma. Outras características que diferenciam os diferentes tipos de câncer são a velocidade de proliferação celular e a capacidade de invadir tecidos e órgãos próximos ou distantes (metástases) (HANAHAN; ROBERT, 2011).

A maioria dos processos de desenvolvimento de câncer é causada por dano ou mutação de proteínas codificadoras de proto-oncogenes envolvidas na indução da proliferação e diferenciação celular. e proteínas que codificam genes supressores de tumor que geram sinais para inibir o crescimento celular e/ou induzir apoptose. Alterações nos oncogenes e nos genes supressores de cisto são necessários para o desenvolvimento do cisto e são promovidas pela suscetibilidade dos genes tumorais à mutação, que codificam uma família de proteínas envolvidas no controle do dano ao DNA. Mutações iniciadoras de cisto são selecionadas para promover divisão celular anormal e des-

controlada, falta de inibição do crescimento excessivo de células, supressão do sistema imunológico e morte celular e transmissão e aglomeração de material de erro gênico (HANAHAN; ROBERT, 2011).

ANTINEOPLÁSICOS E INTERAÇÃO COM O DNA

Os antineoplásicos são quase tão heterogêneos (considerando suas características químicas e mecanismos farmacológicos) quanto os tumores envolvidos. De fato, várias drogas antitumorais amplamente utilizadas clinicamente são químicas que possuem um mecanismo de ação inespecífica do ciclo celular ligado ao DNA (como produtos naturais, complexos de coordenação de platina, agentes alquilantes e agentes intercalantes), porém, mesmo no âmbito desta subclasse, houve grande heterogeneidade e é possível subclassificar drogas antitumorais com base no mecanismo de ação no DNA (BONASSA, 2012).

As subclassificações podem ser:

Inibição da síntese de nucleotídeos: pelo uso de análogos de bases nitrogenadas.

Atividade direta sobre o ADN: São mostrada nitrogenada, nitrosouréia, complexo do tipo cisplatina, etc. como agentes alquilantes. A bleomicina produz radicais livres que danificam o ADN porque fragmenta as hélices que é um mecanismo diferente das outras drogas expostas;

Ligantes interagindo em pequenas fendas do DNA: berenil, pentamidina e seus análogos;

Alteração das propriedades de pareamento de bases: intercaladores como proflavina, acridina, amzacrina;

Inibição do DNA girase: doxorubicina

QUIMIOTERAPIA ANTINEOPLÁSICA

A quimioterapia anticancerígena é gerida por meio da administração de medicamentos contra o câncer que atuam no nível celular, mas não são específicos, ou seja, não matam especificamente as células cancerígenas (BONASSA, 2012).

A quimioterapia contra o câncer é largamente aplicada no tratamento do câncer. Este tratamento é gerido em dosagens tão próximos quanto possível das dosagens individuais máximas toleradas e deve ser gerido com a maior frequência possível para prevenir o crescimento do tumor também é usado para tratar artrite reumatóide (metotrexato e ciclofosfamida), doença de Crohn (6-mercaptopurina), transplante de órgãos (metotrexato e azatioprina), doença falciforme (hidroxiureia), psoríase (metotrexato) e outras situações não oncológicas (CHABNER, 2012).

A importância clínica dos agentes antineoplásicos conclui à necessidade de um estudo sistemático, que deve ser feito primeiramente com o auxílio de categorizações químicas, carregando em consideração os distintos grupos funcionais presentes na estrutura das moléculas dos agentes anticancerígenos. No entanto, a variedade de tipos de compostos aplicados na quimioterapia do câncer é tão grande que tal categorização só pode ser feita indiretamente. Na literatura clássica, uma categorização adequada de drogas antitumorais cujos critérios de categorização são baseados nos pontos de intervenção nos mecanismos de ação das diferentes etapas da dedução, transcrição e transdução do DNA. De fato, existem vários mecanismos envolvidos na progressão de uma célula normal para uma célula potencialmente maligno, mas a maioria deles interfere na divisão celular e, portanto, o conhecimento do ciclo celular ou de

seus mecanismos é importante para a compreensão da etiologia do câncer.

Quimioterápicos Antineoplásicos Ciclo-Celular Específicos (Ccs) por Ação Metabólica Bloqueadora da Síntese de Dna

O desenvolvimento de drogas que afetem o metabolismo intermediário de células em proliferação é clinicamente significativo, pois esses agentes são amplamente estudados e aplicados clinicamente. Embora as propriedades bioquímicas únicas características de todas as células cancerígenas ainda não tenham sido descobertas, as células cancerígenas exibem diversas diferenças metabólicas quantitativas em comparação com as células normais que as tornam mais sensíveis a vários antimetabólitos ou análogos estruturais de bases nitrogenadas (CHABNER, 2012).

Os agentes antimetabólicos atuam especialmente interferindo na síntese bioquímica do DNA, é, portanto, restrita à fase S do ciclo celular. Alguns exemplos de antimetabólitos que são aplicados clinicamente no tratamento do câncer podem ser citados através das seguintes subcategorias:

- Análogo do ácido fólico: Metotrexato (MXT);
- Antagonistas das pirimidinas: Fluorouracil (5-Fluorouracil; 5-FU) e Floxuridina (5-Fluorodesoxiuridina; FUDR); Citarabina (citosina arabinosídeo, ara-C);
- Análogos das purinas: Mercaptopurina (6-mercaptopurina; 6-MP); tioguanina (6-tioguanina; TG); Pentostatina (2'-desoxicoformicina); Fosfato de fludarabina (mono fosfato de 2-fluoro-arabinofuranosiladenina; Cladribina (2-clorodesoxiadenosina)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONASSA, E.M.A. *et al.* Conceitos gerais em quimioterapia antineoplásica. In: BONASSA, E. M. A.; GATO, M. I. R. *Terapêutica oncológica para enfermeiros e farmacêuticos*. 4. ed. São Paulo: Editora Atheneu, p. 1, 2012.

CHABNER, B.A. Terapias dirigidas para alvos: inibidores de tirosinocinase, anticorpos monoclonais e citocinas. In: BRUNTON, L. L.; CHABNER, B. A.; KNOLLMANN, B. C. (org.). *As bases farmacológicas da terapêutica de Goodman & Gilman*. 12th. ed. Rio de Janeiro: Mc Graw-Hill, 2012.

ESCOBAR, G. Um Novo Modelo para a Oncologia. Newsletter Científico do Centro de Combate ao Câncer, vol.01, ed.01, jan. 2010.

HANAHAN, D. & ROBERT A. WEINBERG, Hallmarks of cancer: the next generation. *Cell*, v.144, p. 646, 2011.

INCA. Instituto Nacional do Câncer. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br>. Acesso em 25 de dezembro de 2022.

PEREZ-HERRERO, *et al.* Advanced targeted therapies in cancer: Drug nanocarriers, the future of chemotherapy. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, v. 93, p. 52, 2015.

Capítulo 26

CENTRO CIRÚRGICO: ANÁLISE DOS PROTOCOLOS ESTADUAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

JOSÉ MATEUS DE ALMEIDA COSTA¹

LARISSA DE ANDRADE SILVA RAMOS²

NATÁLIA DE SOUSA BEZERRA¹

MARIA JULIANA DOS SANTOS CORTEZ²

TAILANA SANTANA ALVES LEITE²

ELIELTON CARNEIRO OLIVEIRA¹

GISELE DE SOUSA FERREIRA¹

CARLOS EDUARDO COELHO RODRIGUES¹

ANA PAULA COSTA DE SOUSA¹

DEBORÁ MICAELLY MATOS DE SOUSA¹

GABRIELLY LIMA LADEIA¹

¹Discente - Enfermagem Universidade Estadual do Maranhão Campus Grajaú.

²Docente – Especialista Pela Universidade Estadual do Maranhão Campus Grajaú.

³Docente – Doutoranda Pelo Programa de pós-Graduação, em Bioética, ética Aplicada a Saúde Coletiva – PPGBIOS.

Palavras Chave: Centro Cirúrgico; Padronização; Protocolo.

INTRODUÇÃO

Ao trabalhar com serviços de saúde é necessário a execução de ações padronizadas baseadas em evidências científicas, neste sentido os protocolos elaborados tanto por organizações públicas ou privadas, melhoram a qualidade da assistência prestada em qualquer serviço de saúde, diminuindo os índices de infecção e mortalidade em serviços complexos como cirurgias.

A Organização Mundial da Saúde (2009) adverte sobre os erros cometidos durante os procedimentos em estabelecimentos de saúde que podem gerar inúmeros eventos adversos. Estes por sua vez conferem danos para o serviço, procedimentos e principalmente para um prognóstico de qualidade para o paciente.

O Ministério da Saúde (2013), entendendo esta problemática elaborou o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), que tem por objetivo prevenir, monitorar, os acidentes resultantes da assistência em saúde em hospitais, Unidades Básicas e outros locais. Neste cenário também produzem, sistematizam e difundem conhecimento sobre a temática.

A OMS (2009) relata que por ano são realizados cerca de 234 milhões de procedimentos cirúrgicos, o que equivale a uma cirurgia a cada 25 pessoas. Um achado muito relevante sugere que cerca de todas as complicações em pós-operatórios resultam da deficiência durante das intervenções, o que pode prolongar o tempo de internação em até 25%.

Cerca de 7 milhões de pacientes podem ter complicações em decorrência de procedimentos cirúrgicos no período pós-operatório. As taxas de mortalidade em grandes cirurgias variam entre 0,4% a 10%, a variar pelas circunstâncias do procedimento, este dado refere-se a pelo menos um milhão de pacientes (NPSF, 2016).

Neste sentido, o estudo das intervenções cirúrgicas tomou um grande abrangência mundial, onde iniciaram-se inúmeras estratégias e pesquisa, projeto educacionais e elaboração de protocolos que melhorassem a qualidade dos atendimentos, desde cirurgias simples as mais complexas (KOHN, 2000).

Considerando os fatos já mencionados o trabalho tem por objetivo compreender as principais abordagens dos protocolos de centro cirúrgico elaborados pelos estados do território brasileiro.

METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho com um abordagem documental, de cunho integrativo e qualitativo. O presente estudo se dará com a busca de protocolos elaborados pelas Secretarias Estaduais de Saúde, de modo que se farão as buscas nos sites das suas respectivas secretarias, na plataforma Google Acadêmico, Scielo e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Para as buscas nas plataformas digitais, foram utilizados os seguintes descritores: “perioperatorio *and* protocolo *and* – nome do estado”. Como a pesquisa se dará nos sites de cada estado, desta forma, o “nome do estado” foi variável de acordo com o estado a qual se esteve fazendo a busca. A utilização do termo “*and*” foi utilizado para realizar a filtragem mais abrangente nas bases de dados.

Ao término da catalogação dos documentos, foi verificado quais estados possuem um protocolo específico para trabalhar no centro cirúrgico, houve a verificação dos dados e ações apresentados no protocolo com a literatura vigente sobre o assunto. Levando em consideração os protocolos federais sobre os assuntos, tratados de perioperatorio e centro cirúrgico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Advinda das pesquisas em bases de dados foi possível observar que poucos estados tem uma legislação própria voltada para os cuidados em perioperatório e centro cirúrgico. Por outro lado, alguns municípios específicos entenderam a problemática e relevância do assunto e criaram protocolos próprios ou artigos com dados sobre cuidados nos períodos pré, durante e pós

operatório, os quais foram considerados durante a coleta de dados.

Neste sentido, utilizando os descritores, foram possíveis encontrar trabalhos entre protocolos e artigos, dos quais: 1 eram do Amazonas, 1 da Bahia, 2 do Ceará, 1 do Distrito Federal, 1 do Espírito Santo, 2 do Goiás, 1 de Minas Gerais, 3 do Paraná, 3 do Rio de Janeiro, 1 do Rio Grande do Norte, 1 São Paulo e 1 Sergipe. Na **Tabela 26.1** a seguir estão dispostas as informações sobre os trabalhos analisados.

Tabela 26.1 descrição dos trabalhos selecionados com o a pesquisa

ESTADO	ANO	Título	TIPO DE TRABALHO
Amazonas	2009	Protocolo de acesso às consultas e procedimentos ambulatoriais de média e Alta complexidade	Versa sobre as consultas e demais procedimentos, contendo uma cessão específica para procedimentos cirúrgicos.
Bahia	2019	Implantação do protocolo de termorregulação para recém-nascido em procedimentos cirúrgicos	Tem por objetivo descrever um protocolo específico para procedimentos cirúrgicos relacionados a termorregulação em recém-nascidos.
Ceará	2021	Retomada de cirurgias eletivas	Orientações para a retomada de cirurgias eletivas durante a pandemia de COVID-19
Ceará	2021	Protocolo de Obstetrícia	Trata da assistência ao parto, contendo sessão específica para cuidados cirúrgicos e em especial para cesarianas.
Distrito Federal	2021	Protocolo de Regulação de Cirurgias Eletivas em Coloproctologia/Proctologia na rede SES/DF	Visa ordenar demanda por meio da classificação de prioridades, melhorando o serviço ofertado ao usuário.
Espírito Santo	2021	Protocolo de avaliação pré-Operatória de pacientes para Cirurgia eletiva	Tem por finalidade orientar os profissionais de medicina sobre as avaliações dos pacientes que serão submetidos a procedimentos cirúrgicos.
Goiás	2019	Protocolo fisioterapêutico no pré-operatório de cirurgia bariátrica: Pet Saúde/ Graduasus	Proposta e avaliação de protocolo em período pré-operatório voltadas para cirurgias bariátricas.
Goiás	2017	Critérios técnicos para a retomada de cirurgias eletivas durante a Pandemia covid-19	Versa sobre as normativas de biossegurança para a retomada das cirurgias eletivas no estado.
Minas Gerais	2021	Cirurgia Segura	Estabelece as medidas críticas essenciais na etapa pré-operatória a serem cumpridas, como condição primordial para a admissão do cliente no Centro Cirúrgico.
Paraná	2014	Elaboração do Protocolo de Segurança para o Manejo da Sede no Pós Operatório Imediato	Protocolo de segurança sobre o manejo da sede em pacientes no período pós operatório imediato.

Paraná	2020	RESOLUÇÃO nº 225/2020 – SESA	Regula o acesso as cirurgias no Estado do Paraná no âmbito do Sistema Único de Saúde.
Paraná	2018	Manual para notificação, diagnóstico de morte encefálica e manutenção do potencial doador de órgãos e tecidos	Estabelece protocolo específicos para cirurgias de doação de órgãos
Rio de Janeiro	2015	Protocolos de Acesso Ambulatorial	Trata dos protocolos para procedimentos cirúrgicos simples e especializados
Rio de Janeiro	2016	Coleção Guia de Referência Rápida Avaliação Pré-Operatória	Relata os cuidados necessários pela equipe de saúde ao paciente no período pré-operatório.
Rio de Janeiro	2017	Diretriz de avaliação Cardiovascular Perioperatória da sociedade Brasileira de cardiologia	Trabalho elaborado pela Sociedade Brasileira de Sociologia para os cuidados em perioperatório
Rio Grande do Norte	2020	NOTA TÉCNICA Nº 1/2020/SESAP - COHUR - RUE/SESAP - COHUR/SESAP - SECRETARIO	Apresenta as normas para realização de Cirurgias durante a pandemia da Covid-19
São Paulo	2014	Protocolo de Regulação do Acesso da Rede de Atenção Especializada Ambulatorial	Informa sobre as normas para realização de exames invasivos em ambulatorios
Sergipe	2018	Protocolo municipal de acesso à regulação de procedimentos de média e alta complexidade	O presente manual relaciona os critérios para solicitação e regulação de procedimentos ambulatoriais eletivos, em consonância com protocolos e práticas clínicas atuais.

A pandemia mostrou-se como um impulsionador da criação não só de tecnologias mas como observado durante a pesquisa de protocolos também, isto porque, boa parte das normativas encontradas estavam relacionado aos cuidados e orientações a serem tomadas durante os atendimentos da pandemia da COVID-19.

Contudo, é baixo o número de estados sensibilizados ao ponto de criar um protocolo próprio, de modo que foi observado que apenas 12 dos estados brasileiros contém protocolo ou desenvolvem trabalhos publicados voltados aos cuidados terapêuticos em centro cirúrgico.

No ambiente hospitalar a ala cirúrgica é o setor que tem mais relevância no que refere a ação curativa da cirurgia, querer também detalhes minuciosos em construção para a segurança da exultação no ato cirúrgico. Fisicamente, o centro cirúrgico é composto pelo con-

junto de áreas e instalações pelo qual são utilizados para realizar as cirurgias em melhores condições de segurança com o conforto adequado ao paciente e saúde (POSSARI, 2011).

Em 2002 ocorreu a Assembleia Mundial da Saúde, os países que são membros da OMS (Organização Mundial de Saúde), reconheceram-se a necessidade de reduzir sofrimentos e danos de pacientes e familiares devido a erros médicos, chegaram ao acordo de uma resolução para o aumento da segurança do paciente seguindo as políticas públicas mundiais. A OMS criou a Aliança Mundial para a Segurança do Paciente (World Alliance for Patient Safety) em 2004, a partir de 2006, passou a definir temas de formas prioritárias sendo abordados a cada dois anos, ficaram conhecidos como Desafios Globais (WHO, 2009).

Nos anos de 2007-2008, no segundo desafio global, foi estabelecido como foco a melhoria e segurança no ambiente cirúrgico, tendo como objetivo principal aumentar padrões de qualidade, segurança e cuidado cirúrgico por meio de quatro ações importantes, sendo elas; 1prevenção de infecções do sítio cirúrgico, 2anestesia segura, 3equipes cirúrgicas seguras e 4indicadores de assistência cirúrgica (KHON, 2000).

Os protocolos de cuidados surgiram; identificação do paciente, prevenção de lesão por pressão, segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos, cirúrgica de forma assegurada, práticas de higienização das mãos em serviços de prevenção de quedas (CORONA; PENICHE; 2015).

Sing in (primeira fase): a identificação do paciente é realizada, é feita a marcação do sítio cirúrgico, assinatura de termo de consentimento e conformidades dos materiais solicitados, são antecipados também as dificuldades de intubação e o risco de hemorragias internas. Time Out (segunda fase): faz-se uma breve pausa de menos de sessenta segundos antes da incisão, todos os componentes da cirúrgica – cirurgiões, anestesistas, enfermeiros, auxiliares e outras pessoas envolvidas – se apresentam e antecipam complicações que podem ocorrer no decorrer da cirurgia, confirmam verbalmente a identificação do paciente, nessa etapa também são confirmadas: a aplicação de antimicrobianos e tromboembólicos profiláticos, quando se fazem indicados, exames de imagem, funcionamento e a correta esterilização dos materiais que serão utilizados. Já no Time Out, é um meio de manter assegurado a comunicação entre os membros da equipe afim de evitar erros como “paciente errado” ou “local errado”, tem sido indispensável nos Estados Unidos, mas em muitos países, como no Brasil é apenas sugerido. Na última fase chamada Sign Out o

procedimento é mais uma vez checado, os materiais que foram utilizados são conferidos e contados, as amostras são encaminhadas aos planos pós-operatórios para serem discutidos (PANESAR, 2011).

Os elementos do protocolo Cirurgia Segura, podem ser adaptados de acordo com as necessidades de cada instituição de saúde. Uma recomendação importante determinada pela OMS é que o checklist não seja demorado, tornando cansativo a sua realização, além disso, também é aconselhado que perguntas não sejam eliminadas (OPAS, 2009).

Segundo Maurício *et al.*, (2019), o enfermeiro como gestor da equipe de enfermagem, tem um papel essencial tanto na realização dos cuidados de sua capacitação, quanto na monitoria daqueles que são prestados pelos técnicos e auxiliares de enfermagem em um bloco cirúrgico, bem como na participação da equipe multiprofissional.

Sales *et al.*, (2015), evidência o papel do enfermeiro na gestão do protocolo de cirurgia segura, pois geralmente o manejo do checklist é de sua responsabilidade. Os mesmos autores, ainda afirmam que o uso desse instrumento de registro pelo enfermeiro tem o potencial de reduzir eficientemente a ocorrência de efeitos adversos, facilitando o seu trabalho e reduzindo os custos hospitalares. A Organização Mundial da Saúde (OMS) classifica eventos adversos como ocorrências que resultam em danos não intencionais resultantes da assistência e não relacionados ao progresso natural da doença de base do paciente [...]” (FIOCRUZ, 2012).

Uma das dificuldades encontradas para a realização do Checklist de forma eficiente é a aderência dos profissionais envolvidos com a sua realização, ou seja, os profissionais de enfermagem e a equipe anestésico – cirúrgica; para Pazetti *et al.* (2020), a resistência e obstáculo no preenchimento seja devido à falta de

qualificação e entendimento quanto a política de segurança do paciente cirúrgico para toda a equipe cirúrgica e da grande rotatividade da equipe de profissionais.

CONCLUSÃO

Foi possível constatar a relevância dos protocolos dentro dos serviços de saúde, de modo a colaborar com a qualidade do procedimento diminuindo as incidências de intercorrências e consequentemente o índice de mortalidade relacionado a intervenções cirúrgicas, sejam elas de pequeno ou grande porte.

É importante considerar que o Brasil é um país continental, que diferentes características

demográficas, sociais e ambientais, de modo que podem interferir direta ou indiretamente na qualidade do atendimento prestado. Os estados que criaram protocolos próprios para o manejo clínico de cirurgias reconhecem estas indiciocrazias e podem conduzir suas intervenções de acordo com as particularidades de cada população.

Com isso, faz-se necessário o incentivo por meio das secretarias de saúde, sejam elas municipais ou estaduais para a criação de protocolos próprios de atendimento, estabelecendo meios concretos para uma assistência especializada, humanizada e padronizada aos assistidos por todo o Sistema Único de Saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIRURGIA SEGURA. Conheça o trabalho desenvolvido pela Organização Mundial de Saúde para ampliar a segurança nas cirurgias. 2012. Disponível em: <http://www.cirurgiassegura.com.br/oms.php>. Acesso em: 05 mai. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Segundo desafio global para a segurança do paciente: Cirurgias seguras salvam vidas. Rio de Janeiro. 2009. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_cirurgia_salva_manual.pdf. Acesso em: 05 mai. 2022.

KOHN, L.T *et al.* To err is human: building a safer health system. Washington, D.C.: National Academy Press; 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; Alliance for Patient Safety. Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety. Version 1.1. Technical Report. Geneva: World Health Organization; 2009.

NATIONAL PATIENT SAFETY FOUNDATION. Livre de danos. Acelerar a melhoria da segurança do paciente quinze anos depois do To Err is Human. 2016. Disponível em: <https://proqualis.net/artigo/livres-de-danos-acelerar-melhoria-da-seguranca-ado-paciente-quinze-anos-depois-de-err-human>. Acesso em: 05 mai. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 529, de 1.º de abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Diário Oficial da União. 2013 abr. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0529_01_04_2013.html. Acesso em: 05 mai. 2022.

KOHN, L.T, *et al.* To err is human: building a safer health system. Washington: National Academy Press; 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Alliance for Patient Safety: Forward Programme, 2008-2009. Disponível em: www.who.int/patientsafety/en. Acesso em: 05 mai. 2022.

PANESAR, S.S. *et al.* Can the surgical checklist reduce the risk of wrong site surgery in orthopaedics? – Can the checklist help? Supporting evidence from analysis of a national patient incident reporting system J Orthop Surg Res. 2011;6:18

POSSARI, J.F. Centro cirúrgico: planejamento, organização e gestão. 5ªed. São Paulo: Iátria; 2011

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – OPAS. 2009. Segundo desafio global para a segurança do paciente. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_cirurgias_seguras_guia.pdf. Acesso em: 05 mai. 2022.

MAURÍCIO, Í.H., *et al.* (2019). Cirurgia Segura: um instrumento de enfermagem voltado para a segurança do paciente cirúrgico. Univale. https://www.univale.br/wp-content/uploads/2019/12/ENFER.-2019_2-CIRURGIA-SEGURA-UM-INSTRUMENTO-DE-ENFERMAGEM-%C3%8DCCARO.LORENA.-THASSYLA.-VIN%C3%8DCIUS.pdf. Acesso em: 05 mai. 2022.

SALES, F.S., *et al.* A relevância do enfermeiro no protocolo de cirurgia segura salva vidas: revisão da literatura. Faculdades Promove de Brasília. http://nippromove.hospedagemdesites.ws/anais_simposio/arquivos_up/documentos/artigos/bacfdcb4465c1ef59e9463e2b63c334.pdf. Acesso em: 05 mai. 2022.

FIOCRUZ. Aprimorando as práticas de saúde. Proqualis: eventos adversos. <https://portal.fiocruz.br/noticia/proqualis-ganha-paginasobre-eventos-adversos>. 2012.

PANZETTI., *et al.* Adesão da equipe de enfermagem ao protocolo de cirurgia segura. Revista Eletrônica Acervo Saúde. 12(2). p. 1d, 2020.

Capítulo 27

PRÁTICA CIENTÍFICA EM PREVENÇÃO DE INFECÇÃO HOSPITALAR SISTEMATIZADA EM PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

TERESA CRISTINA FERREIRA DA SILVA¹

RENATA ABDALLA PIRES²

JOSÉ MARCOS NUNES BENEVENUTE³

ANDRESSA MEDEIROS GONÇALVES DE LIMA⁴

CAROLYN NERY MORAES DA SILVEIRA⁴

ESTHER DE OLIVEIRA GOMES MIRANDA WANEK⁴

JULIA GONÇALVES REZENDE⁴

LAYANE CERQUEIRA LUGÃO⁴

LUIZ FELIPE MATOS MURUCCI⁴

VALQUIRIA TROLIZ DA SILVA MARCELINO⁴

YASMIN RODRIGUES DA FONSECA OLIVEIRA⁴

¹Enfermeira Mestre em Saúde Coletiva. Docente – Colegiado de Enfermagem da Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Alegre-ES. Apoiadora Institucional do Instituto Capixaba de Ensino, Pesquisa e Inovação da Secretaria Estadual de Saúde do Espírito Santo ICEPI/SESA.

²Enfermeira Mestre em Patologia das Doenças Infecciosas. Docente – Colegiado de Enfermagem da Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Alegre-ES. Coordenadora da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar e Membro da Comissão de Segurança do Paciente do Hospital Estadual de Jerônimo Monteiro-ES.

³Enfermeiro Mestre em Administração de empresas. Docente – Colegiado de Enfermagem da Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Alegre-ES.

⁴Discente – Bacharelado em Enfermagem da Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Alegre-ES.

Palavras Chave: Checklist; Segurança do paciente; Time Out na Assistência à Saúde.

INTRODUÇÃO



10.29327/5192392.2-27

No presente estudo, delimitou-se para análise, o entendimento da infecção hospitalar, ou Infecção Relacionada à Assistência em Saúde (IrAS) como problema de saúde pública (HINRICHSEN, 2018), cuja relevância encontra-se representada, na própria definição de IrAS, como a infecção adquirida após o paciente ser submetido a um procedimento de assistência à saúde ou a uma internação, que possa ser relacionada a estes eventos, e que atenda a critérios epidemiológicos estabelecidos (ANVISA, 2020). Neste sentido, os serviços que prestam assistência à saúde, tais como hospitais e similares devem desenvolver ações programadas de prevenção e controle de IrAS, de acordo com o tipo de assistência prestada, mediante Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), oficialmente constituída e atuante (LEMOS, 2022).

No entanto, um aspecto crítico do cuidado de enfermagem as pessoas internadas, envolve a qualificação e adesão às técnicas assépticas realizadas inúmeras vezes e cotidianamente, além da contínua consciência dos múltiplos sítios e causas de infecção relacionadas a prática no ambiente hospitalar (MORTON *et al.*, 2007), a exemplo da lavagem das mãos, injeções, curativos, dentre outros (MOZACHI, 2017).

É preciso ponderar que neste contexto, o desenvolvimento tecnológico da assistência aos pacientes, nos últimos anos, tem exigido do enfermeiro competências mais abrangentes no campo da prevenção e controle da infecção hospitalar, abarcando também a segurança das pessoas cuidadas. Para tanto, visando minimizar a ocorrência de desfechos desfavoráveis para a pessoa sob tratamento, bem como para os pro-

fissionais de saúde e para o ambiente hospitalar, há necessidade desse profissional se habilitar cientificamente e se comprometer com a gestão de ações sistêmicas de avaliação e prevenção (PEREIRA *et al.*, 2017).

Ressalta-se, o controle de IrAS, também contribui com a questão do custo financeiro de cada internação, pois a ocorrência deste tipo de infecção, além de prolongar o tempo de internação, aumenta a morbimortalidade e aumenta os custos (LAKOH *et al.*, 2022). Razão evidente, está em um estudo multicêntrico de prevalência de IrAS, realizado no Brasil, em 11 hospitais, o qual identificou no custo diário por doente com IrAS, superior em 55%, ao dos doentes sem IrAS (KIFFER *et al.*, 2015).

Generalizando a discussão, o ambiente do hospital com o manejo das diversas formas de tratamento acarreta um risco de infecção hospitalar, mas com a realização dos procedimentos sistemáticos e ordenados, a possibilidade de erro e perda da qualidade e segurança do paciente podem ser limitadas (BRASIL, 2013. POTTER *et al.*, 2018).

Neste contexto, o planejamento para a manutenção da assistência hospitalar de forma mais segura, tanto para pacientes como para a equipe de profissionais, tornou-se um desafio. Desta forma, considerando a pertinência desta temática, objetivou-se neste estudo apresentar os procedimentos operacionais padrão elaborados em projeto de extensão voltado para o trabalho do Enfermeiro em formação, na CCIH, vigilância epidemiológica hospitalar e segurança do paciente.

MÉTODO

O estudo empregou a pesquisa-ação, reconhecendo neste tipo de investigação, a objetiva maneira de se fazer pesquisa em situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta prática (ENGEL, 2000), em valoroso processo cíclico, de aprimoramento da prática, pela oscilação sistemática entre agir e investigar a respeito da prática exercida, sendo de fato mais um recurso para acelerar o modo habitual de aprender com a experiência (TRIPP, 2005). Para tanto, fez uso da análise qualitativa e descritiva em relato de experiência das atividades de oito bacharelandos em Enfermagem, do 6º período, realizadas em projeto de extensão.

A dinâmica das atividades extensionista empregou a concepção de curadoria, cujo exercício de aproximação é relativamente recente na área de educação, como é tão comum, nas artes, comunicação e no jornalismo, porém com as novas tecnologias ganha lugar diferenciado (APPAI, 2017), notadamente neste projeto de extensão que trouxe a intencionalidade de somar forças para o enfrentamento do problema representado pela IrAS, com a elaboração de POP de técnicas assistenciais desenvolvidas mais frequentemente pela equipe de enfermagem.

Considerou-se o POP como ferramenta gerencial, baseada em evidências científicas, que pela sua sistematização e descrição detalhada dos processos de trabalho, consegue auxiliar no raciocínio e tomada de decisões dos profissionais de saúde, além de garantir maior segurança para os pacientes e trabalhadores envolvidos no processo (PEREIRA *et al.*, 2017)

As atividades de extensão foram realizadas durante cinco meses em 2022, de julho a dezembro, em instituição hospitalar da mesma localidade da autarquia municipal de ensino

superior (IES), em município da região do Caparaó do Espírito Santo.

A construção de cada proposta de POP foi definida pelo consenso entre os acadêmicos e professores, em três fases distintas, compreendendo inicialmente as atividades pedagógicas teóricas e práticas desenvolvidas em forma de oficinas que antecederam a inserção no campo de prática das atividades extensionistas.

Nas duas oficinas realizadas, buscou-se instrumentalizar o acadêmico para o trabalho em CCIH, desenvolvendo capacidades de executar e avaliar as ações pertinentes ao enfermeiro, mediante o conhecimento das diretrizes nacionais para a implementação e o fortalecimento dos programas de prevenção e controle de IrAS. E ainda, acrescentando, em oficina, o objetivo de promover a educação e a qualificação nos níveis de gestão e assistência, incluindo estratégias visando mudanças de comportamento dos profissionais atuantes no hospital.

Na segunda fase foi realizada a visita técnica a instituição hospitalar conveniada com a IES como cenário de prática para o diagnóstico situacional da CCIH e seus protocolos e POP que necessitavam de elaboração, adequação e/ou atualização.

Lidando com diversos fenômenos observados no cenário de prática na CCIH, coube aos oito acadêmicos, junto aos professores orientadores e aos profissionais do hospital, além de entender e participar dos processos de trabalho, pesquisar e propor medidas, protocolos, fluxos e/ou POP, de acordo com o preconizado nos guias nacionais e melhores evidências científicas. Assim, se constituiu a terceira fase e, também, a análise descritiva deste estudo, quando foram examinados e discutidos artigos científicos pertinentes e atuais, para fundamentar a fase final de formulação do POP em formulário padronizado.

Na síntese qualitativa da pesquisa seis artigos foram usados para compor a proposta de quatro POP, em linguagem e formato que pudesse ser aplicado em âmbito hospitalar e proporcionasse segurança ao paciente hospitalizado, além de passível de realização pela equipe de enfermagem e demais profissionais treinados, em relação à execução de cada técnica e cuidados pertinentes ao controle da infecção hospitalar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Organizados em duplas, os acadêmicos elaboraram proposta de quatro POP referente a higienização das mãos, coleta de amostra de urina com emprego de técnica asséptica, preparo e administração de soroterapia e administração de medicamentos por via intramuscular.

Para descrever cada POP, as informações reunidas no formulário padronizado (**Figura 27.1**), incluíram sete itens. Iniciando pela intro-

dução, destacando a relevância da temática do POP proposto. Segundo item, o objetivo, que de modo geral, para todos os instrumentos produzidos, sempre foi o de reduzir ao máximo o número de infecções adquiridas no hospital e garantir segurança ao paciente. Em seguida, no item, responsável pela execução, juntou-se os membros da equipe de enfermagem (Enfermeiro, Técnico de Enfermagem e Auxiliar de Enfermagem), já que as propostas apresentadas são técnicas exercidas pela enfermagem rotineiramente no ambiente hospitalar. No item material foram listados os materiais necessários para a execução da técnica. Em sequência, no item âmbito de aplicação foram identificados os setores do hospital em que o POP deveria ser aplicado. Na descrição do procedimento, o itinerário para o cumprimento da técnica de forma sistematizada. Por fim, as evidências científicas consultadas e citadas foram apresentadas no item referências.

Figura 27.1 Formulário padrão de POP

COLEGIADO DE ENFERMAGEM - PROJETO DE EXTENSÃO CURADORIA DE CONTROLE DA INFECÇÃO RELACIONADA À ASSISTÊNCIA EM SAÚDE		
PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO		Página:
Emissão: / /		Revisão: / /
Versão: / /		
INTRODUÇÃO		
OBJETIVO		
RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO		
MATERIAL		
ÂMBITO DE APLICAÇÃO		
DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO		
REFERÊNCIAS		
VALIDAÇÃO:		DATA:
APROVAÇÃO:		DATA:

Entretanto, optou-se por compactar a apresentação do item de descrição do procedimento, de cada POP produzido nas **Figuras esquemáticas de 27.2 a 27.6**.

Um estudo realizado em hospital público mineiro identificou mais de 60% dos profissionais de saúde, a maioria de profissionais da

equipe de enfermagem, com as mãos contaminadas por cerca de 32 diferentes bactérias, sendo principalmente, enterobactérias. Reforçando que é baixa a adesão a higienização das mãos, embora trata-se da principal medida de prevenção da transmissão cruzada considerando a capacidade da pele de abrigar microrganismos e

transferi-los de uma superfície para outra (SOARES *et al.*, 2019).

Na atualidade é preciso ressaltar, a utilização irrestrita dos aparelhos celulares, no ambiente hospitalar, tanto por pacientes quanto por profissionais, contudo sem as boas práticas de higienização podendo aumentar as chances de infecções. Como apontou a pesquisa realizada em hospital na região noroeste paranaense, contaminação em todos os aparelhos celulares dos profissionais, por bactérias do gênero estafilococos, incluindo *Staphylococcus aureus*, que pode ser resistente à meticilina (MRSA) e causar sérias complicações a saúde. Além de

cocos gram-positivos, foram encontradas bactérias gram-negativas que podem estar relacionadas a uma higienização incorreta tanto dos aparelhos celulares quanto das mãos dos profissionais (CABRAL *et al.*, 2021).

Portanto, além de alta relevância epidemiológica, em comparação com outras intervenções de prevenção, a higienização das mãos, pela lavagem simples ou melhor falando, a antissepsia das mãos é fácil e simples de se realizar (SALMON *et al.*, 2015), conforme a **Figura 27.2** delinea o POP produzido em projeto de extensão.

Figura 27.2 Descrição do procedimento higienização das mãos



Fonte: Adaptado de BRASIL, 2022.

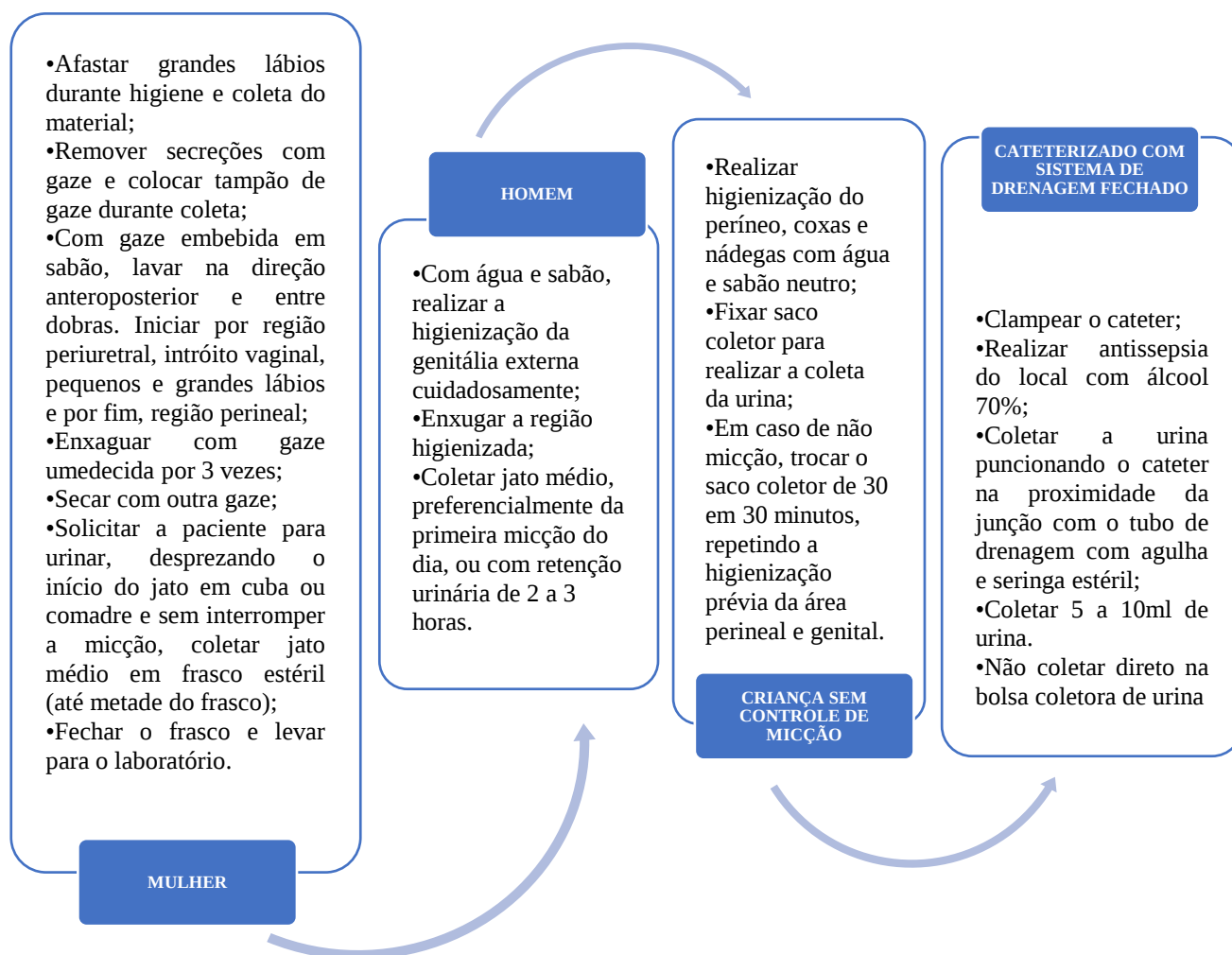
A fim de identificar agentes anormais presentes na urina, como por exemplo: sangue, pus, microrganismos patógenos e sedimentos, a coleta de amostra de urina deve ser realizada com emprego de técnica asséptica, pois a confiabilidade do resultado depende da forma correta da coleta. A observância na identificação precisa dos materiais necessários e na sequência do protocolo estabelecido são indispensáveis para execução do procedimento (MOZACHI, 2017).

As infecções do trato urinário são responsáveis por 35-45% das IrAS em pacientes adultos, sendo que cerca de 90% estão relacionadas à cateterização vesical, seja de

alívio ou de demora, mas o risco para ITU associada ao cateterismo intermitente é menor que no de permanência (3,1%). Assim, vale destacar que maior cuidado é exigido na coleta de urina por cateterismo vesical (IMIP, 2020. BRASIL, 2017).

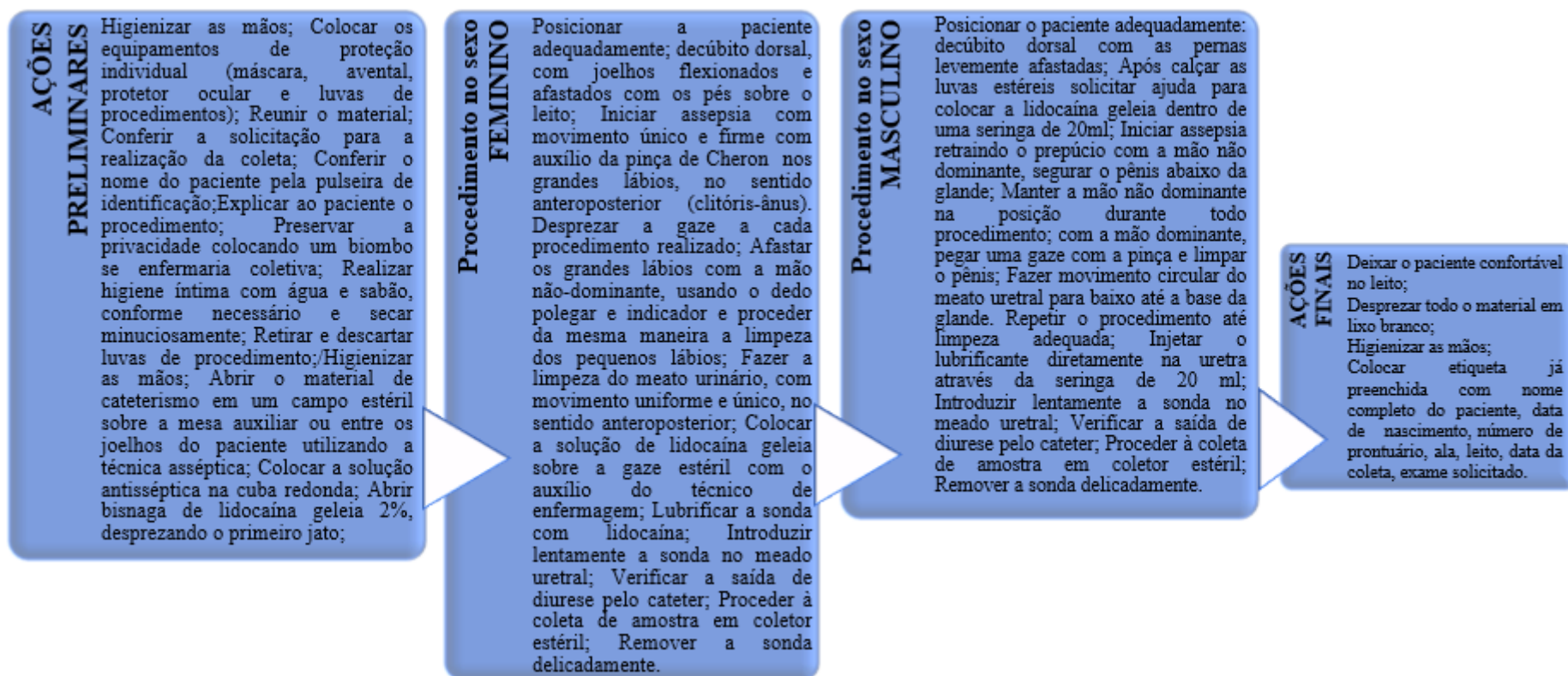
A **Figura 27.3** ilustra a sequência e descrição do procedimento do POP de coleta de urina com emprego de técnica asséptica em mulher e homem com controle de micção, criança sem controle de micção, indivíduo cateterizado com sistema fechado de drenagem. Em separado na **Figura 27.4** segue a descrição do procedimento de coleta de amostra de urina por cateterismo de alívio.

Figura 27.3 Descrição do procedimento



Fonte: Adaptado de HINRICHSEN, 2018.

Figura 27.4 POP de amostra de urina por sondagem vesical de alívio



Fonte: Adaptado de EBSEH, 2023.

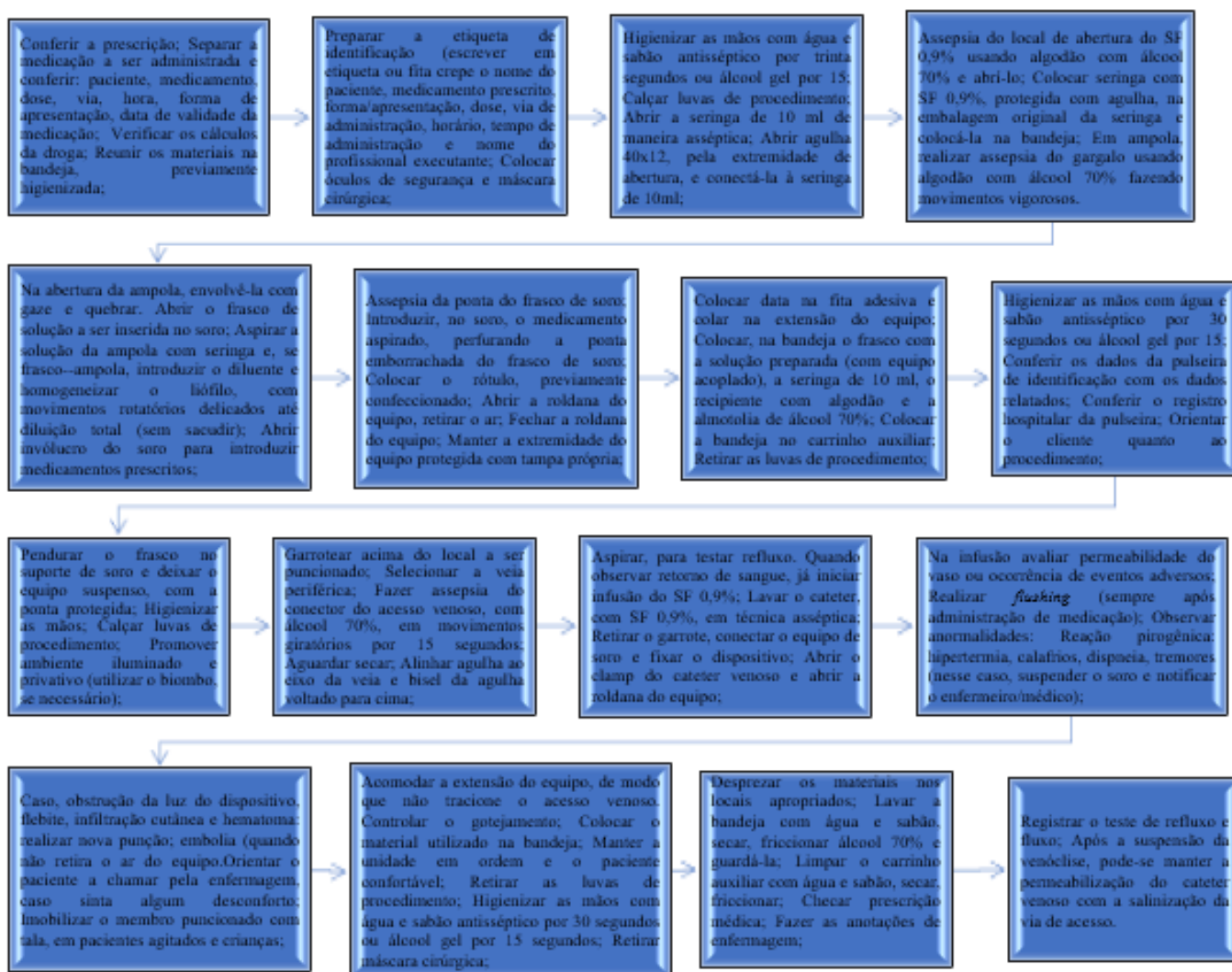
É bastante comum nos tratamentos hospitalares o uso de dispositivos intravasculares em veias periféricas, sobretudo pela equipe de enfermagem para infundir fluidos, medicamentos e hemocomponentes, mas agrega um risco de infecção primária da corrente sanguínea (ICS), sendo esta a mais frequente entre as IrAS (MELO *et al.*, 2015). No Brasil, 40% dos microrganismos isolados nas hemoculturas de pacientes com ICS são *Klebsiella* spp (BRASIL, 2017).

Estudo nacional, realizado em um hospital de grande porte no interior do Estado de São Paulo identificou fragilidades na distribuição de

insumos e na adoção de medidas de prevenção e controle de infecção, ressaltando a baixa adesão ao *flushing*, a higienização das mãos e a limpeza e desinfecção de superfícies e objetos (FERREIRA, 2021).

Portanto, é preciso que os profissionais de Enfermagem sejam capacitados com vistas à prevenção da infecção da corrente sanguínea (SILVA, 2021). Desta forma, entendendo a gravidade dos casos de infecção da corrente sanguínea por acesso venoso periférico, um POP tratando da descrição desta técnica foi elaborado pelos acadêmicos do projeto de extensão (Figura 27.5).

Figura 27.5 POP de preparo e administração de soroterapia

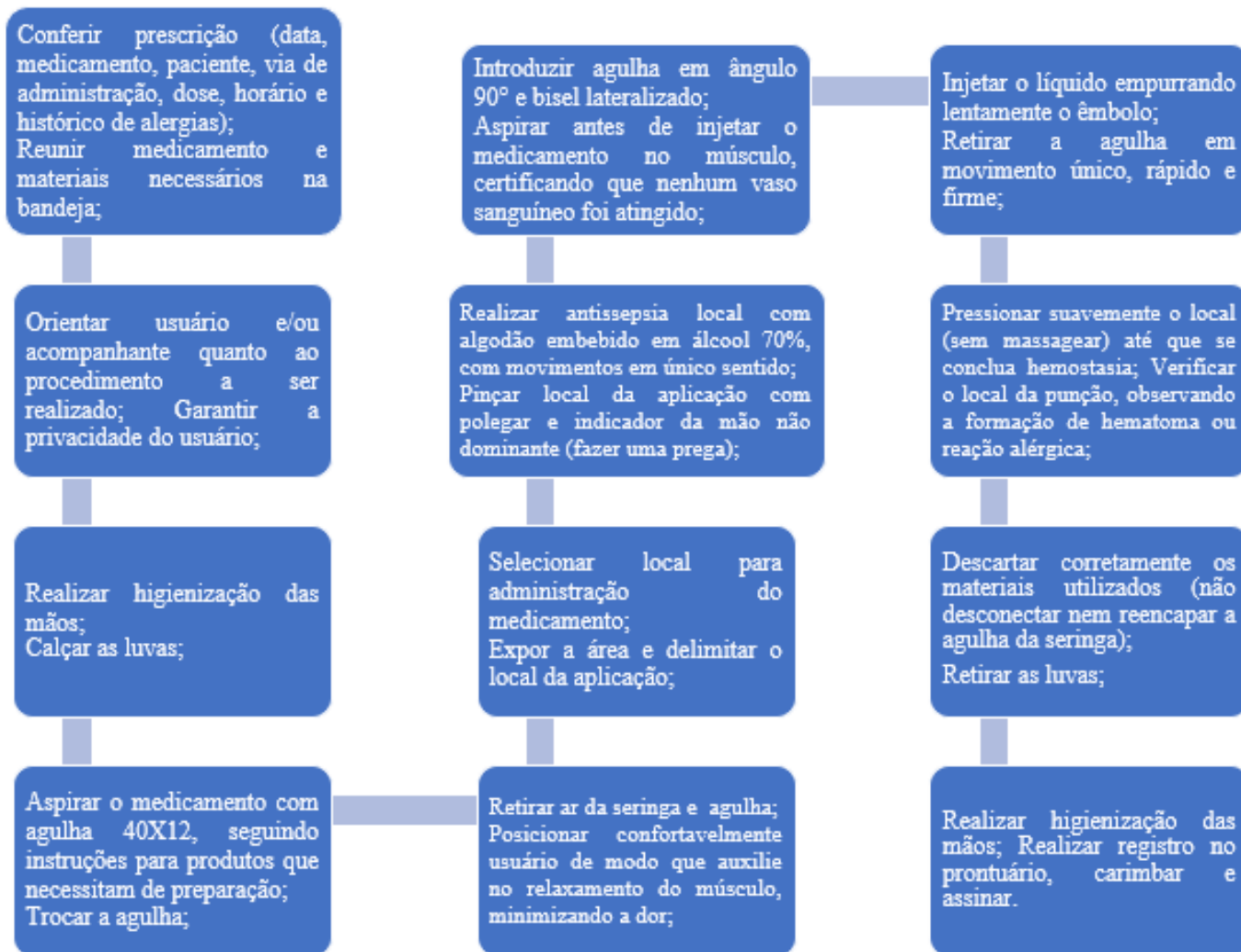


Fonte: Adaptado de EBSEH, 2020.

Em países desenvolvidos para cada 100 indivíduos hospitalizados 7 serão acometidos por pelo menos uma IrAS, enquanto 10, nos países em desenvolvimento (BRASIL, 2016). Neste sentido torna-se imprescindível que as ações da

CCIH sejam implementadas, mas cada profissional deve ter em mente os meios que podem desencadear a IrAS (HOYASHI, 2017), tais como na administração de medicamento por via intramuscular (figura 27.6).

Figura 27.6 POP de administração de medicamentos por via intramuscular



Fonte: Adaptado de VILAR, 2020.

1. Ferrazzo & Silva (2020), ainda elencam 9 importantes recomendações para o uso da via intramuscular na administração de medicamentos:

2. Antes da aplicação, ler atentamente a prescrição observando o nome do paciente, medicamento, dosagem e via de administração;

3. Em caso de refluxo sanguíneo, não injetar o medicamento, aplicar em outra área;

4. Ao selecionar uma região para administração de injeção intramuscular, deve ser avaliado: se o músculo está livre de tensão, se o local está livre de infecção ou necrose, se o local não apresenta lesões de pele, o tipo de medicamento a ser administrado, bem como o volume;

5. A aplicação no músculo deltoide é contraindicada em pacientes com complicações vasculares no membro superior (MS), com

parestesia ou paralisia do MS, mastectomizados ou com fístula arteriovenosa;

6. Respeite o direito de recusa do paciente (indague e registre os motivos no prontuário);

7. Registre qualquer tipo de reação que o paciente apresentar após a aplicação do medicamento;

8. O medicamento não deve ser reconstituído em soluções que não as indicadas, nem misturado com qualquer outro tipo de medicamento na mesma seringa;

9. Se o tratamento exigir mais de uma aplicação, os locais deverão ser alternados;

10. Se o volume a ser administrado ultrapassar a capacidade do músculo, a dose deverá ser fracionada e aplicada em mais de um local.

CONCLUSÃO

O gerenciamento das ações de prevenção e controle de IrAS, utilizando POP, como ins-

trumento gerencial foi revelado como uma prática que agrega qualidade aos cuidados realizados.

Assim, nesse processo de construção de POP, acredita-se que além do acadêmico de enfermagem, entender e participar dos processos de trabalho, aplicando instrumentos para investigação epidemiológica alvo, pesquisando e propondo medidas, protocolos e fluxos, de acordo com o preconizado nos guias nacionais e melhores evidências científicas, foi possível contribuir com os instrumentos desenvolvidos em acordo com o objetivo da CCIH de reduzir ao máximo o número de infecções adquiridas no hospital, bem como a taxa de incidência de microrganismos multirresistentes.

Por fim, novas pesquisas podem aprofundar este estudo considerando a inclusão das etapas de divulgação e educação permanente, bem como aspectos relacionados a qualidade, cultura de segurança do paciente e o custo do tratamento hospitalar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 36 de 25 de julho de 2013. Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 25 jul. 2013. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0036_25_07_2013.html>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Brasília: Anvisa, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/caderno-4-medidas-de-prevencao-de-infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude.pdf/view>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (PNPCIRAS) 2021 a 2025. Brasília-DF: ANVISA. Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde. Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde, 2021.
- BRASIL. Higienize as mãos: salve vidas. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Disponível em: <https://www.anvisa.gov.br/servicos-aude/controle/higienizacao_simplesmao.pdf>. Acesso em 11 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa Nacional de Prevenção e controle de infecções relacionadas à assistência à saúde (2016-2020). Brasília: ANVISA, 2016. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/3074175/PNPCIRAS+2016-2020/f3eb5d51-616c-49fa-8003-0dc b8604e7d9>>. Acesso em 10 jun. 2022.
- EBSERH. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Ministério da Educação. Procedimentos Operacionais Padrão de Controle de Infecção do Hospital Universitário Alcides Carneiro/HUAC: Divisão de gestão da qualidade e vigilância em saúde. Campina Grande: EBSERH, 58p, 2020.
- EBSERH. Procedimento Operacional Padrão, POP. UCM 007. Coleta de urocultura por sondagem vesical de alívio. Disponível em: <<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/huac-ufcg/acesso-a-informacao/boletim-de-servico/pops/2021/dezembro/pop-ucm-007-coleta-de-urocultura-por-sondagem-vesical-de-alivio.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- ENGEL, G.I. Pesquisa-ação. *Educar, Curitiba*: Universidade Federal do Paraná, n. 16, p. 181. 2000.
- FERRAZZO, S.; SILVA, C.C. POP 04 - Administração de Medicamento Intramuscular. Prefeitura Municipal de Canoas, RS, 2020. Disponível em: <<http://www.fmssc.rs.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/POP-04-Administra%C3%A7%C3%A3o-de-Medicamento-Intramuscular.pdf>><http://www.fmssc.rs.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/POP-04-Administra%C3%A7%C3%A3o-de-Medicamento-Intramuscular.pdf>>. Acesso em: 13 de out de 2022.
- FERREIRA, G.S. *et al.* Atuação da enfermagem no controle de infecção da corrente sanguínea relacionada aos cateteres venosos periféricos. *Rev enferm UFPE on line*, v. 15, n. 2, p e247901, 2021.
- FERREIRA, G.S.F. *et al.* Boas práticas na administração de medicamentos endovenosos. *Enferm Foco*, v. 12, n. 1, p. 100, 2021.
- HINRICHSEN, S.L. Biossegurança e Controle de Infecções - Risco Sanitário Hospitalar. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
- HOYASHI, C.M.T. *et al.* Prevenção e controle de infecções relacionadas a assistência à saúde: fatores extrínsecos ao paciente. *HU Revista*, Juiz de Fora, v. 43, n. 3, p. 277, jul./set. 2017.
- IMIP. Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira. Manual da CCIH: orientações para prevenção, controle e tratamento das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) no âmbito hospitalar. Recife: IMIP, 2020. 180p.
- KIFFER, C.R.V. *et al.* Exploratory model for estimating occupation-day costs associated to Hospital Related Infections based on data from national prevalence Project: IRAS Brasil Project. *Journal of Infection Control.*, v. 4, n. 1, p. 30, jan./mar. 2015.
- LAKOH, S. *et al.* Incidence and risk factors of surgical site infections and related antibiotic resistance in Freetown, Sierra Leone: a prospective cohort study. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. v. 11, n. 39, p. 3, 2022.
- LEMOS, M. Infecção hospitalar: o que é, tipos, causas e como é feito o controle. *Tua Saúde* [on line], julho, 2022. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/o-que-e-infeccao-hospitalar/>>. Acesso em: 08 jul. 2022.
- MELO, E.M. *et al.* Cuidados dispensados pela equipe de enfermagem durante o procedimento de punção venosa periférica. *Rev Enferm UFPE online*. Recife, v. 9, n. 3, p. 1022, 2015.

MORTON, P.G. *et al.* Cuidados críticos de enfermagem uma abordagem holística. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

MOZACHI, N. O hospital: manual do ambiente hospitalar. 4. ed. Curitiba: Divulgação Cultural, 2017.

PEREIRA, L.R. *et al.* Avaliação de procedimentos operacionais padrão implantados em um serviço de saúde. Arq. Ciênc. Saúde, Paraná, v. 24, n. 4, p. 47-51, out./dez. 2017.

POTTER, P.A. *et al.* Fundamentos de enfermagem. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

SALMON, S.P.D. *et al.* The 'My five moments for hand hygiene' concept for the overcrowded setting in resource

limited healthcare systems. J. Hosp. Infect., v. 91, n. 2, p. 95-99, 2015.

SILVA, M.C.M. *et al.* Atuação da enfermagem no controle de infecção da corrente sanguínea relacionada ao cateteres venosos periféricos. RevenfermUFPE online, v. 15, n. 2, p. e247901, 2021.

SOARES, M.A. Microrganismos multirresistentes nas mãos de profissionais de saúde em Unidades de Terapia Intensiva. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, v.9, n. 3, p. 187-192, jul./set. 2019.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

Capítulo 28

PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE VENTILAÇÃO MECÂNICA POR ENFERMEIROS E FISIOTERAPEUTAS DE UMA UTI

GLÍCIA ARCOVERDE MODESTO AMORIM¹

¹Discente – Medicina do Centro Universitário UNINOVAFAPI, Teresina- Piauí

Palavras Chave: Conhecimento; Unidade de Terapia Intensiva; Ventilador Mecânico.



10.29327/5192392.2-28

INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica (VM) consiste em um método de suporte ventilatório para os pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada. Propicia melhora das trocas gasosas, correção da hipoxemia e reversão da fadiga muscular, podendo ser utilizada de forma não-invasiva através de uma interface externa, geralmente uma máscara facial; e de forma invasiva por meio de um tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia (AMIB E SBPT, 2013; CARVALHO *et al.*, 2007).

Apesar de ser um método eficaz e que salva vidas também pode prejudicar o paciente e prolongar seu tempo de internação, podendo cursar com diversas complicações em diferentes órgãos e sistemas, tais como barotrauma, atelectasia e toxicidade ao oxigênio. Além desses agravos, o uso de pressões positivas nas vias aéreas aumenta a pressão intratorácica podendo provocar sérias repercussões hemodinâmicas pela diminuição do retorno venoso e do débito cardíaco, levando à hipotensão, alteração do fluxo sanguíneo cerebral e renal (NARDELLI *et al.*, 2007).

Assim, a preocupação com as questões relacionadas à segurança do paciente em ventilação mecânica justifica-se pela gravidade que os doentes críticos apresentam, pela alta tecnologia utilizada e, principalmente, pelo elenco de cuidados complexos requeridos (SANTOS *et al.* (2020). Para Net e Benito (2002), enfermeiros, médicos e fisioterapeutas são os profissionais relacionados ao cuidado primário com o paciente crítico, sendo fundamental estarem aptos para a escolha do modo apropriado de ventilação para cada situação, uma vez que a eleição de parâmetros inadequados ou mínimas falhas podem se traduzir em danos irreparáveis para o enfermo.

De acordo com a resolução nº 402/2011 do COFFITO são funções do fisioterapeuta especialista em terapia intensiva: o manejo da via aérea artificial ou natural; o gerenciamento da ventilação espontânea, invasiva ou não-invasiva; a titulação da oxigenoterapia e inaloterapia, bem como o desmame e a extubação do paciente em ventilação mecânica. Acrescenta-se também como compromisso desta categoria aplicar métodos, técnicas e recursos de expansão pulmonar, remoção de secreção, fortalecimento muscular e condicionamento cardiorrespiratório, dentre outras responsabilidades a serem realizadas de acordo com avaliação prévia.

Conforme dispõe a resolução COFEN nº 639/2020 são atribuições do enfermeiro: a montagem, testagem e instalação de aparelhos de ventilação mecânica invasiva e não-invasiva; a monitorização, a checagem de alarmes, o ajuste inicial e o manejo dos parâmetros da ventilação mecânica tanto na estratégia invasiva quanto não-invasiva; a fixação e centralização do tubo traqueal, assim como a monitorização da pressão do cuff (balonete) da prótese em níveis seguros e a averiguação quanto ao seu correto posicionamento; a realização e a avaliação da necessidade de aspiração das vias aéreas, dentre outras.

O objetivo deste estudo foi verificar a percepção do conhecimento sobre Ventilação Mecânica por enfermeiros e fisioterapeutas que atuam numa Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, descritivo, quantitativo e analítico. A coleta de dados ocorreu por 3 meses, numa UTI pública de São Luís (MA), através da aplicação de um questionário estruturado e elaborado para este fim. Os participantes foram caracterizados por meio

do sexo, categoria profissional, idade, tempo de trabalho em terapia intensiva e formação profissional. Além disso, foram avaliados quanto ao nível de conhecimento sobre ventilação mecânica relacionando-a à: montagem dos aparelhos, cuidados com vias aéreas, modos ventilatórios, assincronias, aspiração orotraqueal, nebulização, uso da máscara não-invasiva, desmame, extubação, autonomia e satisfação profissional.

Foram incluídos na pesquisa enfermeiros e fisioterapeutas que possuíam vínculos empregatícios na UTI do estudo, sem distinção de sexo. Foram excluídos os funcionários não encontrados em até três visitas realizadas no setor, bem como aqueles que estavam de atestado ou licença no período da coleta.

Os dados foram transcritos no programa Microsoft Excel e organizados em percentuais e tabelas, e posteriormente interpretados e fundamentados com base na literatura pertinente. No intuito de atender aos aspectos éticos, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUUFMA, sob o Protocolo nº 1.861.403.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta predominantemente por mulheres (58%), sendo 80% enfermeiros e apenas 20% fisioterapeutas. A média de idade foi de 37 anos, com mínima de 29 e máxima de 45 anos. Os integrantes possuíam pelo menos, dois anos e meio de trabalho em Unidade de Terapia Intensiva.

Todos os participantes tinham especialização, sendo a mais citada a de Terapia Intensiva (39%), seguida por Cardiologia (17%) e Clínica Médica (12%), respectivamente. Apenas 7%, ou seja, 4 profissionais, possuíam mestrado ou doutorado. Majoritariamente (98%) declararam trabalhar em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) por livre escolha.

Em relação às questões específicas sobre as capacidades de atuação dentro da UTI, descritas na **Tabela 29.1**, a maioria dos participantes afirmou ser capaz de executar atividades necessárias, tais como: montagem de ventilador mecânico (81%), distinção entre ventilação invasiva e não-invasiva (93%), colocação de interface de VNI (79%), ajustes de parâmetros (61%), reconhecimento de assincronias (83%) e necessidade de aspiração traqueal (73%), bem como sua execução em sistema aberto (83%) e fechado (90%). A maior parte dos entrevistados referiu autonomia para alterar os parâmetros do ventilador mecânico sem opinião prévia de outras categorias (61%) e enfatizou estar satisfeita em trabalhar numa UTI (90%).

A maioria relatou posicionar adequadamente a nebulização (88%) e identificar escape aéreo no balonete (86%). Mais da metade (64%) confirmou manusear de maneira correta o cuffômetro e 66% mostraram habilidade para avaliar fuga aérea através do cuff leak test. Mesmo valor positivo achado sobre saber ajustar os parâmetros iniciais da VMI após uma parada cardiorrespiratória.

Consideraram-se aptos a interpretar uma gasometria arterial 80% dos participantes; 61% marcaram conseguir progredir no desmame ventilatório e 84% relataram identificar a viabilidade de uma extubação, bem como, estar preparados para a retirada do tudo endotraqueal.

Em relação à questão “Recebe treinamento no setor em relação ao correto manuseio do ventilador mecânico”, apenas 3% dos participantes responderam “sim”, indicando uma baixa frequência de treinamentos direcionados ao manuseio da ventilação mecânica e aos cuidados com vias aéreas.

Quando indagados sobre qual “Profissional considera mais preparado para ajustar os parâmetros na Ventilação Mecânica”, o fisio-

rapeuta foi indicado por 73% dos participantes, seguido pela combinação “enfermeiro e fisioterapeuta” (14%). O enfermeiro e a opção “todos”

(incluindo o médico) receberam a mesma pontuação de apenas 7%.

Tabela 29.1 Questões específicas sobre as capacidades dos profissionais

Questões	Sim n (%)	Não n (%)
Considera-se apto para montar o circuito de um ventilador mecânico	48 (81%)	11 (19%)
Consegue distinguir a necessidade de uma intubação orotraqueal (VMI) do uso de uma máscara de Ventilação Não-Invasiva	55 (93%)	4 (7%)
Consegue identificar a necessidade de Ventilação Mecânica Invasiva	57 (97%)	2 (3%)
Sabe colocar interface da Ventilação Mecânica Não-Invasiva (VNI)	46 (79%)	13 (22%)
Considera-se preparado (a) para ajustar os parâmetros do ventilador mecânico quando em uso da Ventilação Não-Invasiva	36 (61%)	23 (39%)
Sabe identificar assincronias no ventilador mecânico	49 (83%)	10 (17%)
É capaz de reconhecer a necessidade de aspiração endotraqueal pelo(s) gráfico(s) do ventilador mecânico	43 (73%)	16 (27%)
Executa aspiração traqueal, em sistema aberto, com segurança	49 (83%)	10 (17%)
Executa aspiração endotraqueal, em sistema fechado, com segurança	53 (90%)	6 (10%)
Sabe posicionar o copo de nebulização ao ventilador mecânico	52 (88%)	7 (12%)
Pode identificar escape aéreo no balonete	51 (86%)	8 (14%)
Sabe utilizar o cuffômetro	38 (64%)	21 (36%)
Após uma parada cardiorrespiratória, é capaz de adequar os parâmetros ventilatórios ideais	39 (66%)	20 (34%)
Está apto para interpretar uma gasometria arterial, a fim de melhor ajuste dos parâmetros ventilatórios	47 (80%)	12 (20%)
Consegue progredir no desmame do Suporte Invasivo	36 (61%)	23 (39%)
É capaz de identificar quando será viável extubar o paciente	50 (84%)	9 (16%)
Consegue avaliar escape aéreo prévio à extubação (Cuff Leak Test)	39 (66%)	20 (34%)
Sabe realizar o procedimento de extubação	50 (84%)	9 (16%)
Tem autonomia para alterar os parâmetros do ventilador mecânico sem opinião prévia de outras categorias	36 (61%)	23 (39%)
Recebe treinamento no setor em relação ao correto manuseio do ventilador mecânico	2 (3%)	57 (97%)
Sente-se satisfeito em trabalhar numa Unidade de Terapia Intensiva	53 (90%)	6 (10%)
Profissional que considera mais preparado para ajustar os parâmetros da Ventilação Mecânica		n (%)
Fisioterapeuta		43 (73%)
Enfermeiro e Fisioterapeuta		8 (14%)
Enfermeiro		4 (7%)
Todos (médico, enfermeiro e fisioterapeuta)		4 (7%)
Médico		0 (0)

Fonte: da pesquisa

Pode-se discernir que houve a prevalência de profissionais do sexo feminino, corroborando com o estudo de Lopes e Leal (2005) sobre a feminização persistente na qualificação profissional de enfermagem, bem como no descrito por Nascimento (2014).

Em relação ao manejo do ventilador mecânico, Rodrigues e colaboradores (2012) já relatavam que os enfermeiros, em determinadas instituições, têm ficado cada vez mais distantes do suporte ventilatório, talvez pelas inúmeras atribuições que lhes são destituídas, ou por haver outra categoria fazendo esse tipo de assistência, bem como pela deficiência de seu conhecimento.

Molinaro (2009) acrescenta que a falta de dimensionamento ideal da equipe, deixa para os fisioterapeutas a responsabilidade pela prestação de cuidados junto ao paciente em ventilação artificial. Em pesquisa mais recente, Teixeira Filho (2020) compartilha que a enfermagem ainda alega desconhecimento sobre os princípios de funcionamento, manejo e operação dos ventiladores, distanciando-a dessa função e transferindo-a a outros profissionais.

No estudo de Nápolis e colaboradores (2006) os fisioterapeutas obtiveram maior grau de acertos nas indicações e contraindicações da ventilação não-invasiva (VNI) do que os enfermeiros; como também se mostraram mais atualizados e julgaram-se mais aptos a instalar a VNI do que os próprios médicos. Nascimento (2014) descreveu que metade dos enfermeiros queixava-se de insegurança para programar os parâmetros do ventilador e 75% dos pesquisados consideraram os fisioterapeutas como os responsáveis pelo manejo ventilatório, porcentagem semelhante ao encontrado na atual pesquisa (73%).

É importante enfatizar que, conforme informam Maeda *et al.* (2010), mesmo havendo a necessidade de fisioterapeutas presentes 24

horas nas Unidades de Terapia Intensiva, muitos hospitais não obedecem a essa carga-horária, sendo a VNI aplicada por outros membros da equipe, portanto mostrando-se indispensável o treinamento contínuo daqueles que podem estar diretamente responsáveis por estes ofícios.

Na prática, presencia-se que a enfermagem prioriza as relevantes atividades da rotina de higiene e conforto, além de medicações, relegando, em muitas ocasiões, os cuidados relacionados à VM às demais classes, em especial fisioterapeutas e mesmo médicos, principalmente quando desconhecem o motivo do acionamento dos alarmes sonoros (FARACO, 2013).

Em linhas gerais, Silva e Vieira (2019), ratificam que os enfermeiros participam da estratégia de suporte ventilatório de forma operacional, mais especificamente no gerenciamento dos circuitos, umidificadores e filtros externos. Porém, há um estreito conhecimento sobre as definições de modalidades ventilatórias, controle dos parâmetros e ajustes de alarmes. E quando na vigência de qualquer modificação fisiológica dos pacientes, geralmente recorrem à equipe médica.

Dessa forma, Rodrigues *et al.* (2012) reforçam que a enfermagem necessita ampliar o seu conhecimento em ventilação mecânica, e os programas de capacitação nesta área devem ser incentivados pelas instituições de trabalho, no intuito de qualificar a assistência da categoria a enfermos graves. Nesta atual pesquisa os treinamentos foram confirmados por apenas 3% dos participantes, resultado bem aquém para um cenário de terapia intensiva, corroborando para ocorrência de eventos adversos conforme também explica Nascimento (2014).

O trabalho de Silva *et al.* (2018), aborda a ausência da educação permanente na formação profissional dos enfermeiros referente à segu-

rança do paciente em uso de prótese ventilatória e enfatiza que a classe pode contribuir e participar do cuidado a pacientes sob VM juntamente com a equipe multiprofissional, sistematizando e otimizando suas atribuições.

Há dificuldades durante o processo assistencial ao paciente grave sob ventilação artificial. (NASCIMENTO, 2014). Nos seus resultados, 62,5 % dos enfermeiros não realizavam os ajustes dos parâmetros no ventilador mecânico, enquanto 25% referiram interferir nesta programação apenas quando necessário, ou seja, na ausência de fisioterapeutas. No entanto, 75% dos participantes concordaram que tanto fisioterapeutas, como médicos e enfermeiros devem ser responsáveis por toda a assistência aos pacientes intubados.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa identificou maiores déficits na área de conhecimento sobre ventilação mecânica por parte dos enfermeiros entrevistados e todos estes referiram não ter autonomia para alterar os parâmetros do ventilador mecânico sem opinião prévia de médicos e/ou fisioterapeutas.

Observa-se a necessidade da educação multiprofissional continuada e/ ou o despertar para maior interesse dos profissionais em absorver informações através de experiências práticas e da literatura, a fim de promover uma atuação laboral mais eficiente, melhorar a integração entre as equipes de cuidados e, principalmente, aumentar a segurança no cenário da terapia intensiva minimizando danos aos pacientes críticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIB E SBPT. Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica 2013. Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/Cap_Suple_91_01.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.
- CARVALHO, C. R. R. *et al.* III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. Ventilação Mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 33, n. 2, p. 54, 2007.
- COFEN. CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. Resolução N° 639/2020. Dispõe sobre as competências do Enfermeiro no cuidado aos pacientes em ventilação mecânica no ambiente extra e intra-hospitalar. Disponível em: http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-639-2020_79633.html. Acesso em 25 jan. 2023.
- (COFFITO). CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL. Resolução N° 402, de 3 de agosto de 2011: disciplina a especialidade profissional fisioterapia em terapia intensiva e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Disponível em: <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3165>. Acesso em: 25 jan. 2023.
- FARACO, M. F. Efeitos associados à ventilação mecânica invasiva no paciente adulto em uma unidade de terapia intensiva. Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.
- LOPES, M. J. M.; LEAL, S. M. C. A feminização persistente na qualificação profissional da enfermagem brasileira. *Cadernos Pagu*, v. 24, n. 1, p. 105, 2005.
- MAEDA, K. M. *et al.* Avaliação do conhecimento de profissionais da saúde sobre o uso da ventilação mecânica não invasiva em pediatria. *Medicina da Reabilitação*, v. 29, n. 2, p. 40, 2010.
- MOLINARO, L. C. A enfermagem e a avaliação dos parâmetros oxi-hemodinâmicos diante da aspiração traqueal de pacientes com ventilação mecânica. Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2009.
- NÁPOLIS, L. M. *et al.* Conhecimento da disponibilidade e sobre o uso da ventilação não-invasiva em unidades de terapia intensiva de hospitais públicos, privados e de ensino da região metropolitana de São Paulo. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 32, n. 1, p. 29, 2006.
- NARDELLI, L. M. *et al.* Entendendo os mecanismos determinantes da lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 19, n. 4, 2007.
- NASCIMENTO, M. S. Conhecimento do enfermeiro da UTI acerca da ventilação mecânica. Monografia (Graduação em Enfermagem)- Universidade de Brasília-Faculdade de Ceilândia, 2014.
- NET, A.; BENITO, S. Ventilação Mecânica. 3 ed. Rio de Janeiro: Ed. Atheneu, 2002.
- RODRIGUES, Y. C. S. J. *et al.* Ventilação Mecânica: evidências para o cuidado de enfermagem. *EAN, Escola Anna Nery*, v. 16, n. 4, p. 789, 2012.
- SANTOS, C. *et al.* Boas práticas de enfermagem a pacientes em ventilação mecânica invasiva na emergência hospitalar. *EAN, Escola Anna Nery*, v. 24, n. 2, 2020.
- SILVA, J. *et al.* Percepção do enfermeiro frente a segurança do paciente em uso de ventilação mecânica. Monografia (Graduação em Enfermagem)- Centro Universitário de Várzea Grande (Univag), Várzea Grande, MT, 2018.
- SILVA, J. F., VIEIRA, A. P. M. Dificuldades enfrentadas pelos enfermeiros ao manusear os parâmetros do ventilador mecânico na unidade de terapia intensiva para adultos do hospital regional de Ceilândia no período de março a junho de 2009. 117 f. Monografia (Graduação em Enfermagem)- Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2009.
- TEIXEIRA FILHO, C. A. Algoritmo para avaliação clínica e manejo da ventilação mecânica para enfermeiros de terapia intensiva. 111f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem)- Universidade Federal de Santa Catarina-Florianópolis, SC, 2020.

<i>Acidentes.....</i>	<i>137</i>	<i>Jejum.....</i>	<i>24</i>
<i>Agentes Neoplásicos.....</i>	<i>229</i>	<i>Mamografia.....</i>	<i>8</i>
<i>Animais sencientes.....</i>	<i>93</i>	<i>Medicina baseada em Evidência.....</i>	<i>181</i>
<i>Assistência Farmacêutica.....</i>	<i>49</i>	<i>Medicina de Família e Comunidade.....</i>	<i>125</i>
<i>Auditoria de enfermagem.....</i>	<i>82</i>	<i>Métodos alternativos.....</i>	<i>93</i>
<i>Aula prática.....</i>	<i>173</i>	<i>Minas Gerais.....</i>	<i>137</i>
<i>Canabinóides.....</i>	<i>166</i>	<i>Mordedura de serpentes.....</i>	<i>137</i>
<i>Câncer.....</i>	<i>132, 223</i>	<i>Mortalidade infantil.....</i>	<i>1</i>
<i>Centro Cirúrgico.....</i>	<i>235</i>	<i>Neoplasias de mama.....</i>	<i>8</i>
<i>Checklist.....</i>	<i>242</i>	<i>Neoplásicos.....</i>	<i>229</i>
<i>Cirurgia bariátrica.....</i>	<i>186</i>	<i>Novos Agentes Neoplásicos.....</i>	<i>229</i>
<i>Cirurgias.....</i>	<i>132</i>	<i>Oncologia.....</i>	<i>132</i>
<i>Clínicos.....</i>	<i>19</i>	<i>Osteíte Fibrosa Cística.....</i>	<i>75</i>
<i>Complicações pós-cirúrgicas.....</i>	<i>186</i>	<i>Padronização.....</i>	<i>235</i>
<i>Complicações pós-operatórias.....</i>	<i>186</i>	<i>Pensamento Crítico.....</i>	<i>181</i>
<i>Contaminação ambiental.....</i>	<i>210</i>	<i>Pneumonias.....</i>	<i>1</i>
<i>Covid-19.....</i>	<i>33</i>	<i>Poluição.....</i>	<i>146</i>
<i>Dietoterapia.....</i>	<i>24</i>	<i>Preconceito.....</i>	<i>57</i>
<i>Dispositivos eletrônicos vestíveis.....</i>	<i>152</i>	<i>Procedimentos cirúrgicos do sistema digestório.....</i>	<i>24</i>
<i>Disruptor endócrino.....</i>	<i>210</i>	<i>Promoção da saúde.....</i>	<i>152</i>
<i>Distúrbio Mineral e Ósseo na Doença Renal Crônica.....</i>	<i>75</i>	<i>Protocolo.....</i>	<i>235</i>
<i>Doenças Crônicas.....</i>	<i>210</i>	<i>Protocolos.....</i>	<i>19</i>
<i>DPOC.....</i>	<i>146</i>	<i>Protocolos clínicos.....</i>	<i>19</i>
<i>Educação em Saúde.....</i>	<i>125</i>	<i>Psicofármacos.....</i>	<i>66</i>
<i>Enfermeiros.....</i>	<i>8</i>	<i>Pulmões.....</i>	<i>146</i>
<i>Epidemiologia.....</i>	<i>1, 49</i>	<i>Quimioterapia.....</i>	<i>223</i>
<i>Esclerose múltipla.....</i>	<i>166</i>	<i>Registros de enfermagem.....</i>	<i>82</i>
<i>Espasticidade.....</i>	<i>166</i>	<i>SARS-CoV-2.....</i>	<i>33</i>
<i>Espectrofotometria.....</i>	<i>173</i>	<i>Saúde.....</i>	<i>66</i>
<i>Estratégia de aprendizagem.....</i>	<i>49</i>	<i>Segurança do paciente.....</i>	<i>197, 242</i>
<i>Estudantes.....</i>	<i>66</i>	<i>Serviços de controle de infecção hospitalar.....</i>	<i>197</i>
<i>Faturamento.....</i>	<i>82</i>	<i>Tecnologia.....</i>	<i>146</i>
<i>Gerontologia.....</i>	<i>57</i>	<i>Telemonitoramento.....</i>	<i>152</i>
<i>Gestão da qualidade em saúde.....</i>	<i>197</i>	<i>Time Out na Assistência à Saúde.....</i>	<i>242</i>
<i>Hiperparatireoidismo Secundário.....</i>	<i>75</i>	<i>Toxicidade.....</i>	<i>93</i>
<i>Hipertensão Arterial.....</i>	<i>125</i>	<i>Tratamento de Quimioterapia.....</i>	<i>223</i>
<i>Humanização Médica.....</i>	<i>181</i>	<i>Vermelho de fenol.....</i>	<i>173</i>
<i>Imunoensaaios.....</i>	<i>33</i>		
<i>Isolamento.....</i>	<i>57</i>		