

M E D I C I N A  
**M&P**  
& P E S Q U I S A

Volume 6, Número 1, Ano 2025

Centro de Ciências Médicas  
da Universidade Federal da Paraíba  
(UFPB)

Portal de Periódicos

REVISTA  
MEDICINA  
&  
PESQUISA



VOL. 6 - ANO 6 - Nº 1 - JANEIRO/ABRIL 2025



*Revista Medicina & Pesquisa* | e-ISSN 2525-5851

## EXPEDIENTE

### EDITORES

Dr. Eduardo Sérgio Soares Sousa  
Dra. Rilva Lopes de Sousa Muñoz

### COMITÊ EDITORIAL

Dra. Alessandra Braz de Andrade  
Dr. Aristides Medeiros Freire  
Dr. Arnaldo Correia de Medeiros  
Dr. André Luís Bonifácio de Carvalho  
Dr. Constantino Giovanni Braga Cartaxo  
Dr. Francisco Bernardino da Silva Neto  
Dr. Estácio Amaro da Silva Júnior  
Dra. Esther Bastos Palitot  
Dr. José Eymard de M. de Medeiros Filho  
Dra. Leina Yukari Etto  
Dra. Lillian Débora Paschoalin Miguel  
Dr. Luiz Victor Maia Loureiro  
Dr. Marco Antônio de Vivo Barros  
Dr. Marcos Oliveira Dias Vasconcelos  
Dra. Marília Denise Saraiva Barbosa  
Dr. Maurus Marques de Almeida Holanda  
Dr. Severino Ayres de Araújo Neto  
Dra. Valderez Araújo de Lima Ramos

### CONSELHO CONSULTIVO

**Dra. Ana Maria Revorêdo da Silva Ventura**  
*Instituto Evandro Chagas – Pará*  
**Dra. Carla Helena Augustin Schwanke**  
*Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*  
**Dr. Celmo Celeno Porto**  
*Universidade Federal de Goiás*  
**Dr. Clécio de Oliveira Godeiro Júnior**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
**Dr. Edmundo Chada Baracat**  
*Universidade de São Paulo*  
**Dra. Eloisa Silva Dutra de Oliveira Bonfá**  
*Universidade de São Paulo*  
**Dr. Emerson Leandro Gasparetto**  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro*  
**Dra. Emília Inoue Sato**  
*Universidade Federal de São Paulo*  
**Dr. Emilio Carlos Elias Baracat**  
*Universidade Estadual de Campinas*  
**Dr. Eymard Mourão Vasconcelos**  
*Rede de Educação Popular em Saúde*  
**Dr. João Modesto Filho**  
*Universidade Federal da Paraíba*  
**Dr. José Maria Soares Júnior**  
*Universidade Federal de São Paulo*  
**Dra. Lúcia da Conceição Andrade**  
*Universidade de São Paulo*  
**Dra. Maria José Pereira Vilar**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
**Dra. Eutília Andrade Medeiros Freire**  
*Academia Paraibana de Medicina*  
**Dr. José Gomes Batista**  
*Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ*

## SUMÁRIO

### EDITORIAL

PESQUISA EM MEDICINA: DA INOVAÇÃO DIAGNÓSTICA E TERAPÊUTICA À  
SEGURANÇA DO TRABALHADOR DA SAÚDE

1

### ARTIGOS

⑩ UTILIZAÇÃO DE PROFILAXIA PARA LESÃO AGUDA DE MUCOSA GÁSTRICA EM UM  
HOSPITAL DO SUL MARANHENSE

2

⑩ USO DE MODELOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA NO DIAGNÓSTICO  
PARASITOLÓGICO: UMA REVISÃO DE ESCOPO

9

⑩ TERAPÊUTICA COM CÂMARA HIPERBÁRICA EM PACIENTE COM DOENÇA ARTERIAL  
OBSTRUTIVA PERIFÉRICA AVANÇADA: RELATO DE CASO

19

⑩ VARIABILIDADE DE RESPOSTAS INDIVIDUAIS A FÁRMACOS VASOATIVOS E  
CORRELAÇÃO FARMACOGENÉTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

29

⑩ SEGURANÇA OCUPACIONAL NAS ENFERMIARIAS DE PEDIATRIA DE UM HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO: ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS E DE ACIDENTE

42



**Revista Medicina & Pesquisa**  
e-ISSN 2525-5851

**EDITORIAL**

**Pesquisa em Medicina: Da Inovação Diagnóstica e Terapêutica à Segurança do Trabalhador da Saúde**

É com grande satisfação que apresentamos o Volume 6, Número 1 da Revista **Medicina & Pesquisa**, que reafirma seu compromisso com a divulgação científica de qualidade, voltada à promoção do conhecimento interdisciplinar nas áreas da saúde, da clínica à gestão hospitalar, da pesquisa básica à aplicada. Esta edição reúne contribuições que refletem a pluralidade de abordagens metodológicas e a complexidade dos desafios enfrentados no contexto da saúde contemporânea.

Abrimos esta edição com o artigo "Utilização de profilaxia para lesão aguda de mucosa gástrica em um hospital do Sul Maranhense", que traz uma análise sobre o uso racional da gastroproteção profilática em ambiente hospitalar, destacando a importância de práticas seguras e eficazes para a prevenção de lesões gástricas em pacientes hospitalizados. O estudo reforça a relevância da farmacovigilância e do cuidado centrado no paciente.

Em seguida, no artigo "Uso de modelos de aprendizado de máquina no diagnóstico parasitológico: uma revisão de escopo" propõe-se uma visão promissora do uso da inteligência artificial na saúde pública. Ao explorar o potencial dos algoritmos de *machine learning*, os autores evidenciam possibilidades de aprimorar o diagnóstico laboratorial de parasitoses, ampliando a eficiência e a acurácia dos serviços de saúde.

A seção clínica é enriquecida com o relato de caso intitulado "Terapêutica com câmara hiperbárica em paciente com doença arterial obstrutiva periférica avançada", que descreve uma abordagem terapêutica adjuvante em condição vascular grave. O relato contribui para o debate sobre o uso da oxigenoterapia hiperbárica, especialmente em pacientes com risco elevado de amputação e baixa resposta aos tratamentos convencionais.

No campo da farmacogenética, o artigo "Variabilidade de respostas individuais a fármacos vasoativos e correlação farmacogenética: uma revisão sistemática" oferece uma síntese atualizada sobre os fatores genéticos que modulam a resposta a medicamentos vasoativos. A revisão aponta para um futuro cada vez mais próximo da medicina personalizada, em que terapias possam ser ajustadas ao perfil genético do paciente, otimizando resultados e minimizando efeitos adversos.

Fechando esta edição, o artigo "Segurança ocupacional nas enfermarias de pediatria de um hospital universitário: análise de riscos ambientais e de acidente" enfoca a saúde dos trabalhadores da área hospitalar, especialmente em ambientes de atenção pediátrica. O estudo destaca riscos biológicos ocupacionais, enfatizando a importância de medidas preventivas para a promoção de ambientes mais seguros, tanto para os profissionais quanto para os pacientes.

Assim, este número da **Revista Medicina & Pesquisa** convida o leitor a uma travessia pelos múltiplos cenários da prática em saúde, evidenciando como ciência, tecnologia, cuidado e gestão caminham de forma integrada na produção do conhecimento e na transformação das realidades clínicas e institucionais. Desejamos uma leitura instigante e produtiva.

**A Editoria - Revista Medicina & Pesquisa**

João Pessoa, julho de 2025

## UTILIZAÇÃO DE PROFILAXIA PARA LESÃO AGUDA DE MUCOSA GÁSTRICA EM UM HOSPITAL DO SUL MARANHENSE

USE OF PROPHYLAXIS FOR ACUTE GASTRIC MUCOSAL INJURY IN A HOSPITAL IN SOUTHERN MARANHÃO



e-ISSN 2525-5851  
Centro de Ciências  
Médicas/UFPB

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a prevalência da necessidade de profilaxia para LAMG, caracterizar o perfil clínico dos pacientes internados e analisar a adequação das prescrições de inibidores da bomba de prótons (IBP) no Hospital Macrorregional Dra. Ruth Noleto, em Imperatriz (MA), Brasil.

**Método:** Estudo de modelo descritivo, retrospectivo e transversal, realizado por meio de revisão documental de prontuários e aplicação de critérios adaptados de adequação prescritiva de IBP a partir das recomendações de gastroproteção de Kanno e Moayyedi (2020). **Resultados:** No período de janeiro a junho de 2022, foram analisados 297 prontuários de pacientes internados nas enfermarias de clínica médica (CM) e clínica cirúrgica (CC). A maioria dos pacientes era do sexo masculino (55,2%) e tinha 60 anos ou mais (51,7%). Os IBP foram prescritos a 92,9% da amostra, principalmente o omeprazol. Contudo, apenas 21,5% das prescrições foram consideradas adequadas segundo os critérios empregados. A sobreprescrição foi a principal inadequação (97,7%), sobretudo entre pacientes com menos de 60 anos e nas unidades cirúrgicas (94,8%). Os principais critérios clínicos identificados para uso apropriado foram idade de 60 anos e mais, uso de anti-inflamatórios não esteroides (AINE) e comorbidades (doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, doenças respiratórias, coagulopatias e disfunções renais). Demonstrou-se uso excessivo e não criterioso dos IBP, o que pode acarretar riscos à saúde e aumento de custos hospitalares. **Conclusões:** O estudo evidencia a urgência da implementação de protocolos institucionais para uso racional de IBP, a fim de qualificar a assistência prestada e minimizar riscos e desperdícios.

**Palavras-chave:** Hemorragia Gastrointestinal. Inibidores da Bomba de Prótons. Profilaxia. Úlcera Gástrica.

Submetido em: 27/02/2025

Aceito em: 30/06/2025

Publicado em: 03/07/2025

**Bianca Hevelyn de Lacerda Queiroz**

Estudante de Graduação em  
Medicina da Universidade  
Federal do Maranhão (UFMA)  
[bianca.hevelyn@discente.ufma.br](mailto:bianca.hevelyn@discente.ufma.br)

**Laís Nogueira Chaves Carneiro**

Docente do Curso de Medicina  
da Universidade Federal do  
Maranhão (UFMA), Centro de  
Ciências de Imperatriz (CCIm)  
[lais.nogueira.chaves@gmail.com](mailto:lais.nogueira.chaves@gmail.com)

**Como citar este artigo:** Queiroz BHL, Carneiro LNC. Utilização de Profilaxia para Lesão Aguda de Mucosa Gástrica em um Hospital do Sul Maranhense. **Revista Medicina & Pesquisa** 2025; 6(1): 2-8

**ABSTRACT**

**Objective:** To assess the prevalence of the need for prophylaxis for ALMG, characterize the clinical profile of hospitalized patients, and analyze the adequacy of proton pump inhibitor (PPI) prescriptions at the Dr. Ruth Noleto Macrorregional Hospital, in Imperatriz (MA), Brazil, from January to June 2022. **Method:** A descriptive, retrospective, and cross-sectional study was carried out through a documentary review of medical records and application of adapted criteria for prescriptive adequacy of PPIs based on the gastroprotection recommendations of Kanno and Moayyedi (2020). **Results:** A total of 297 medical records of patients admitted to the internal medicine (CM) and surgical clinic (CC) wards were analyzed. Most patients were male (55.2%) and were 60 years or older (51.7%). PPIs were prescribed to 92.9% of the sample, mainly omeprazole. However, only 21.5% of prescriptions were considered appropriate according to the criteria used. Overprescription was the main inappropriateness (97.7%), especially among patients under 60 years of age and in surgical units (94.8%). The main clinical criteria identified for appropriate use were age  $\geq$  60 years associated with the use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), presence of comorbidities such as cardiovascular disease, diabetes, respiratory disease, coagulopathies and renal dysfunction. Despite this, excessive and injudicious use of PPIs was demonstrated, which can lead to health risks and increased hospital costs. **Conclusions:** The study highlights the urgency of implementing institutional protocols for the rational use of PPIs, in order to qualify the care provided and minimize risks and waste.

**Keywords:** Gastrointestinal Bleeding. Proton Pump Inhibitors. Prophylaxis. Gastric Ulcer.

**1 INTRODUÇÃO**

A lesão aguda da mucosa gástrica (LAMG), ou "úlceras de estresse", é uma importante causa de hemorragia digestiva alta (HDA) em pacientes hospitalizados, sobretudo em unidades de terapia intensiva (UTI), onde sua incidência é de aproximadamente 2%. Embora menos frequente em enfermarias (0,23%), a LAMG também exige atenção devido às potenciais complicações hemodinâmicas e clínicas associadas (1). A fisiopatologia da LAMG ainda não é totalmente elucidada (2), mas se acredita que esteja relacionada à resposta inflamatória e simpática ao estresse, levando à erosão do epitélio gástrico (3). A maioria dos casos é assintomática, mas sangramentos clinicamente significativos podem ocorrer, manifestando-se como hematêmese, melena ou aspiração de sangue por sonda nasogástrica (4).

Diante disso, a profilaxia farmacológica tem sido amplamente adotada nos hospitais, com destaque para os inibidores da bomba de prótons (IBP) e os antagonistas dos receptores H<sub>2</sub> (H<sub>2</sub>RA), que apresentam eficácia comprovada (2). Um estudo asiático recente demonstrou superioridade dos IBP em relação aos H<sub>2</sub>RA na prevenção de lesões do trato gastrointestinal em pacientes de enfermaria (6, 7), tornando fármacos como omeprazol e pantoprazol os mais utilizados na prática clínica.

No entanto, o uso indiscriminado de IBPs tem levantado preocupações quanto a efeitos adversos, como pneumonia, infecção por *Clostridium difficile*, trombocitopenia, diarreia, além do aumento do risco de fraturas ósseas (1,33x) e hipomagnesemia (1,43x), esta última associada a arritmias, hipotensão e convulsões (2, 6, 7).

Esses riscos reforçam a necessidade de indicar a profilaxia apenas em casos selecionados. Contudo, ainda não há diretrizes oficiais consolidadas sobre o uso racional da profilaxia (3), e muitos profissionais desconhecem os riscos associados ao uso abusivo desses medicamentos, o que contribui para prescrições inadequadas (7).

Além dos efeitos colaterais, o impacto econômico também é relevante. Em um hospital universitário do interior de São Paulo, o uso inadequado de IBP gerou um custo anual de R\$ 24.736,40, enquanto estudos internacionais reportam gastos de US\$ 20.000 a US\$ 120.000/ano (6, 7).

Com o objetivo de orientar melhor a prática clínica fora da UTI, o artigo "Who Needs Gastroprotection in 2020?" propôs recomendações para uso de IBP em pacientes  $\geq$  60 anos que utilizam antiinflamatórios não esteroides (AINE), especialmente na presença de comorbidades

como doença hepática crônica, coagulopatia, ventilação mecânica ou choque (8).

Assim, considerando os riscos clínicos e financeiros do uso indiscriminado de IBPs, e a escassez de estudos sobre sua indicação adequada, o presente trabalho teve como objetivo identificar a prevalência de pacientes internados com necessidade de profilaxia para LAMG em um hospital do Sul do Maranhão, caracterizar seus perfis clínicos e avaliar a adequação das prescrições.

## 2 MÉTODOS

Trata-se de estudo retrospectivo, observacional, transversal, documental, descritivo e quantitativo realizado com prontuários de pacientes internados no Hospital Macrorregional Dra. Ruth Noleto, na cidade de Imperatriz, Maranhão, Brasil. O hospital é referência na região Sul Maranhense e oferece atendimento a 43 municípios, com leitos para internação, suporte ambulatorial e consultas especializadas.

A amostra foi constituída de pacientes internados na enfermaria de clínica médica (CM) e clínica cirúrgica (CC) do Hospital Macrorregional de Imperatriz, admitidos no período compreendido entre janeiro de 2022 a junho de 2022 e que não apresentassem nenhum dos critérios de exclusão, a saber: pacientes em uso de protetores gástricos para outra finalidade que não a profilática, pacientes admitidos com quadro de sangramento gastrointestinal e/ou prontuário com informações insuficientes. Para cálculo amostral, utilizou-se a fórmula para amostra mínima de Barbetta, tendo como base do cálculo uma população de 1.209 pacientes internados no período em questão, segundo dados obtidos pelo Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS). Dessa forma, a pesquisa contou com 297 pacientes, sendo 190 pacientes internados na enfermaria de clínica médica, e 107 na enfermaria de clínica cirúrgica.

A coleta de dados foi realizada mediante análise de prontuários, cujos elementos relevantes para a pesquisa foram transcritos, pelos pesquisadores, na Ficha de Avaliação. Esta ficha foi elaborada com o intuito de facilitar a análise documental dos prontuários e assegurar a confidencialidade dos pacientes.

A primeira parte da ficha aborda os aspectos clínicos dos pacientes internados, trazendo questões como: iniciais do nome (apenas para evitar repetições), idade, sexo, data e motivo da internação. Tais informações são pertinentes para descrição do perfil clínico dos pacientes pertencentes à amostra. A segunda parte da avaliação foi estruturada baseada com as recomendações para gastroproteção segundo Kanno e Moayyedi (8), publicadas no artigo "Who Needs Gastroprotection in 2020?". Vale considerar que estes critérios foram adaptados para o contexto do hospital onde foi realizada a presente pesquisa.

Nesta ficha avaliativa, a idade do paciente e a utilização de AINE são fatores essenciais para prescrever os IBP. Sendo assim, para aqueles com idade de 60 anos ou mais e em uso prolongado de AINE e/ou AAS em baixas doses, deverá ser preenchido os campos correspondentes aos fatores de risco adicionais. Uma soma 6 pontos e mais (naqueles que usam AINE) ou de 8 pontos e mais (naqueles que usam AAS), é indicativo de utilização profilática adequada de IBP. Para os pacientes de 60 anos e mais que não fazem uso das medicações acima mencionadas, deverão ser investigadas possíveis comorbidades associadas que justifiquem o aumento da probabilidade de LAMG. Estas são as seguintes: hepatopatia, coagulopatia ou uso de anticoagulação terapêutica, sepse e uso de ventilação mecânica. Em casos positivos, deve ser prescrito o uso profilático de IBP. Para os pacientes com menos de 60 anos, também é necessária a avaliação dos fatores mencionados anteriormente. Em ambos os casos, a presença de quaisquer dos fatores indica o uso da profilaxia como adequado.

Os dados estatísticos coletados a partir dos prontuários foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel, do pacote Office, e posteriormente analisados por meio do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). A estatística aplicada foi a descritiva (média, desvio padrão, frequências relativas e absolutas). O nível de adequação das profilaxias foi determinado segundo a concordância entre a conduta e o artigo no qual foi baseado a ficha avaliativa, apresentando os resultados obtidos como frequências e percentuais.

A presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão (CEP/UFMA) (nº parecer: 6.204.589). A instituição participante cedeu o termo de autorização para realização da pesquisa. As Resoluções nº 466/2012 (capítulo IV. 8) e nº 510/2016 (artigo 14), permitem a solicitação de dispensa de

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em casos em que seja inviável a obtenção do consentimento, ou que esta obtenção signifique riscos substanciais à privacidade e confidencialidade dos dados do participante ou aos vínculos de confiança entre pesquisador e pesquisado. Então, tendo em vista o caráter observacional e retrospectivo do presente estudo, o que inviabiliza o encontro dos pacientes para a assinatura do consentimento, e em consonância com as Resoluções acima citadas, foi dispensada a necessidade de assinatura de um TCLE pelo CEP/UFMA. Deve-se ressaltar, ainda, que o presente estudo respeitou os preceitos éticos para busca e coleta de dados da Resolução CNS nº 466 de 2012, de modo a manter a confidencialidade e sigilo dos dados contidos nos prontuários e assegurar, assim, a integridade moral e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas.

### 3 RESULTADOS

A amostra foi constituída por um total de 297 pacientes, sendo 190 do setor de clínica médica (CM) e 107 do de clínica cirúrgica (CC) do hospital. Destes, 55,2% eram pacientes do sexo masculino (164) e 44,8% do sexo feminino (133). A faixa etária mais prevalente foi a de 60 anos ou mais, representada por 51,7% da amostra (154).

De modo a melhor avaliá-las, as queixas principais à admissão hospitalar no setor de CM foram subdivididas nos seguintes tópicos: cardiovasculares, cutâneas, gastrointestinais, ginecológicas, hematológicas, constitucionais, metabólicas, neurológicas, pós-operatório, renais, respiratórias, urinárias e vasculares. Com esta sistematização, foi notório o predomínio das queixas respiratórias, representando aproximadamente 39% do total (74), seguida pelas queixas cardiovasculares, com 17,3% (33) e gastrointestinais, com 12,1% (23).

Da mesma forma, no setor de CC, os procedimentos foram registrados em subgrupos com especialidades do âmbito da cirurgia, os quais foram os seguintes: Cabeça e pescoço, cirurgia geral, torácica e vascular. Neste contexto, houve predominância da cirurgia de cabeça e pescoço, que representou 39,2% (42) dos procedimentos analisados.

Os IBP foram utilizados em 92,9% dos pacientes cujos prontuários foram revisados (276). Os IBP utilizados foram o omeprazol e o pantoprazol, presente em 80% e 20% das prescrições, respectivamente. Não houve diferença da frequência de uso entre os grupos das duas faixas etárias analisadas, sendo 132 pacientes com 60 anos e mais. Do número total absoluto de prescrições de IBP, 97 (35,2%) correspondiam aos prontuários de pacientes internados no setor de CC e 64,8% (179) no de CM. Analisando-se cada ambiente separadamente, a CC apresentou uma taxa menor de uso, com um percentual de 90,6% das prescrições do setor, enquanto o de CM apresentou uma frequência relativa de 94,2% (**Tabela 1**).

**Tabela 1** – Distribuição da frequência de prescrições de inibidores da bomba de prótons por unidade de internamento (clínicas médica e cirúrgica), Hospital Macrorregional Dra. Ruth Noleto, Imperatriz, MA (n=297), 2024

Prescrição de IBP adequada	Clínica Médica (f/%)	Clínica Cirúrgica (f/%)	Total
Sim	179 (94,2)	97 (90,6)	276
Não	11 (5,8)	10 (9,4)	21
Total	190 (100)	107 (100)	297

Fonte: As autoras (2024)

Utilizando a ficha de avaliação, baseada nas recomendações de gastroproteção empregadas por Kanno e Moayyedi (2020) no artigo “Who Needs Gastroprotection in 2020?”, cujos critérios de indicação foram avaliados, apenas 21,5% (64) de toda a amostra possuía indicação apropriada de uso de IBP. Deste total de indicações, 59 eram pacientes admitidos na CM, o que representa apenas 31% da amostra avaliada do setor. Quanto à CC, somente cinco pacientes possuíam necessidade do uso de IBP, totalizando aproximadamente 4% do total avaliado no referido setor. No que se refere à faixa etária, não houve diferença significativa na totalidade de indicações, sendo 31 pacientes ≥ 60 anos e 33 com menos de 60 anos.

Dos principais critérios de indicação, cabe destacar o uso de AINE, apresentado por 52,5% dos pacientes ≥ 60 anos de idade. Vale lembrar, porém, que além do uso das medicações supracitadas, o paciente nessa faixa etária também deve preencher alguns outros critérios,

dentre os quais, apresentaram relevância quantitativa na amostra: Doenças cardiovasculares (62); Diabetes Mellitus (36); Doenças Respiratórias (26) e Uso de corticoide (16). Naqueles sem uso de AINE, o principal critério de indicação foi a presença de doença renal crônica (DRC) ou insuficiência renal aguda (IRA), com presença em seis casos na amostra. Em contrapartida, nos pacientes menores de 60 anos, o critério de indicação mais prevalente foi o de coagulopatia ou uso de anticoagulação terapêutica, representado por dez casos nesta faixa etária. O restante de indicações observadas foram associados a hepatopatia crônica (4), DRC/IRA (3) e sepse (3).

Após a avaliação quanto a necessidade de uso de IBP, a amostra foi novamente dividida em prescrições adequadas e inadequadas. Da totalidade de prescrições, foi encontrado um valor de 80,7% (223) de inadequação. Cabe salientar que, neste estudo, entende-se por inadequação tanto o uso do IBP sem indicação, quanto o não uso quando há critérios indicativos. Das 223 inadequações, um total de 97,7% (218) foi referente ao uso sem indicação formal de IBP (sobrescrição), sendo os 2,3% restantes, referente aos casos em que havia necessidade, mas não houve uso (subprescrição).

A taxa de inadequação foi maior naqueles com menos de 60 anos, o que representou 84,7% das prescrições nessa faixa etária (122). Naqueles com idade igual ou acima de 60 anos, esta taxa representou 76,5% das prescrições na faixa etária (101), conforme mostra a **Tabela 2**. Em relação aos setores, o de CM apresentou menor taxa de inadequação, com 73,2% (131), enquanto que o de CC apresentou uma elevada taxa de 94,8% (92) (**Tabela 3**).

**Tabela 2** – Distribuição da frequência de prescrições de inibidores da bomba de prótons conforme recomendações para gastroproteção de Kanno e Moayyedi (2020) de acordo com idade no Hospital Macrorregional Dra. Ruth Noleto, Imperatriz, MA, 2024 (n=297)

Prescrição adequada	Menores de 60 anos	Com 60 anos e mais	Total
	Frequências absolutas	Frequências relativas	
Sim	21 (15,3)	32 (23,5)	53
Não	122 (84,7)	101 (76,5)	223
<b>Total</b>	<b>143 (100)</b>	<b>107 (100)</b>	<b>297</b>

Fonte: As autoras (2024)

**Tabela 3** – Distribuição da frequência de prescrições de inibidores da bomba de prótons conforme recomendações para gastroproteção de Kanno e Moayyedi (2020) de acordo com setor de internação no Hospital Macrorregional Dra. Ruth Noleto, Imperatriz, MA, 2024 (n=297)

Prescrição adequada	Clínica Médica	Clínica Cirúrgica	Total
	Frequências absolutas	Frequências relativas	
Sim	48 (26,8)	5 (5,2)	53
Não	131 (73,2)	92 (94,8)	223
<b>Total</b>	<b>179 (100)</b>	<b>97 (100)</b>	<b>297</b>

Fonte: As autoras (2024)

#### 4 DISCUSSÃO

Na última década, houve um crescimento exponencial de prescrições profiláticas de LAMG com IBPs, devido, em parte, às amplas descrições da eficácia das medicações na proteção gástrica, a crença de sua baixa toxicidade e a orientação incorreta sobre o uso (7). O uso de IBPs como profilaxia de LAMG está mais solidificada na literatura quando diz respeito a pacientes internados em leito de unidade de terapia intensiva (UTI), enquanto pacientes não críticos, ou seja, aqueles internados em leito de enfermaria, os dados são escassos<sup>6</sup>. Dessa forma, foi realizado um estudo minucioso dos fatores que justificassem o amplo uso de IBP nas enfermarias de clínica médica e cirúrgica no hospital onde foi desenvolvida a pesquisa.

Com base nessa perspectiva, foi observado que, dentre a amostra total analisada, 92,9% (276) dos pacientes fizeram uso de IBPs durante sua internação. Galvão et al. (7) encontraram uma taxa significativamente menor de utilização geral, representada por 79,6% das prescrições em

um Hospital Municipal Universitário de São Paulo.

No que tange à idade, não houve diferença significativa de uso entre as faixas etárias entre idosos e não idosos (grupos < 60 anos e de ≥ 60 anos) analisadas, as quais apresentaram, respectivamente, uma taxa de 52,1% e 47,9% de utilização. Na literatura, no entanto, é visto um uso maior em pacientes com idade superior a 60 anos, como demonstrado no estudo paulista citado anteriormente, no qual a porcentagem de pacientes idosos que receberam a profilaxia foi maior do que nas demais faixas etárias, principalmente devido à quantidade de fármacos usadas por esse público (7). Além disso, Kanno e Moayyedi (8), destacaram a importância da idade para decisão de uso de IBPs, tendo em vista que pacientes de 60 anos e mais apresenta um risco 10 vezes maior de desenvolverem complicações associadas a LAMG, bem como um risco de mortalidade aumentado em 50 vezes em decorrência destas.

Dentre o valor absoluto de utilização demonstrado acima, 35,2% (97) correspondiam a pacientes internados no setor de CC e 64,8% (179) no setor de CM. Dados semelhantes foram encontrados em estudo realizado em um Hospital Universitário de Curitiba, no ano de 2017, onde 33,3% dos pacientes internados em leito da CC e 66,7% dos pacientes em leito de CM receberam a prescrição de IBP (3). Estas concordâncias vistas reforçam, portanto, a utilização considerável de IBP especialmente em setores de CM dos hospitais.

De acordo com os critérios estabelecidos por Kanno e Moayyedi (8), na presente pesquisa encontrou-se um total de 64 pacientes que preenchiam todos os critérios de uso de IBP. Esse número representa apenas 21,5% de toda a amostra analisada, o que é compatível com outros achados na literatura. Dentre estes, é válido citar dois estudos curitibanos, realizados em 2017 e 2022, nos quais somente, respectivamente, 36,7% e 11% dos pacientes apresentavam uso de IBP com justificativa na literatura (3,7).

Dos principais critérios de indicação, houve destaque o uso de AAS e de AINES em pacientes ≥ 60 anos de idade, observado em 52,5% deste público. Drini (10), descreveu sobre o risco de desenvolvimento de lesões gástricas em usuários crônicos de AINES, cuja taxa chega aos 9% em pacientes com múltiplos fatores de risco. O ácido acetilsalicílico (AAS), mesmo em doses baixas, aumenta o risco de complicações gástricas em 1,5 vezes, tendo riscos ainda maiores quando associado em terapia dupla com clopidogrel (3). Devido a tais dados, o uso de AINE e/ou AAS se constitui como principal fator de risco a ser avaliado para ponderação do uso de profilaxia de LAMG.

Além do uso das medicações supracitadas, o paciente nessa faixa etária também deve preencher outros critérios, dentre os quais, apresentaram relevância quantitativa: Doenças cardiovasculares (62); diabetes mellitus (36); doenças respiratórias (26) e uso de corticoide (16). Tais comorbidades, principalmente as de cunho grave, estão fortemente associadas à complicações da LAMG. Leontiadis et al. (11), a partir de uma revisão sistemática de morte por sangramento causado por úlcera péptica, observaram que a mortalidade foi significativamente maior naqueles com comorbidade do que naqueles sem. Nesta revisão, foram destacados malignidade, doença renal, doença hepática, doença cardiorrespiratória e diabetes mellitus, com riscos de, respectivamente, 6, 5, 4, 2 e 1,6 vezes maior.

Na amostra estudada no presente estudo, aqueles pacientes com 60 anos e mais, sem uso de AAS e/ou AINE, o principal critério de indicação foi a presença de Doença Renal Crônica (DRC) ou insuficiência renal aguda (IRA), com seis casos na amostra. A presença de disfunção renal, especialmente em sua forma aguda, é uma das comorbidades mais encontradas em pacientes em uso de profilaxia de LAMG, evidenciada pelo presente estudo, e corroborada por estudo realizado em 2022, na cidade de Curitiba, no qual encontrou disfunção renal aguda em todos os pacientes com indicação de profilaxia de LAMG (6).

Em contraste, naqueles pacientes com menos de 60 anos, o critério de indicação mais prevalente foi o de coagulopatia ou uso de anticoagulação terapêutica, representando 7% dos casos do grupo nessa faixa etária. O restante de indicações presentes foram: hepatopatia crônica (4), DRC/IRA (3) e sepse (3). No que tange ao uso de anticoagulação, é evidente o aumento da prescrição em hospitais brasileiros, especialmente devido a facilidade ao acesso dos fármacos. Com o seu uso cada vez mais presente, a prescrição de IBP associada à anticoagulação também apresenta crescimento importante.

Ademais, apesar do alto índice de prescrição de IBP, aproximadamente 81% (223) das prescrições foram inadequadas. A inadequação, neste estudo, é entendida tanto como o uso de IBP sem indicação, o que pode ser enquadrado como sobreprescrição; quanto os casos em que se

havia indicação para prescrição, mas essa não foi prescrita, o que caracteriza uma subprescrição. Das 223 inadequações, 97,7% (218) dos casos eram de sobreprescrição, enquanto que os 2,3% restantes foram de subprescrições. Estudos nacionais e internacionais identificaram inadequações em índices semelhantes, variando de 50% a 89%, com ênfase nas sobreprescrições (7,9).

Em relação aos setores, o de CM apresentou menor taxa de prescrições inadequadas, com 73,18% (131), enquanto que o de CC apresentou uma elevada taxa de 94,8% (92). Fioramonte et al. (3) destacaram, de modo semelhante, inadequação prescritiva de IBP nas unidades cirúrgicas (80%), seguidas pelas clínicas (54,1%) (3). Em ambas as pesquisas, houve elevada frequência de inadequações nas prescrições de IBP, sobretudo no ambiente de tratamento cirúrgico, possivelmente associadas tanto à popularização dos IBP, quanto ao desconhecimento da comunidade médica acerca do seu uso correto e dos variados efeitos colaterais associados.

Entre as limitações deste estudo, está o fato de ser uma pesquisa transversal e em um único centro, o que não necessariamente representam a realidade de todas as instituições de saúde. Além disso, a escassez de artigos atualizados com recomendações para uso de profilaxia de LAMG em pacientes em leitos de enfermaria, também representou um gargalo para a realização da pesquisa.

Pontua-se também, a impossibilidade de garantir a exatidão dos dados coletados, por se tratar de registros secundários, sujeitos a erros de interpretação e à presença de informações incorretas e/ou incompletas. Logo, pode-se haver falhas na avaliação das adequações, com possível superestimação ou subestimação dos valores encontrados.

Com isso, ainda que o presente estudo tenha sido realizado com diligência e seguindo as recomendações presentes na literatura, os resultados deste estudo devem ser interpretados com cautela, pois refletem tão somente o Hospital Macrorregional, sendo necessárias investigações adicionais que retratem em pormenores as múltiplas realidades sanitárias do estado e do país.

Não obstante as limitações descritas, cabe ressaltar que o presente inquérito trouxe implicações e descobertas pertinentes, que podem auxiliar na melhoria das indicações profiláticas dos IBP, tornando o manejo mais eficaz e evitando desfechos desnecessários, bem como otimizar os custos dos serviços de saúde. Além disso, deve ser ressaltado a importância de um estudo que traz à tona um tema tão escasso na literatura nacional e internacional, o que poderá culminar em novas pesquisas sobre a temática.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que neste estudo, embora os IBP sejam amplamente usados na unidade hospitalar, apenas uma pequena parcela dos pacientes internados realmente preenche os requisitos para o seu uso profilático. Sob esse aspecto, o grande destaque de inadequação foi em relação a sobreprescrição, especialmente nas unidades de clínica cirúrgica e nos pacientes com menos de 60 anos de idade. Por esta razão, será importante a elaboração de protocolos e diretrizes eficientes que orientem os profissionais de saúde à prescrição profilática correta dos IBP. Além disto, é imprescindível abrir o debate nas unidades hospitalares acerca do uso racionais dos IBP, de modo a divulgar recomendações recentes e permitir a atualização dos profissionais sobre a temática.

Portanto, este estudo evidencia a urgência da implementação de protocolos institucionais para uso racional de IBP, a fim de qualificar a assistência prestada e minimizar riscos e desperdícios. Será necessário otimizar as práticas clínicas, garantir o uso racional desses medicamentos e melhorar a qualidade da assistência, minimizando riscos desnecessários e custos para os sistemas de saúde.

#### REFERÊNCIAS

1. Mazzeffi MA, Kiefer J, Greenwood J, Tanaka K, Menaker J, Kon Z, Sanchez P, Pham S, Herr D. Epidemiology of gastrointestinal bleeding in adult patients on extracorporeal life support. *Intensive Care Med.* 2015 Nov;41(11):2124-2133. doi: 10.1007/s00134-015-4006-8. Epub 2015 Aug 12. PMID: 26264245.
2. Santos YAP, Younes-Ibrahim MS, Crozatti LL, Raglione D, Junior LCM, Besen BAM, Taniguchi LU, Park M, Mendes PV. Adesão a um protocolo de profilaxia de úlcera de

- estresse em pacientes críticos: estudo de coorte prospectiva. *Rev Bras Terap Intensiva*. 2020 Jan;32(1):37-42. doi: 10.5935/0103-507X.20200007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/ym6CzCgt4NYTRkbPdsVSvKK/?lang=pt>. Acesso em: 16 nov. 2024.
3. Fioramonte GS, Brito GD, Marques GL. Qualidade das prescrições de profilaxia para lesão aguda de mucosa gástrica. *Rev Med*. 2020 Apr;99(2):122-127. doi: 10.11606/issn.1679-9836.v99i2p122-127.
  4. Bardou M, Quenot JP, Barkun A. Stress-related mucosal disease in the critically ill patient. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2015 Feb;12(2):98-107. doi: 10.1038/nrgastro.2014.235. Epub 2015 Jan 6. PMID: 25560847.
  5. Schmidt FA. Fatores associados à hemorragia digestiva alta por dano à mucosa esofagogastroduodenal relacionado ao estresse durante internação hospitalar. Orientadora: Dra. Marianges Zadrozny Gouvêa da Costa. 2018. 18 f. TCC (Graduação em Medicina) - Curso de Medicina, Universidade do Sul de Santa Catarina. Disponível em: <https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/f5d9c223-76af-448b-b15c-c7f3ddf4ed03/content>. Acesso em: 16 nov. 2024.
  6. Gai F. Prescrição de profilaxia farmacológica de úlcera de estresse em pacientes não críticos. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2023 Oct;21(Edição Esp):68-74. Disponível em: <https://www.sbcm.org.br/ojs3/index.php/rsbcm/article/view/889>. Acesso em: 16 nov. 2024.
  7. Galvão JAC, Guimarães VM, Veiga BTM, Saotome L, Gripp LA, Souza RA. Análise da utilização de inibidores de bomba de prótons em pacientes internados em um hospital universitário do interior de São Paulo. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2022 Mar;20(1):2-5. Disponível em: <https://www.sbcm.org.br/ojs3/index.php/rsbcm/article/view/851>. Acesso em: 16 nov. 2024.
  8. Kanno T, Moayyedi P. Who needs gastroprotection in 2020? *Curr Treat Options Gastroenterol*. 2020 Nov;18(4):557-573. doi: 10.1007/s11938-020-00316-9. Epub 2020 Nov 11. PMID: 33199955; PMCID: PMC7656506.
  9. Hong MT, Monye LC, Seifert CF. Acid suppressive therapy for stress ulcer prophylaxis in noncritically ill patients. *Ann Pharmacother*. 2015 Sep;49(9):1004-1008. doi: 10.1177/1060028015592014. Epub 2015 Jul 2. PMID: 26139638.
  10. Drini M. Peptic ulcer disease and non-steroidal anti-inflammatory drugs. *Aust Prescr*. 2017 Jun;40(3):91-93. doi: 10.18773/austprescr.2017.037. Epub 2017 Jun 1. PMID: 28798512; PMCID: PMC5478398.
  11. Leontiadis GI, Molloy-Bland M, Moayyedi P, Howden CW. Effect of comorbidity on mortality in patients with peptic ulcer bleeding: systematic review and meta-analysis. *Am J Gastroenterol*. 2013 Mar;108(3):331-345. doi: 10.1038/ajg.2012.451. Epub 2013 Feb 5. PMID: 23381016.



Esta obra está licenciado com uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

# USO DE MODELOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA NO DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO: UMA REVISÃO DE ESCOPO

USE OF MACHINE LEARNING MODELS IN PARASITOLOGICAL DIAGNOSIS: A SCOPING REVIEW



e-ISSN 2525-5851  
Centro de Ciências  
Médicas/UFPB

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi identificar e analisar os principais modelos de aprendizado de máquina empregados no diagnóstico de parasitas de interesse médico, com ênfase em suas aplicações no contexto do diagnóstico laboratorial automatizado. **Método:** Realizou-se uma revisão de escopo seguindo as diretrizes do PRISMA-ScR. As buscas foram conduzidas nas bases de dados MEDLINE/PubMed (n=87), Embase (Elsevier) (n=162) e Scopus (Elsevier) (n=79). Foram incluídos estudos publicados entre 2019 e 2024, disponíveis na íntegra, redigidos em inglês, português ou espanhol. Os critérios de inclusão abrangeram artigos que abordassem a aplicação de técnicas de aprendizado de máquina no diagnóstico de parasitas humanos com relevância médica. **Resultados:** Do total de estudos identificados, 12 atenderam aos critérios de inclusão e foram analisados nesta revisão. Os artigos selecionados evidenciam o uso crescente de algoritmos de aprendizado de máquina em diferentes etapas do diagnóstico laboratorial, especialmente no reconhecimento e classificação automática de imagens microscópicas de parasitas intestinais e urogenitais. Os modelos mais utilizados incluíram redes neurais convolucionais (CNN), máquinas de vetor de suporte (SVM) e árvores de decisão, entre outros. **Conclusão:** Os estudos revisados destacam que as ferramentas baseadas em aprendizado de máquina, especialmente aquelas voltadas para segmentação de imagens e detecção de objetos, apresentam resultados promissores no diagnóstico de helmintos e protozoários. Essas tecnologias demonstram desempenho semelhante ao da análise microscópica manual tradicional, com elevadas taxas de acurácia, sensibilidade e especificidade, representando um avanço significativo no apoio ao diagnóstico parasitológico automatizado.

**Palavras-chave:** Parasitologia; Aprendizado de Máquina; Contagem de Ovos de Parasitas; Processamento de Imagem Assistida por Computador.

Submetido em: 11/04/2025

Aceito em: 30/06/2025

Publicado em: 03/07/2025

**João Kasprowicz**  
Mestrando do Programa de  
Pós Graduação em  
Informática em Saúde  
(PPGINFOS) da Universidade  
Federal de Santa Catarina  
(UFSC)  
[joao.kasprowicz@univali.br](mailto:joao.kasprowicz@univali.br)

**Halan Bacca**  
Mestrando do PPGINFOS da  
Universidade Federal de  
Santa Catarina (UFSC)  
[halanbacca@outlook.com](mailto:halanbacca@outlook.com)

**Daniel da Silva Rosa**  
Especializando em Inovação  
e Tecnologia Instituto  
Federal de Santa Catarina  
(IFSC)  
[daniel100262@hotmail.com](mailto:daniel100262@hotmail.com)

### Como citar este artigo:

Kasprowicz J, Bacca H, Rosa DS. Uso de modelos de aprendizado de máquina no diagnóstico parasitológico: uma revisão de escopo. Revista Medicina & Pesquisa 2024; 5(3): 9-18

## ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to identify and analyze the main machine learning models employed in the diagnosis of medically relevant parasites, with an emphasis on their applications in the context of automated laboratory diagnosis.

**Method:** A scoping review was conducted following the PRISMA-ScR guidelines. Searches were carried out in the MEDLINE/PubMed (n=87), Embase (Elsevier) (n=162), and Scopus (Elsevier) (n=79) databases. Studies published between 2019 and 2024 were included, provided they were available in full text and written in English, Portuguese, or Spanish. Inclusion criteria encompassed articles addressing the application of machine learning techniques in the diagnosis of human parasites of medical importance.

**Results:** Of the total studies identified, 12 met the inclusion criteria and were analyzed in this review. The selected articles highlight the growing use of machine learning algorithms in various stages of laboratory diagnosis, particularly in the automatic recognition and classification of microscopic images of intestinal and urogenital parasites. The most commonly used models included convolutional neural networks (CNNs), support vector machines (SVMs), and decision trees, among others.

**Conclusion:** The reviewed studies underscore that machine learning-based tools, especially those focused on image segmentation and object detection, show promising results in the diagnosis of helminths and protozoa. These technologies demonstrate performance comparable to traditional manual microscopic analysis, with high accuracy, sensitivity, and specificity rates, representing a significant advancement in support of automated parasitological diagnosis.

**Keywords:** Parasitology; Machine Learning; Parasite Egg Count; Image Processing, Computer-Assisted.

## 1 INTRODUÇÃO

Infecções intestinais parasitárias têm implicações graves para a saúde pública mundial, tanto em países desenvolvidos quanto em países subdesenvolvidos. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), essas infecções afetam aproximadamente 24% da população global. Os sintomas mais comuns incluem diarreia, desnutrição, anemia, entre outros, sendo as crianças o grupo mais afetado. Entre as cerca de 100 espécies de parasitas intestinais conhecidas, algumas podem reproduzir-se diariamente, chegando a produzir até 200 mil ovos por dia [1].

O método padrão para identificação de ovos de parasitas intestinais é a pesquisa em amostras de fezes processadas e coradas com lugol, o que facilita a visualização ao microscópio. No entanto, esse método apresenta limitações, pois é demorado e depende significativamente da experiência do profissional responsável pela análise para garantir a pesquisa e a identificação correta [2].

Devido aos fatores mencionados, a análise apresenta variações relacionadas à coloração e à técnica utilizada. Nesse contexto, a automatização do processo de identificação de parasitas intestinais, por meio do uso de inteligência artificial, pode oferecer benefícios significativos, como maior precisão, rapidez e padronização. Entre as abordagens possíveis, destaca-se a aplicação de técnicas de visão computacional, que permitem a análise automatizada de imagens microscópicas das amostras de fezes. Essas técnicas utilizam algoritmos avançados para identificar padrões e características específicas dos ovos parasitários, reduzindo a subjetividade da análise manual e aumentando a eficiência do diagnóstico [3,4].

O objetivo desta revisão de escopo é mapear e sintetizar as evidências disponíveis sobre o uso de tecnologias, incluindo inteligência artificial e visão computacional, na identificação automatizada de parasitas. Busca-se identificar os avanços recentes, as limitações e as oportunidades de pesquisa nessa área, com foco em sua aplicação na melhoria do diagnóstico e da saúde pública.

## MÉTODOS

### Tipo de estudo

Trata-se de uma revisão de escopo que seguiu as etapas recomendadas pelo Instituto Joanna Briggs (JBI) e do checklist Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). Esse tipo de revisão busca

explorar os principais conceitos do tema em questão, averiguando a dimensão, o alcance e a natureza do estudo, condensando e publicando os dados, e, desta forma, apontando as lacunas de pesquisas existentes [5].

### Questão de pesquisa

O desenho do estudo foi estruturado com base na metodologia População, Conceito e Contexto (PCC), visando orientar de forma sistemática a coleta de dados. A estratégia PCC, que serve como uma ferramenta mnemônica para identificar os elementos-chave do estudo, foi aplicada da seguinte maneira: a população foi definida como indivíduos submetidos a diagnósticos parasitológicos; o conceito abrange a aplicação de modelos de aprendizado de máquina no diagnóstico laboratorial; e o contexto inclui os cenários clínicos e laboratoriais voltados à detecção de parasitas. Dessa forma, a questão norteadora estabelecida foi: como os modelos de aprendizado de máquina têm sido aplicados no diagnóstico laboratorial automatizado de parasitas de interesse médico?

### Critérios de elegibilidade

Foram incluídos nesta revisão estudos primários quantitativos, qualitativos e de métodos mistos, disponíveis na íntegra nos idiomas português, inglês e espanhol. O período temporal considerado abrangeu os últimos 5 anos, de 2019 a 2024. Foram excluídos artigos que não atenderam aos critérios estabelecidos para o objetivo e a questão de pesquisa, bem como literatura cinzenta e aqueles não estavam disponíveis na íntegra mesmo com o acesso via Virtual Private Network (VPN) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), estudos em fase de projeto ou ainda sem resultados.

### Estratégia de busca

A composição da estratégia de busca foi elaborada, sendo utilizados os operadores Booleanos AND e OR, no idioma inglês, português e espanhol e as combinações utilizando descritores consultados nos Descritores em Ciências de Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH). A busca ocorreu no mês de dezembro de 2024 e foram consultadas as seguintes bases de dados: United States National Library of Medicine/Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (PubMed/MEDLINE), Embase (Elsevier) e Scopus (Quadro 1). Essas bases foram selecionadas por serem abrangentes, com ampla cobertura das publicações na área da saúde. O protocolo de pesquisa foi registrado no Open Science Framework (OSF) e está disponível através do Digital Object Identifier (DOI) 10.17605/OSF.IO/ZDFW9 e do endereço <https://osf.io/zdfw9/>.

Base de dados	Estratégia de busca
PubMed/MEDLINE	((("deep learning"[MeSH Terms] OR ("deep"[All Fields] AND "learning"[All Fields]) OR "deep learning"[All Fields] OR "machine learning"[MeSH Terms] OR ("machine"[All Fields] AND "learning"[All Fields]) OR "machine learning"[All Fields] OR "artificial intelligence"[MeSH Terms] OR ("artificial"[All Fields] AND "intelligence"[All Fields]) OR "artificial intelligence"[All Fields]) AND ("parasitology"[MeSH Terms] OR "parasitology"[All Fields] OR "parasite egg count"[MeSH Terms] OR ("parasite"[All Fields] AND "egg"[All Fields] AND "count"[All Fields]) OR "parasite egg count"[All Fields])) AND ("Image Processing, Computer-Assisted"[MeSH Terms] OR "Image Processing, Computer-Assisted"[All Fields] OR "microscopy"[MeSH Terms] OR "microscopy"[All Fields]) AND (y_5[Filter])
Embase (Elsevier)	('deep learning'/exp OR 'deep learning' OR (deep AND ('learning'/exp OR learning)) OR 'machine learning'/exp OR 'machine learning' OR (machine AND ('learning'/exp OR learning)) OR 'artificial intelligence'/exp OR 'artificial intelligence' OR (artificial AND ('intelligence'/exp OR intelligence))) AND ('parasitology'/exp OR parasitology OR 'parasite egg count'/exp OR 'parasite egg count' OR (parasite AND egg AND count)) AND ('image processing'/exp OR 'image processing' OR 'microscopy'/exp OR microscopy) AND [2019-2024]/py
Scopus (Elsevier)	("deep learning" OR "machine learning" OR "artificial intelligence" AND parasitology OR "parasite egg count" AND "image processing" OR microscopy ) AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English" ))

PubMed/MEDLINE = United States National Library of Medicine/Medical Literature Analysis and Retrieval System Online

### Seleção de estudos

O PRISMA-ScR foi adotado para guiar tanto o processo de inclusão quanto a apresentação dos resultados da seleção, seguindo as quatro etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. A seleção dos estudos foi realizada por três revisores após a remoção das duplicatas. A extração dos dados da amostra final ocorreu utilizando uma planilha desenvolvida no Microsoft Excel®, o que proporcionou uma visualização clara e organizada

das informações extraídas dos estudos incluídos na revisão<sup>5</sup>.

A seleção dos artigos científicos foi realizada em três etapas. A primeira etapa resumiu-se à construção de uma cadeia de busca formada pela combinação dos descritores. Na segunda etapa, aplicaram-se os filtros para busca, como artigos publicados nos últimos cinco anos (2019-2024), bem como artigos em inglês, português e espanhol, os artigos foram selecionados de acordo com o título e resumo que se encaixavam na questão de pesquisa, posteriormente, armazenados em ordem sequencial em uma planilha do Microsoft Excel®.

Nesta etapa, obras repetidas foram verificadas. A partir dos artigos selecionados nas etapas anteriores, a terceira etapa foi executada por dois revisores, que efetuaram a leitura do resumo, da introdução e da conclusão de cada artigo para identificar a relevância deste para a pesquisa e se preenchia os critérios de inclusão ou exclusão.

### Mapeamento e análise dos dados

Uma estratégia de extração de dados foi estabelecida e adaptada conforme o manual do JBI, com o objetivo de selecionar as seguintes informações relevantes: (1) caracterização dos estudos, incluindo: autor, periódico, ano, título e tipo de estudo; (2) aplicabilidade clínica; (3) tipo de tecnologia utilizada; e (4) principais resultados e limitações. Essas informações foram organizadas em quadros e acompanhadas de conteúdo narrativo, utilizando o Microsoft Excel®.

### Aspectos éticos

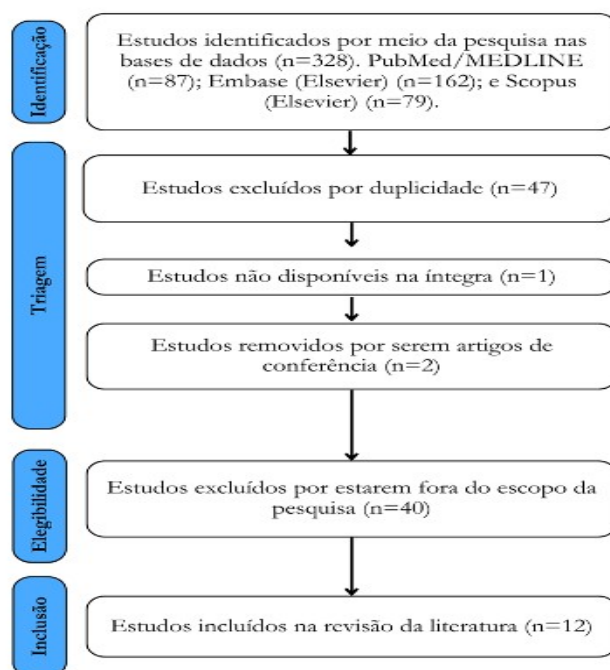
Por se tratar de um estudo de revisão de escopo, não há necessidade de submissão ao comitê de ética, pois não envolve coleta direta de dados de seres humanos ou experimentação.

## 3 RESULTADOS

Foram encontrados 328 estudos, distribuídos nas seguintes bases de dados: MEDLINE/PubMed (n=87), Embase (Elsevier) (n=162) e Scopus (Elsevier) (n=79).

O procedimento de busca e seleção dos estudos desta revisão está devidamente representado no fluxograma (Figura 1). Após esta etapa, 12 artigos foram selecionados, 47 artigos foram removidos por serem duplicados, 40 artigos foram removidos por estarem fora do escopo do tema, 1 artigo foi removido por não estar disponível na íntegra e 2 artigos foram removidos por serem artigos de conferência. Desta forma, os artigos foram salvos no formato Portable Document Format (PDF) para análise na íntegra. Durante a leitura dos artigos na íntegra levou-se em consideração o campo dos estudos, os resultados, a discussão e a conclusão.

**Figura 1** - Fluxograma de buscas, conforme recomendações, adaptado do PRISMA-ScR. Florianópolis, SC, Brasil, 2024



Fonte: Os autores (2024)

**Quadro 2** - Caracterização dos estudos incluídos na revisão de escopo. Florianópolis, SC, Brasil, 2024

<b>Autoria</b>	<b>Título</b>	<b>Tipo</b>	<b>Conclusões</b>
Lee, Chi-Ching <i>et al.</i> (2022) <sup>(5)</sup>	Helminth egg analysis platform (HEAP): An opened platform for microscopic helminth egg identification and quantification based on the integration of deep learning architectures	Estudo de desenvolvimento e validação tecnológica	Ferramenta chamada HEAP, plataforma de código aberto que automatiza a identificação e quantificação de ovos de helmintos. Interface amigável e arquitetura distribuída, facilita o uso por técnicos, incentiva a colaboração e contribuições, e serve como banco de dados e recurso educacional
Oyibo <i>et al.</i> (2022) <sup>(6)</sup>	Schistoscope: An Automated Microscope with Artificial Intelligence for Detection of Schistosoma haematobium Eggs in Resource-Limited Settings	Estudo de desenvolvimento tecnológico e validação experimental	O Schistoscope, um microscópio digital automatizado de baixo custo, demonstrou ser eficaz na detecção de ovos de <i>Schistosoma haematobium</i> , superando limitações da microscopia convencional. O dispositivo mostrou alta precisão, robustez e estabilidade, sendo adequado para programas de controle de esquistossomose em áreas endêmicas
Butploy, Kanarkard e Intapan (2021) <sup>(7)</sup>	Deep Learning Approach for Ascaris lumbricoides Parasite Egg Classification	Estudo de desenvolvimento tecnológico	Modelo de rede neural convolucional desenvolvido para a classificação de ovos de <i>Ascaris lumbricoides</i> obteve uma acurácia de 93,33%. O modelo mostrou-se mais rápido e preciso que os métodos tradicionais de microscopia, oferecendo uma ferramenta auxiliar promissora para o diagnóstico médico, capaz de reduzir o tempo e a variabilidade nos processos de classificação de ovos parasitários
Dacal, Elena <i>et al.</i> (2021) <sup>(8)</sup>	Mobile microscopy and telemedicine platform assisted by deep learning for the quantification of Trichuris trichiura infection	Estudo de desenvolvimento tecnológico	Desenvolvimento de um sistema completo para o diagnóstico remoto e automatizado de infecções por helmintos, focado principalmente em <i>Trichuris trichiura</i> . Alta taxa de precisão e boa recuperação, superando métodos convencionais em objetividade e eficiência
Kumar <i>et al.</i> (2023) <sup>(9)</sup>	An Efficient and Effective Framework for Intestinal Parasite Egg Detection Using YOLOv5	Estudo de desenvolvimento tecnológico	Modelo de aprendizado profundo YOLOv5 para a detecção e classificação de ovos de helmintos, apresentando alta precisão e velocidade de detecção superando métodos manuais e tradicionais de detecção
Xu <i>et al.</i> (2024) <sup>(10)</sup>	A lightweight deep-learning model for parasite egg detection in microscopy images	Estudo de desenvolvimento tecnológico	YAC-Net, modelo leve de aprendizado profundo baseado no YOLOv5n para detecção automatizada de ovos de parasitas em imagens microscópicas demonstrou superioridade em relação a outros modelos em termos de precisão, <i>F1-score</i> e mAP, mantendo-se leve e eficiente
Aldahoul <i>et al.</i> (2023) <sup>(11)</sup>	Parasitic egg recognition using convolution and attention network	Estudo de desenvolvimento tecnológico	CoAtNet, modelo para detecção de ovos de parasitas, baseado em rede neural convolucional e de atenção, apresenta desempenho superior quando comparado a EfficientNet, DenseNet e transformadores de visão
Lundin, Johan <i>et al.</i> (2024) <sup>(12)</sup>	Diagnosis of soil-transmitted helminth infections with digital mobile microscopy and artificial intelligence in a resource-limited setting	Estudo de validação diagnóstica	Desenvolvimento e a avaliação de um sistema de diagnóstico digital para helmintos transmitidos pelo solo, usando microscopia móvel digital e inteligência artificial conduzido em uma clínica de saúde primária no Quênia que analisou 1.335 amostras de fezes de crianças em idade escolar
Ward <i>et al.</i> (2022) <sup>(13)</sup>	Affordable artificial intelligence-based digital pathology for neglected tropical diseases: A proof-of-concept for the detection of soil-transmitted helminths and Schistosoma mansoni eggs in Kato-Katz stool thick smears	Estudo de prova de conceito	Prova de conceito de um dispositivo de patologia digital baseado em IA para a detecção automática de ovos de helmintos em amostras de fezes preparadas com a técnica de Kato-Katz, alcançando alta precisão (94,9% ± 0,8%) e <i>recall</i> (96,1% ± 2,1%)
Mathison, Blaine A <i>et al.</i> (2020) <sup>(14)</sup>	Detection of Intestinal Protozoa in Trichrome-Stained Stool Specimens	Estudo de desenvolvimento tecnológico e	Desenvolvimento e a validação de uma rede neural convolucional para a detecção de protozoários intestinais em amostras de fezes, apresentando alta

	by Use of a Deep Convolutional Neural Network	validação inicial	precisão e sensibilidade cerca de cinco vezes maior que a microscopia manual
			Cont.
Maturana <i>et al.</i> (2024) <sup>(15)</sup>	Development of an automated artificial intelligence-based system for urogenital schistosomiasis diagnosis using digital image analysis techniques and a robotized microscope	Estudo de validação tecnológica e prova de conceito	Desenvolvimento de um sistema automatizado e de baixo custo para o diagnóstico da esquistossomose urogenital, envolvendo o treinamento dos modelos de detecção de objetos (YOLOv5 e YOLOv8) e classificação binária (MobileNetv3Large, EfficientNetv2 e NasNetLarge). Os resultados indicam que o YOLOv5x apresenta alta precisão e <i>recall</i> quando comparado aos demais modelos, podendo se tornar uma alternativa acessível e eficiente à microscopia tradicional
Yang, Ariel <i>et al.</i> (2019) <sup>(16)</sup>	KankaNet: An artificial neural network-based object detection smartphone application and mobile microscope as a point-of-care diagnostic aid for soil-transmitted helminthiasis	Estudo de validação tecnológica	Desenvolvimento de um sistema de diagnóstico assistido por IA, denominado KankaNet, que combina um microscópio conectado a um <i>smartphone</i> com um aplicativo de detecção de objetos baseado em redes neurais, demonstrando boa precisão diagnóstica

#### 4 DISCUSSÃO

Esta revisão de escopo apresenta aplicações de inteligência artificial, especialmente técnicas de aprendizado profundo na identificação de parasitas de forma automatizada, os estudos incluídos convergem em torno de três eixos principais: desenvolvimento de plataformas automatizadas para detecção e quantificação de ovos de parasitas; uso de dispositivos de baixo custo e portabilidade para diagnóstico em campo; e aprimoramento da acurácia diagnóstica por meio de arquiteturas de rede sofisticadas.

Diversos estudos recentes têm explorado o uso de inteligência artificial (IA) e dispositivos de baixo custo para o diagnóstico automatizado de parasitoses, com foco especial em regiões endêmicas de *Schistosoma haematobium* e com recursos limitados. Entre as soluções desenvolvidas, destacam-se dispositivos portáteis baseados em redes neurais profundas capazes de identificar ovos de parasitas em amostras biológicas por meio de uma DNN baseada em U-Net. Em alguns casos, a integração com modelos de regressão linear permite estimativas precisas da carga parasitária, mesmo diante de imagens com ruídos ou baixa qualidade, demonstrando potencial para uso em campo [6].

Neste contexto, especificamente focado neste gênero de parasitas, os Schistosomas, autores desenvolveram um sistema baseado em IA para analisar imagens digitais de amostras de urina e detectar ovos de *Schistosoma haematobium*. O estudo utilizou 24 amostras de urina positivas e 8 negativas para *S. haematobium*. As imagens foram adquiridas com uma câmera integrada ao microscópio Leica ICC50W e um smartphone Samsung Galaxy S20 acoplado ao microscópio. As amostras foram pré-processadas e anotadas por profissionais de laboratório. Os autores treinaram e compararam diferentes modelos de redes neurais convolucionais (CNN), incluindo YOLOv5, YOLOv8, MobileNetv3Large, EfficientNetv2 e NasNetLarge. O YOLOv5x obteve o melhor desempenho na detecção de ovos, com precisão de 99,3%, revocação de 99,4% e F1-score de 99,3%. Já o NasNetLarge apresentou a maior precisão (85,6%) na detecção de eritrócitos e leucócitos nas imagens [7].

Além da detecção simples, algumas propostas vão além e apostam na diferenciação morfológica de estruturas parasitárias, como ovos férteis, inférteis e descorticados, exigindo maior refinamento dos modelos. Mesmo com conjuntos de dados mais limitados, essas abordagens vêm obtendo alta acurácia, o que reforça a ideia de que o ajuste fino dos algoritmos pode compensar a escassez de amostras.

Em linha com esse avanço, pesquisadores desenvolveram um protótipo baseado em uma CNN para a detecção de ovos de *Ascaris lumbricoides*, alcançando uma precisão de 93,33%. A proposta se destaca pelo foco na diferenciação entre tipos de ovos (fértil, infértil e descorticado), o que requer um modelo mais refinado, com capacidade de discriminação morfológica. Embora o conjunto de dados tenha sido menor em comparação com outros estudos, a alta acurácia indica que, mesmo com amostras mais limitadas, modelos bem ajustados podem oferecer resultados promissores para auxiliar profissionais da saúde em diagnósticos rápidos e confiáveis [8].

Avançando em direção a soluções integradas de telemedicina, autores propuseram um sistema completo para a detecção remota de *Trichuris trichiura*, utilizando smartphones com adaptadores 3D acoplados a microscópios convencionais. A inovação reside não apenas no uso

de IA para reconhecimento de ovos, mas na integração com uma plataforma de telemedicina que permite rotulagem remota e treinamento contínuo dos algoritmos. A precisão média de 98,44% aliada à sensibilidade de 80,94% sugere uma alternativa viável para triagens em campo, com boa concordância com a microscopia convencional [9].

Complementando essa abordagem integrada, ao utilizar sistema de aprendizado profundo em larga escala com imagens digitalizadas por um scanner portátil, aplicadas em amostras fecais de mais de 1.300 crianças no Quênia. O modelo apresentou alta sensibilidade e especificidade, sendo capaz de detectar infecções de baixa intensidade que passariam despercebidas pela análise microscópica humana. Isso reforça a eficácia da combinação entre escaneamento portátil, armazenamento em nuvem e análise algorítmica como ferramenta de apoio ao diagnóstico em regiões endêmicas [1].

De forma semelhante, Ward et al. [10] enfocaram uma solução escalável e de baixo custo, com aplicação em múltiplos países africanos e asiáticos. Seu sistema inclui um scanner de lâminas e um modelo IA para detecção e classificação automática de ovos de quatro espécies de helmintos, atingindo precisão e sensibilidade acima de 94%. A escala do estudo, com quase 17 mil ovos anotados em mais de 7 mil imagens, destaca o rigor metodológico e valida a viabilidade de implementação do sistema em larga escala para vigilância epidemiológica e diagnóstico parasitológico.

Esses estudos, ao empregarem diferentes dispositivos, algoritmos e estratégias de aquisição de imagem, demonstram convergência em três pontos principais: (i) a viabilidade de diagnósticos automatizados com alta precisão, mesmo em ambientes com infraestrutura limitada; (ii) a importância de soluções escaláveis e integradas com tecnologias móveis ou em nuvem; e (iii) o potencial impacto dessas ferramentas na detecção precoce e monitoramento de parasitoses em regiões endêmicas. A diversidade de abordagens, seja em tipos de parasitas, métodos diagnósticos ou tecnologias de hardware, contribui para o avanço de soluções personalizadas para distintos contextos epidemiológicos.

Embora, os estudos anteriores focassem em soluções práticas e protótipos para aplicação em campo, neste sentido, o foco de algumas pesquisas é na combinação de algoritmos de aprendizado profundo para detecção a partir de imagens fornecidas, neste contexto, autores utilizaram três arquiteturas de deep learning, ou Single Shot MultiBox Detector (SSD), U-Net e Faster R-CNN. Esta combinação permitiu a análise simultânea de amostras, oferecendo ao usuário a possibilidade de escolher a previsão mais precisa entre as opções fornecidas pelos modelos. Além de sua aplicação prática, a plataforma também funciona como uma ferramenta educacional valiosa para o treinamento em diagnóstico parasitológico. No entanto, embora eficiente, a abordagem depende de uma interface mais complexa para o usuário e de um maior volume de dados rotulados, que são armazenados no formato XML para treinamento do modelo. Isso pode limitar a acessibilidade em ambientes de baixo custo ou com recursos limitados de armazenamento [3].

A utilização de algoritmos de aprendizado profundo conhecidos como o estado da arte em visão computacional pode ser uma abordagem interessante, portanto, autores realizaram o pré-processamento das imagens, técnicas de aumento de dados e a aplicação do modelo You Only Look Once (YOLOv5) para detecção e classificação. O conjunto de dados, composto por 5.393 imagens de parasitas intestinais. O YOLOv5 alcançou uma precisão média de aproximadamente 97% e um tempo de detecção de apenas 8,5 ms por amostra. O estudo comparou o desempenho do YOLOv5 com outros modelos de detecção de objetos, como SSD, Faster R-CNN, AlexNet e ResNet50, demonstrando que o YOLOv5 superou os demais em termos de precisão média [2].

Em contextos em que os recursos computacionais são restritos, o modelo YAC-Net se destaca. Desenvolvido a partir do YOLOv5n, ele é otimizado para trabalhar com imagens de baixa resolução e borradas, algo comum em cenários práticos. A introdução de técnicas como a Rede Piramidal de Características Assintóticas (AFPN) e módulos C2f contribui para a redução da complexidade computacional, ao mesmo tempo em que melhora a precisão da detecção. Comparado ao YOLOv5n, o YAC-Net superou-o em diversas métricas, incluindo precisão, sensibilidade e F1-Score, enquanto reduziu em 20% o número de parâmetros. Isso demonstra a eficácia do YAC-Net em ambientes com limitações de recursos, tornando-o uma alternativa atraente para cenários com capacidade computacional reduzida [11].

Uma solução híbrida, que combina as capacidades das redes neurais convolucionais (CNNs) com a escalabilidade dos Transformadores de Visão (ViTs), também tem mostrado resultados promissores na classificação de ovos de parasitas. O CoAtNet, utilizando o conjunto de dados Chula-Parasite-Egg-11, superou modelos convencionais baseados em CNNs, como o

EfficientNet-B4 e DenseNet121, tanto em termos de precisão quanto de F1-Score. A principal vantagem do CoAtNet reside no seu equilíbrio entre a quantidade de parâmetros e o tempo de inferência, o que torna o modelo uma solução viável para tarefas de classificação com grandes volumes de dados. Embora o CoAtNet tenha mostrado bom desempenho, seu uso em contextos de recursos limitados ainda precisa ser mais explorado, já que modelos baseados em ViTs exigem maior poder computacional para treinamento e inferência [12].

Em comparação, todas essas abordagens apresentam forças e limitações dependendo dos requisitos específicos de cada contexto. Enquanto as plataformas como HEAP oferecem soluções educacionais e práticas, com forte dependência de recursos computacionais e grandes volumes de dados rotulados, o YOLOv5 e suas variações, como o YAC-Net, oferecem soluções mais ágeis e eficientes para contextos com limitações de hardware. Já o CoAtNet, com seu equilíbrio entre eficiência e precisão, parece ser a melhor escolha quando grandes volumes de dados precisam ser processados rapidamente, embora ainda careça de mais testes em ambientes com recursos limitados.

A integração da inteligência artificial com a microscopia eletrônica tem se mostrado uma promessa significativa para o diagnóstico automatizado de helmintíases transmitidas pelo solo e esquistossomose, com a capacidade de acelerar a triagem e direcionar tratamentos para áreas de maior necessidade, especialmente em contextos de recursos limitados, como em países de baixa e média renda. Essa combinação tecnológica permite uma análise mais eficiente e de alto rendimento, oferecendo um avanço considerável na saúde pública global. Contudo, questões relacionadas à privacidade dos dados e à harmonização das regulamentações internacionais precisam ser cuidadosamente abordadas para garantir a segurança e a proteção dos pacientes [13].

Por outro lado, a aplicação de tecnologias de microscopia de baixo custo, como o microscópio USB Vídeo Class (UVC) combinado com aplicativos de rede neural artificial, como o Kankanet, também apresenta vantagens em cenários de recursos limitados, como em comunidades rurais de Madagascar. O estudo piloto demonstrou que, apesar de o UVC não gerar imagens precisas para algumas espécies de helmintos devido à sua baixa resolução, o Kankanet foi eficaz na identificação de *A. lumbricoides* e ancilostomídeos, com uma sensibilidade notável. Embora a sensibilidade do Kankanet tenha sido inferior à de um parasitologista experiente, ele ainda se mostrou uma ferramenta promissora para ambientes com acesso restrito a microscópios de alta qualidade e especialistas treinados. Isso evidencia o potencial de tecnologias acessíveis para melhorar o diagnóstico e controle de helmintíases em regiões com recursos limitados, embora haja necessidade de melhorias na qualidade da imagem e no desempenho das redes neurais para espécies mais desafiadoras [14].

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão destaca o potencial transformador do Aprendizado de Máquina (ML) na área da saúde, especialmente no diagnóstico automatizado de parasitas de interesse médico. No entanto, ressalta-se que essa linha de pesquisa ainda está em desenvolvimento, demandando mais estudos para validar e aprimorar os modelos existentes, bem como para garantir a segurança e a ética em sua aplicação.

A implementação desses algoritmos requer infraestrutura tecnológica adequada, incluindo acesso à internet, dispositivos com capacidade de processamento e softwares específicos, pode representar um desafio em regiões remotas ou com infraestrutura limitada. Além disso, a qualidade das imagens microscópicas utilizadas no treinamento das redes neurais é um fator crítico, pois impacta diretamente a precisão e a eficiência do diagnóstico. A padronização dos métodos de coleta e processamento das amostras também é fundamental para assegurar a confiabilidade dos dados. Para um uso responsável do ML na saúde, é indispensável capacitar os profissionais da área para operar os dispositivos, interpretar os resultados e lidar com eventuais problemas técnicos.

Apesar das limitações desta revisão, como a possível insuficiência de dados para cobrir toda a literatura existente, o estudo reforça as oportunidades oferecidas pelos algoritmos de aprendizado profundo para a automação da detecção de parasitas em diferentes amostras biológicas. Essa abordagem tem o potencial de tornar o diagnóstico mais ágil, preciso e eficiente, favorecendo a identificação precoce de infecções, a instituição de tratamentos oportunos e a redução da transmissão de doenças, especialmente em áreas endêmicas e em países em desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

1. N F, Jk A, Yn A, Sn F. Intestinal Parasitic Infection and Nutritional Status in Children under Five Years Old: A Systematic Review. *Tropical medicine and infectious disease* [Internet]. 2022 Nov 12;7(11). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36422922/>
2. Kumar S, Arif T, Ahamad G, Chaudhary AA, Khan S, Ali MAM. An Efficient and Effective Framework for Intestinal Parasite Egg Detection Using YOLOv5. *Diagnostics* [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2024 Mar 2];13(18):2978. Available from: <https://www.mdpi.com/2075-4418/13/18/2978>.
3. Lee CC, Huang PJ, Yeh YM, Li PH, Chiu CH, Cheng WH, et al. Helminth egg analysis platform (HEAP): An opened platform for microscopic helminth egg identification and quantification based on the integration of deep learning architectures. *Journal of Microbiology Immunology and Infection*. 2022 Jun 1;55(3):395–404.
4. Lundin J, Antti Suutala, Holmström O, Henriksson S, Severi Valkamo, Kaingu H, et al. Diagnosis of soil-transmitted helminth infections with digital mobile microscopy and artificial intelligence in a resource-limited setting. *PLoS neglected tropical diseases*. 2024 Apr 11;18(4):e0012041–1.
5. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med* [Internet]. 2018 [cited 2024 Jan 15];169(7):467–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.7326/m18-0850>.
6. Oyibo P, Jujjavarapu S, Meulah B, Agbana T, Braakman I, van Diepen A, et al. Schistoscope: An Automated Microscope with Artificial Intelligence for Detection of *Schistosoma haematobium* Eggs in Resource-Limited Settings. *Micromachines* [Internet]. 2022 May 1;13(5):643. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-666X/13/5/643>.
7. Maturana CR, Dantas A, Zarzuela F, Ruiz E, Sulleiro E, Mediavilla A, et al. Development of an automated artificial intelligence-based system for urogenital schistosomiasis diagnosis using digital image analysis techniques and a robotized microscope. *PLoS neglected tropical diseases*. 2024 Nov 5;18(11):e0012614–4.
8. Butploy N, Kanarkard W, Maleewong Intapan P. Deep Learning Approach for *Ascaris lumbricoides* Parasite Egg Classification. Magalhães LG, editor. *Journal of Parasitology Research*. 2021 Apr 26;2021:1–8.
9. Dacal E, Bermejo-Peláez D, Lin L, Álamo E, Cuadrado D, Martínez Á, et al. Mobile microscopy and telemedicine platform assisted by deep learning for the quantification of *Trichuris trichiura* infection. Steinmann P, editor. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2021 Sep 7;15(9):e0009677.
10. Ward P, Dahlberg P, Lagatie O, Larsson J, Tynong A, Vlaminck J, et al. Affordable artificial intelligence-based digital pathology for neglected tropical diseases: A proof-of-concept for the detection of soil-transmitted helminths and *Schistosoma mansoni* eggs in Kato-Katz stool thick smears. Zhou XN, editor. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2022 Jun 17;16(6):e0010500.
11. Xu W, Zhai Q, Liu J, Xu X, Hua J. A lightweight deep-learning model for parasite egg detection in microscopy images. *Parasites & Vectors*. 2024 Nov 6;17(1).
12. Nouar AlDahoul, Hezerul Abdul Karim, Mhd Adel Momo, Isabelle F, Vina Alyzza Magallanes, Joshua M. Parasitic egg recognition using convolution and attention network. *Scientific Reports*. 2023 Sep 2;13(1).
13. Mathison BA, Kohan JL, Walker JF, Smith RB, Ardon O, Couturier MR. Detection of Intestinal Protozoa in Trichrome-Stained Stool Specimens by Use of a Deep Convolutional Neural Network. Pritt BS, editor. *Journal of Clinical Microbiology*. 2020 Apr 15;58(6).
14. Yang A, Bakhtari N, Langdon-Embry L, Redwood E, Grandjean Lapierre S, Rakotomanga P, et al. Kankanet: An artificial neural network-based object detection smartphone application and mobile microscope as a point-of-care diagnostic aid for soil-transmitted helminthiasis. Bennuru S, editor. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2019 Aug 5;13(8):e0007577.

Esta obra está licenciado com uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



## TERAPÊUTICA COM CÂMARA HIPERBÁRICA EM PACIENTE COM DOENÇA ARTERIAL OBSTRUTIVA PERIFÉRICA AVANÇADA: RELATO DE CASO

HYPERBARIC CHAMBER THERAPY IN A PATIENT WITH  
ADVANCED PERIPHERAL ARTERIAL OCCLUSIVE DISEASE:  
CASE REPORT

### RESUMO

**Objetivo:** Este artigo relata o caso clínico de um paciente com DAOP avançada, apresentando múltiplos fatores de risco cardiovasculares, que evoluiu com feridas isquêmicas extensas e gangrena distal, exigindo conduta terapêutica agressiva.

**Relato do caso:** Inicialmente, o paciente foi submetido a revascularização endovascular infrapatelar com o objetivo de restabelecer o fluxo sanguíneo no membro acometido. Como estratégia adjuvante, foi introduzida a oxigenoterapia hiperbárica (OHB), realizada em câmara monoplace, utilizando oxigênio a 100% sob pressão atmosférica elevada. Essa modalidade terapêutica promoveu hiperóxia tecidual, estimulou a angiogênese, reduziu o estresse oxidativo celular e modulou a resposta inflamatória, contribuindo para a cicatrização das lesões e recuperação funcional do membro.

**Discussão:** A análise do caso foi complementada por revisão da literatura recente, que reforçou a eficácia da OHB como recurso terapêutico complementar em pacientes com feridas isquêmicas de difícil resolução. Os desfechos positivos observados neste relato ilustram a importância da abordagem interdisciplinar no manejo da DAOP em estágio avançado, associando intervenções clínicas, cirúrgicas e terapias complementares. **Conclusões:** Observou-se que o emprego da oxigenoterapia hiperbárica constituiu uma ferramenta relevante na assistência ao paciente com DAOP grave, em risco iminente de amputação, promovendo melhora prognóstica e funcional. Este relato clínico reforça o papel da oxigenoterapia hiperbárica como terapêutica adjuvante eficaz no tratamento de feridas isquêmicas associadas à DAOP.

**Palavras-chave:** Doença Arterial Obstrutiva Periférica; Isquemia crítica; Oxigenoterapia Hiperbárica; Revascularização; Feridas isquêmicas; Abordagem multidisciplinar.

Submetido em: 23/03/2025

Aceito em: 13/04/2025

Publicado em: 03/07/2025



e-ISSN 2525-5851  
Centro de Ciências  
Médicas/UFPB

**Ana Vitória Lins de Paiva  
Antunes**  
Médica Residente em  
Dermatologia da Faculdade de  
Medicina Nova Esperança  
(FAMENE), João Pessoa-PB

**Paulo Roberto da Silva  
Lima**  
Professor Adjunto do  
Departamento de Cirurgia,  
Centro de Ciências Médicas,  
Universidade Federal da  
Paraíba, João Pessoa-PB  
[paulovascular@hotmail.com](mailto:paulovascular@hotmail.com)

**Como citar este artigo:**  
Antunes AVLS, Lima PRS.  
Terapêutica com Câmara  
Hiperbárica em Paciente com  
Doença Arterial Obstrutiva  
Periférica Avançada: Relato de  
Caso. Revista Medicina &  
Pesquisa 2024; 5(3): 19-28

## ABSTRACT

**Objective:** This article reports the clinical case of a patient with advanced Peripheral Arterial Occlusive Disease (PAOD), presenting multiple cardiovascular risk factors, who progressed with extensive ischemic wounds and distal gangrene, requiring aggressive therapeutic management.

**Case Report:** Initially, the patient underwent infrapatellar endovascular revascularization aiming to restore blood flow to the affected limb. As an adjuvant strategy, hyperbaric oxygen therapy (HBOT) was initiated, conducted in a monoplace chamber using 100% oxygen under elevated atmospheric pressure. This therapeutic modality promoted tissue hyperoxia, stimulated angiogenesis, reduced cellular oxidative stress, and modulated the inflammatory response, contributing to wound healing and functional recovery of the limb.

**Discussion:** Case analysis was complemented by a review of recent literature, which reinforced the effectiveness of HBOT as an adjuvant therapeutic resource in patients with difficult-to-heal ischemic wounds. The favorable outcomes observed in this report highlight the importance of an interdisciplinary approach in managing advanced-stage PAOD, combining clinical, surgical, and complementary interventions. **Conclusions:** Hyperbaric oxygen therapy proved to be a valuable tool in the care of patients with severe PAOD at imminent risk of amputation, promoting significant prognostic and functional improvement. This clinical case report underscores the role of HBOT as an effective adjuvant therapy in the treatment of ischemic wounds associated with PAOD.

**Keywords:** Peripheral Arterial Occlusive Disease; Critical limb ischemia; Hyperbaric Oxygen Therapy; Revascularization; Ischemic wounds; Multidisciplinary approach.

## 1 INTRODUÇÃO

A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) é uma modalidade terapêutica que consiste na administração de oxigênio a 100% em uma câmara pressurizada, com níveis acima da pressão atmosférica ao nível do mar. Essa terapia tem como principal objetivo aumentar a oxigenação tecidual, favorecendo a redução da inflamação e promovendo a cicatrização, especialmente em condições isquêmicas ou infecciosas de difícil resolução [1,2]. O oxigênio, nesse contexto, atua como um fármaco com efeito metabólico e angiogênico relevante.

A aplicação da OHB é regulada por critérios específicos, considerando fatores como idade, condição clínica e localização da lesão, devido ao risco de toxicidade por oxigênio em doses elevadas [3]. Suas indicações são restritas a patologias reconhecidas pela Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS), que atualmente lista 14 condições aprovadas, incluindo queimaduras térmicas, embolia gasosa, infecções necrosantes e feridas crônicas refratárias [4].

Diversos estudos evidenciam os efeitos benéficos da OHB, como o aumento da angiogênese, redução do edema, modulação inflamatória e estímulo à produção de colágeno, tornando-a uma opção adjuvante eficaz, sobretudo em casos graves e refratários [5,6].

Dentre as patologias em que a OHB tem se mostrado promissora, destaca-se a doença arterial obstrutiva periférica (DAOP), caracterizada pela obstrução dos vasos periféricos, geralmente agravada por comorbidades como diabetes mellitus e tabagismo. Em pacientes com isquemia crítica, frequentemente assintomáticos devido à neuropatia diabética, a resposta ao tratamento convencional pode ser limitada, tornando necessária a associação com terapias complementares como a OHB [7].

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo relatar o caso de um paciente com isquemia crítica decorrente de DAOP avançada, tratado com OHB como terapia adjuvante à revascularização, evidenciando seus benefícios no manejo de feridas complexas e no prognóstico funcional.

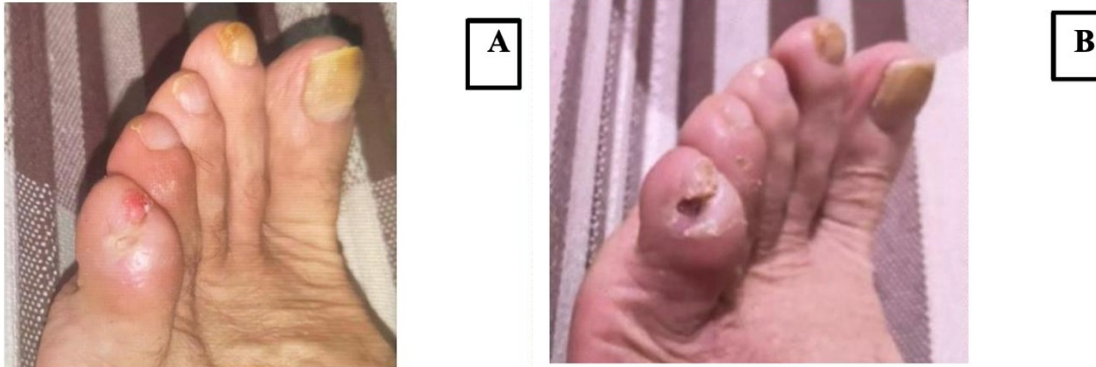
O objetivo deste artigo é relatar o caso clínico de um paciente com doença arterial obstrutiva periférica avançada e a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica como terapia adjuvante.

## 2 RELATO DO CASO

Paciente do sexo masculino, 71 anos, diabético há mais de 30 anos, hipertenso e ex-tabagista, desenvolveu um quadro de doença arterial periférica obstrutiva avançada, que iniciou com uma lesão de continuidade em 5º pododáctilo esquerdo. Em maio de 2020, o

paciente evoluiu com uma pequena ferida, caracterizada por uma depressão associada a formação de crosta em falange distal do 5º pododáctilo esquerdo, medindo aproximadamente 3x3 mm (Figura 1). O surgimento dessa ferida ocorreu de forma espontânea, sem traumas associados (SIC). Com o passar de algumas semanas houve aumento da extensão da ferida e aparecimento de sinais flogísticos, incluindo dor, calor, rubor e edema.

**Figura 1.** Ferida inicial do paciente caracterizada por lesão em falange distal do 5º pododáctilo esquerdo (A), com depressão e crosta (B).



**Fonte:** Os autores (2025)

A evolução da ferida levou o paciente a entrar em contato com um dermatologista o qual prescreveu cefalexina oral durante sete dias. Essa cefalosporina de 1ª geração proporcionou efeito positivo sobre a lesão, com melhora do aspecto e dos sinais flogísticos. Entretanto, alguns dias após a melhora, houve recidiva e a ferida voltou a piorar posteriormente. Nesse momento, foi iniciado um novo antibiótico, uma cefalosporina de 3ª geração, mas sem nenhum sucesso terapêutico. Após o uso dos dois antibióticos houve piora da ferida com sinais de flogose, linfangite e, posteriormente, abscesso plantar. Diante dessa situação, o paciente foi internado sob acompanhamento com uma médica infectologista que solicitou uma avaliação do cirurgião vascular. Este descreveu a lesão como de necrose e infecção em toda região plantar esquerdo, com progressão para o dorso do pé. Foi realizado desbridamento higiênico com fasciotomia plantar associado a amputação do 5º pododáctilo esquerdo, pois havia comprometimento da fásia plantar e dos tendões flexores, exceto do hálux.

Os exames complementares, laboratoriais e de imagem realizados antes do procedimento cirúrgico apresentaram os resultados demonstrados nas representações a seguir (Tabela 1 e Quadro 1).

**Tabela 1.** Resultados de exames laboratoriais, Hospital Nossa Senhora das Neves, João Pessoa-PB, setembro de 2020

Datas	Hemácias (milhões/mm <sup>3</sup> )	Hemoglobina (g/dL)	Leucócitos (mil/mm <sup>3</sup> )	Plaquetas (mil/mm <sup>3</sup> )	Glicemia (mg/dL)
05/09/2020	4,25	10,8	11550	403000	96
07/09/2020	4,01	9,7	11520	351000	-
10/09/2021	4,84	11,9	11340	347000	-

**Fonte:** Os autores (2025)

Nos exames de imagem apresentados nas representações tabulares foram comprovadas as obstruções das artérias tibiais e fibular, além de estenose da poplítea e femoral distalmente, com necessidade de revascularização. Inicialmente foi realizado desbridamento de limpeza a fim de descomprimir a secreção purulenta presente na lesão, retirar os tecidos desvitalizados e reduzir a infecção. Em seguida, o paciente foi submetido a uma endarterectomia endovascular com angioplastia das artérias femoral, poplítea e fibular em membro inferior esquerdo (MIE). A arteriografia foi realizada no transoperatório da endarterectomia endovascular com angioplastia das artérias femoral, poplítea e fibular.

**Quadro 1.** Resultados de exames de imagem (Eco-doppler e angiotomografia computadorizada), Hospital Nossa Senhora das Neves, João Pessoa-PB, setembro de 2020

Exames de imagem	Conclusões dos laudos
Eco-doppler arterial membros inferiores	Doença aterosclerótica periférica difusa Oclusão da artéria tibial posterior bilateralmente Oclusão da artéria tibial anterior esquerda Oclusão da artéria fibular direita Estenose superior a 50% na artéria tibial anterior direita Estenose superior a 50% na artéria fibular esquerda
Angiotomografia da aorta abdominal e das artérias dos membros inferiores	Ateromatose difusa e presença de aneurisma fusiforme na artéria ilíaca interna direita Ateromatose difusa e intensa com dificuldade de visualização dos vasos infra-patelares

**Fonte:** Os autores (2025)

O paciente prosseguiu hospitalizado durante 15 dias e, 30 dias após a cirurgia, foi feita a primeira consulta pós-operatória. Nessa ocasião, ele estava evoluindo sem intercorrências, mas referindo dor em queimação. O índice tornozelo-braço (ITB) resultou incompreensível bilateralmente e a fluxometria tibial anterior e posterior presente e bifásica em MIE.

A terapêutica instituída incluiu cilostazol (100 mg, via oral 12/12 h), rivaroxabana (20 mg, via oral ao dia) e rosuvastatina (20 mg, via oral ao dia), atenolol e associação de glimepirida e metformina, assim como curativo com alginato e terapia hiperbárica.

Foi solicitada uma nova ultrassonografia arterial dos membros inferiores como controle pós-operatório após 30 dias, além de exame de cultura e antibiograma do material da lesão.

A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) foi prescrita para o paciente como adjuvante à endarterectomia. A sua indicação teve como objetivo acelerar a recuperação clínica do doente, visto que fornece oxigênio a 100% aos tecidos. Foram solicitadas dez sessões da OHB, tendo em vista a complexidade da própria lesão, a presença de tecido desvitalizado e elevada exsudação, mesmo na vigência de curativos apropriados e antibiótico.

O tratamento da OHB foi realizado no Hospital Nossa Senhora das Neves, instituição privada da cidade de João Pessoa-PB, local onde também aconteceu o procedimento cirúrgico do paciente. Nesse serviço, a OHB acontece em uma câmara monoplaca em que o paciente é colocado para a realização de cada sessão. A primeira sessão aconteceu no dia 15 de setembro de 2020 e a última no dia 23 de setembro de 2020. Apesar da indicação das dez sessões, o paciente compareceu apenas a oito sessões devido a problemas de autorização do plano de saúde dele.

A oxigenoterapia hiperbárica conferiu bons resultados, dentro do possível, ao quadro do paciente, haja vista que a terapêutica primordial para levar sangue aos membros inferiores tenha sido a endarterectomia. Contudo, só foi possível a abertura de apenas um vaso distal, que foi a fibular e, além disso o ITB do paciente era incompreensível. Devido à ausência de parâmetros para avaliar se a angioplastia com endarterectomia seria suficiente, introduziu-se a OHB como adjuvante para favorecer a granulação da ferida. Caso o paciente apresentasse o ITB acima de 0,6, apenas a cirurgia promoveria o fluxo de sangue suficiente.

Decorridos 37 dias após a última consulta com o vascular, o paciente retornou ao consultório apresentando cianose fixa em 2º e 3º pododáctilos esquerdos ao exame físico. A ultrassonografia arterial de MIE que fora solicitada mostrou um pseudoaneurisma de 3,6 x 2,6 x 2,4 cm, 90% trombosado em artéria femoral comum esquerda com 1,8 cm do colo em decorrência da punção da artéria femoral comum anterogradamente na cirurgia endovascular realizada. O ITB e a fluxometria permaneceram com os mesmos resultados da consulta anterior.

Em relação à prescrição, foi acrescentado metronidazol (250 mg, 8/8h) por 10 dias e monofloxacina (400mg ao dia) por 10 dias. Diante da evolução do quadro, foi necessária a amputação do 2º e 3º pododáctilos esquerdos, o que ocorreu em outubro de 2020, pois com a retração cicatricial houve comprometimento da perfusão dos dedos afetados. O paciente evoluiu bem, e no 20º dia pós-operatório a lesão estava com boa granulação e com presença

de crosta necrótica em base do 4º metatarso esquerdo na qual foi realizado desbridamento. Foi trocado o cilostazol pela pentoxifilina (400 mg, 8/8h), em virtude da ocorrência de manifestações clínicas de hipotensão arterial, que o paciente percebeu com o seu uso (o paciente é médico), mas foi mantido o uso de aspirina e de levofloxacino (750mg) por 10 dias. Até o momento da elaboração deste estudo o paciente encontrava-se bem, exercendo suas atividades diárias e trabalhando normalmente. Ele continua em uso das medicações citadas anteriormente. Após a granulação da ferida operatória, não realizou mais sessões de terapia hiperbárica, pois o efeito esperado constitui uma das indicações de sua suspensão.

A Figura 2 mostra o registro fotográfico dos pés do paciente após a amputação. À esquerda, observa-se esfacelo e crostas, mas com predomínio de granulação (A). Na foto do meio, pode-se verificar visualmente sinais de resolução das crostas e do esfacelo e total granulação (B). À direita, mostra-se retração tecidual, mas permanece a granulação e diminuição da lesão de continuidade (C).

**Figura 2.** Imagens dos pés do paciente após amputações (A, B, C)



**Fonte:** Os autores (2025)

### 3 DISCUSSÃO

A Doença Arterial Obstrutiva Periférica (DAOP) consiste, por definição, no acometimento da aorta e dos seus ramos [8]. Os pacientes com DAOP apresentam redução da perfusão arterial dos membros inferiores, o que acarreta o sintoma mais comum da doença, a dor ao caminhar, ou claudicação intermitente. Entretanto, ela pode se manifestar com queixas atípicas, ou até mesmo de forma assintomática, corroborando com a evolução do paciente em questão [9].

De acordo com Simoni [10], apenas 10% dos indivíduos com DAOP manifestam os sintomas clássicos da doença, sendo a claudicação o principal. Os assintomáticos correspondem a 40% e os demais 50% apresentam sintomas atípicos nas pernas, cuja gravidade depende do grau da estenose. Indivíduos que manifestam dor em repouso, úlceras isquêmicas ou gangrena, como o paciente relatado, possuem isquemia crítica do membro. Nesses casos, há necessidade urgente de intervenção, pois, sem uma revascularização bem-sucedida, a taxa de amputação atinge 80-90% em um ano, o que ocorreu com nosso paciente [10].

Algumas classificações são utilizadas para estadiar o paciente e identificar a melhor abordagem terapêutica. O estadiamento de Fontaine classifica clinicamente em termos de sintomas e é mais prevalente na Europa, enquanto a classificação de Rutherford, mais utilizada nos EUA, torna a categorização da gravidade da doença mais precisa [11].

O desenvolvimento da DAOP é gradual, evoluindo com a redução do lúmen do vaso, geralmente decorrente de alterações ateroscleróticas na parede vascular [12]. Fatores de risco típicos influenciam seu desenvolvimento e progressão, incluindo idade avançada, tabagismo, diabetes mellitus, hipercolesterolemia e hipertensão arterial [13]. A maioria desses fatores esteve presente na história clínica do paciente. Pacientes diabéticos possuem risco 1,5 a 4 vezes maior de desenvolver DAOP e têm maior probabilidade de evoluir para complicações como úlceras isquêmicas, gangrena e amputação, conforme exemplificado no caso do paciente, que era diabético e apresentou evolução rápida da ferida para amputação de três pododáctilos [14]. Além disso, o diabetes aumenta a incidência de doença distal multiarterial, demandando intervenções mais complexas [11]. A associação da neuropatia diabética com a DAOP pode mascarar a gravidade da doença, mesmo diante de evidências hemodinâmicas e angiográficas, não impedindo a indicação do tratamento endovascular, que visa revascularizar áreas infra-poplíteas,

local afetado no paciente [11].

Para o diagnóstico, uma avaliação detalhada com história clínica, exame físico e identificação dos fatores de risco é fundamental, uma vez que muitos pacientes não apresentam os sintomas clássicos ou não os descrevem adequadamente. Os primeiros sinais da doença dificultam o diagnóstico precoce, fazendo com que os pacientes procurem serviços inadequados inicialmente, como ocorreu no caso em estudo, em que o paciente procurou uma dermatologista antes de ser encaminhado ao especialista vascular [15, 16].

A partir da avaliação vascular, o Índice Tornozelo-Braquial (ITB), uma ferramenta prática para diagnóstico da DAOP no consultório, avaliando a perfusão arterial, e cujos valores de ITB inferiores a 0,9 indicam comprometimento arterial, e, em alguns casos, pode haver ausência de pulsos e ITB incompreensível, como foi observado no paciente avaliado [17, 18]. Exames de imagem complementaram o diagnóstico, quantificando-se a isquemia e identificando-se os vasos acometidos. O Eco-Doppler foi essencial para avaliação não invasiva e planejamento terapêutico, enquanto a arteriografia é invasiva, porém permite diagnóstico preciso e intervenção imediata [19, 20]. O manejo inicial da DAOP incluiu mudanças no estilo de vida para redução dos riscos cardiovasculares e melhora da mobilidade. A farmacoterapia pode incluir vasodilatadores como cilostazol e pentoxifilina (homorreológico), que atuam na melhora da perfusão tecidual, sendo a pentoxifilina utilizada no paciente do caso relatado [9].

O tratamento cirúrgico busca restabelecer o fluxo sanguíneo para alívio da dor e cicatrização das feridas, podendo ser realizado via cirurgia aberta (endarterectomia ou bypass) ou endovascular (angioplastia com cateteres, balões e stents) [21, 22]. No caso, o paciente foi submetido a uma endarterectomia endovascular infrapatelar. Como terapia adjuvante, iniciou-se oxigenoterapia hiperbárica no pós-operatório, que fornece oxigênio puro a pressões acima da atmosférica, aumentando sua concentração no plasma e facilitando a oxigenação dos tecidos [23]. Esse aumento de oxigênio promove estado de hiperóxia, importante para tecidos isquêmicos, reduzindo estresse oxidativo, inflamação, e estimulando angiogênese e cicatrização [24, 25]. As câmaras hiperbáricas podem ser multiplace ou monoplace, sendo esta última a que foi usada no paciente estudado [26]. A OHB apresenta benefícios como redução do tempo de internação, menor necessidade de amputações e antibioticoterapia, além de melhorar resultados cirúrgicos e reduzir custos [27-30].

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Doença Arterial Obstrutiva Periférica (DAOP) é uma condição progressiva que pode apresentar sintomas variados, dificultando o diagnóstico precoce e o tratamento adequado. O caso clínico evidenciou a complexidade do manejo de pacientes com isquemia crítica associada a fatores de risco como diabetes mellitus e tabagismo.

A oxigenoterapia hiperbárica mostrou-se uma importante terapia adjuvante no tratamento de feridas isquêmicas em pacientes com DAOP, contribuindo para a melhora da oxigenação tecidual, redução da inflamação e estímulo à cicatrização. Sua utilização no pós-operatório de procedimentos de revascularização pode potencializar a recuperação funcional e reduzir complicações, como a necessidade de amputações.

Embora a OHB não substitua o tratamento cirúrgico e clínico convencional, sua aplicação integrada pode oferecer benefícios significativos, principalmente em casos de isquemia grave e feridas de difícil cicatrização. Dessa forma, a inclusão da oxigenoterapia hiperbárica no protocolo terapêutico pode representar uma estratégia eficaz para a melhora do prognóstico de pacientes com DAOP avançada. Por fim, a abordagem multidisciplinar e o diagnóstico precoce permanecem essenciais para otimizar os resultados e minimizar as complicações associadas à essa condição.

#### REFERÊNCIAS

1. Andrade SM, Santos ICRV. Hyperbaric oxygen therapy for wound care. Rev Gaúcha Enferm. 2016;37(2):1-7. Disponível em: [www.scielo.br/rgenf](http://www.scielo.br/rgenf). Acesso em: 13 mar 2021.
2. Barbosa PRA, et al. Oxigenoterapia hiperbárica no processo de cicatrização de feridas: revisão de literatura. Rev Enferm Atual In Derme. 2020;93(31):1-8. Disponível em: <http://revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/610>. Acesso em:

13 mar 2024.

3. Brito RM, Gagliani LH. Oxigenoterapia hiperbárica: suas indicações e contraindicações no controle das infecções. *Rev Unilus Ensino Pesq.* 2019;16(44):105-26. Disponível em: [revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/1178](http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/1178). Acesso em: 14 mar 2024.
4. Brouwer RJ, et al. A systematic review and meta-analysis of hyperbaric oxygen therapy for diabetic foot ulcers with arterial insufficiency. *J Vasc Surg.* 2020;72(2):682-692. Disponível em: [https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(19\)32157-3/fulltext](https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(19)32157-3/fulltext). Acesso em: 21 mar 2024.
5. Caldeira M, Mina F. Peripheral obstructive arterial disease in people with diabetes. *Rev Port Diabetes.* 2017;12(3):107-11. Disponível em: <http://www.revportdiabetes.com/wp-content/uploads/2017/11/RPD-Vol-12-n%C2%BA-3-Setembro-2017-Artigo-Original-p%C3%A1gs-107-111.pdf>. Acesso em: 12 set 2024.
6. Cooper K, et al. Revascularização arterial de extremidade inferior - imagem pós-terapia. *J Am Coll Radiol.* 2018;15(5S):S104-S115. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29724414/>. Acesso em: 22 out 2024.
7. Curry SJ, et al. Triagem para doença arterial periférica e avaliação de risco de doença cardiovascular com o índice tornozelo-braquial: Declaração de recomendação da força-tarefa de serviços preventivos dos EUA. *JAMA.* 2018;320(2):177-83. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29998344/>. Acesso em: 24 out 2024.
8. Frank U, et al. ESVM Guideline on peripheral arterial disease. *Vasa.* 2019;48(Suppl 102):1-79. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31789115/>. Acesso em: 25 out 2024.
9. Zemaitis MR, et al. Doença arterial periférica. *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-.* Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430745/>. Acesso em: 23 out 2024.
10. Simoni AL, et al. Revascularização endovascular de membros inferiores: fatores determinantes na taxa de salvamento de membro. *J Vasc Bras.* 2019. Disponível em: <http://200.131.62.27/handle/tede/835>. Acesso em: 20 out 2024.
11. Jelani QU, et al. Doença arterial periférica em mulheres: uma visão geral do perfil de fatores de risco, características clínicas e resultados. *Curr Atheroscler Rep.* 2018;20(8):40. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5984648/>. Acesso em: 17 out 2024.
12. Simon F, et al. Pathophysiology of chronic limb ischemia. *Gefasschirurgie.* 2018;23(Suppl 1):13-8. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5997105/>. Acesso em: 15 out 2024.
13. Zemaitis MR, Bollinger A, Dreyer M. Doença arterial periférica. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-.* Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430745/>. Acesso em: 23 out. 2024.
14. Caldeira M, Mina F. Peripheral obstructive arterial disease in people with diabetes. *Rev Port Diabetes.* 2017;12(3):107-11. Disponível em: <http://www.revportdiabetes.com/wp-content/uploads/2017/11/RPD-Vol-12-n%C2%BA-3-Setembro-2017-Artigo-Original-p%C3%A1gs-107-111.pdf>. Acesso em: 12 set 2024.
15. Kim HO, Kim W. Elucidação do diagnóstico e tratamento da doença arterial periférica. *Circ J.* 2018;48(9):826-7. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430745/>. Acesso em: 24 out 2024.

16. Val RC, Silva JR, Costa MM, et al. The role of hyperbaric oxygen therapy in peripheral vascular disease. *J Vasc Br.* 2003 Oct;177-182. Disponível em: <https://app.periodikos.com.br/journal/jvb/article/5e20a7b50e88253f27939fdf>. Acesso em: 24 maio 2024.
17. Santoro L, et al. Associação entre doença arterial periférica e fatores de risco cardiovascular: papel da ultrassonografia versus índice tornozelo-braquial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2018;22(10):3160-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29863271/>. Acesso em: 24 out 2024.
18. Curry SJ, et al. Triagem para doença arterial periférica e avaliação de risco de doença cardiovascular com o índice tornozelo-braquial: Declaração de recomendação da força-tarefa de serviços preventivos dos EUA. *JAMA.* 2018;320(2):177-83. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29998344/>. Acesso em: 24 out 2024.
19. Gomes DA, et al. Relação entre força muscular e capacidade funcional em pacientes com doença arterial obstrutiva periférica: um estudo piloto. *J Vasc Bras.* 2011;10(1):26-30. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/a/nByKdHYbpj6G5q43yLykSTg/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 10 out 2024.
20. Cooper K, et al. Revascularização arterial de extremidade inferior - imagem pós-terapia. *J Am Coll Radiol.* 2018;15(5S):S104-S115. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29724414/>. Acesso em: 22 out 2024.
21. Leite JOM, Pereira DAG. Doença arterial periférica. In: *Fisioterapia vascular periférica.* Curitiba: Apris, 2021.
22. Prouse AF, et al. Tendências temporais no manejo e resultados clínicos de tromboembolismo arterial de membros inferiores em uma população nacional de veteranos. *Vasc Med.* 2019;24(1):41-9.
23. Sen S, Sen S. Therapeutic effects of hyperbaric oxygen: integrated review. *Med Gas Res.* 2021;11(1):30-3. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33642335/>. Acesso em: 14 mar 2024.
24. Menezes EO, Cintra AC, Félix RS. Use of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of peripheral vascular disease: systematic review. *Electron J Health Collect.* 2020;1-11. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/5282>. Acesso em: 13 mar 2024.
25. Val RC, et al. The role of hyperbaric oxygen therapy in peripheral vascular disease. *J Vasc Bras.* 2003;2(4):177-82. Disponível em: <https://app.periodikos.com.br/journal/jvb/article/5e20a7b50e88253f27939fdf>. Acesso em: 24 maio 2024.
26. Brito RM, Gagliani LH. Oxigenoterapia hiperbárica: suas indicações e contraindicações no controle das infecções. *Rev Unilus Ensino Pesq.* 2019;16(44):105-26. Disponível em: [revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/1178](http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/1178). Acesso em: 14 mar 2024.
27. Health Quality Ontario. Hyperbaric oxygen therapy for the treatment of diabetic foot ulcers: a health technology assessment. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2017;17(5):1-142. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5448854/>. Acesso em: 15 set 2024.
28. Kirby JP, et al. Essentials of hyperbaric oxygen therapy: 2019 review. *J Mo State Med Assoc.* 2019;116(6):176-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31527935/>. Acesso em: 29 maio 2024.
29. Lansdorp C, Van Hulst RA. Double-blind trials in hyperbaric medicine: a narrative review

on past experiences and considerations in designing sham hyperbaric treatment. Clin Trials. 2018;15(5):462-76. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29865904/>. Acesso em: 21 mar 2024.

30. Barbosa PRA, et al. Oxigenoterapia hiperbárica no processo de cicatrização de feridas: revisão de literatura. Rev Enferm Atual In Derme. 2020;93(31):1-8. Disponível em: <http://revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/610>. Acesso em: 13 mar 2024.



Esta obra está licenciado com uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

**VARIABILIDADE DE RESPOSTAS INDIVIDUAIS A FÁRMACOS VASOATIVOS E CORRELAÇÃO FARMACOGENÉTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

*VARIABILITY OF VASOACTIVE DRUG RESPONSES AND ITS CORRELATION WITH PHARMACOGENETICS: A SYSTEMATIC REVIEW*



e-ISSN 2525-5851  
Centro de Ciências  
Médicas/UFPB

**Resumo**

**Objetivo:** Realizar uma revisão sistemática da literatura para identificar os resultados dos estudos que investigaram a variabilidade de respostas individuais a fármacos vasoativos e sua correlação farmacogenética. **Métodos:** A pergunta da pesquisa foi: Em que medida fármacos vasoativos têm diferentes respostas individuais com correlações farmacogenéticas? Foram consultadas as plataformas: BVS MEDLINE, EBSCO e EMBASE nos idiomas português, espanhol e inglês, publicados entre 2013 a 2023, em estudos analíticos observacionais ou experimentais, envolvendo uso de fármacos vasoativos e testagem genética. Os descritores empregados na busca foram: pharmacogenetics AND adrenergic receptor, em uma estratégia formulada por operadores booleanos. **Resultados:** Foram encontrados 500 artigos, dos quais selecionaram-se 14 de acordo com os critérios de elegibilidade que, após a leitura na íntegra por dois grupos independentes, incluíram-se três artigos com escore de qualidade moderada. **Conclusões:** Observou-se variabilidade de respostas com correlação farmacogenética nos três estudos incluídos, sobretudo na pressão arterial e na frequência cardíaca. O número de estudos publicados é escasso, sendo necessário mais pesquisas sobre esse problema de pesquisa.

**Palavras-chave:** Drogas vasoativas. Farmacogenética. Receptor adrenérgico.

Recebido em: 22/01/2024  
Aceito em: 15/09/2024  
Publicação em: 03/07/2025

**Carolina J. P. G. Feltrin**  
**Clara Felix Poltronieri**  
**Isabela Silveira Aceti**  
**Lara Tabanez**  
**Larissa P. de L. Frutuoso**  
**Larissa Tarraf Bertazzo**  
**Larissa Zonta**  
**Lorena R. de S. Martins**  
**Matheus C. Faleiros**  
**Maria Beatriz P. Pugin**  
**Rafaela Morais Franchini**  
**Sarah V. Rodrigues**  
Estudantes de  
Graduação em Medicina  
do Centro Universitário  
Barão de Mauá,  
Ribeirão Preto, SP,

**Wilson Roberto**  
**Malfará**  
Doutor em Toxicologia  
pela Faculdade de  
Ciências Farmacêuticas  
de Ribeirão Preto,  
(FCFRP-USP). Professor  
titular do Centro  
Universitário Barão de  
Mauá, Ribeirão Preto, SP,  
Brasil.  
[wilson.malfara@baraode maua.br](mailto:wilson.malfara@baraode maua.br)

**Como citar este artigo:**  
Feltrin CJPG et al.  
Variabilidade de Respostas  
Individuais a Fármacos  
Vasoativos e Correlação  
Farmacogenética: Uma  
Revisão Sistemática. Revista  
Medicina &  
Pesquisa 2025; 6(1):29-38

**ABSTRACT**

**Objective:** To conduct a systematic review of the literature to identify the results of studies that investigated the variability of individual responses to vasoactive drugs and their pharmacogenetic correlation. **Methods:** The research question was: To what extent do vasoactive drugs have different individual responses with pharmacogenetic correlations? The following platforms were consulted: BVS MEDLINE, EBSCO and EMBASE in Portuguese, Spanish and English, published between 2013 and 2023, in observational or experimental analytical studies, involving the use of vasoactive drugs and genetic testing. The descriptors used in the search were: pharmacogenetics AND adrenergic receptor, in a strategy formulated by Boolean operators. **Results:** A total of 500 articles were found, of which 14 were selected according to the eligibility criteria that, after full reading by two independent groups, included three articles with a moderate quality score. **Conclusions:** Variability of responses with pharmacogenetic correlation was observed in the three included studies, especially in blood pressure and heart rate. The number of published studies is scarce, and further research on this research problem is needed.

**Keywords:** Vasoactive drugs. Pharmacogenetics. Adrenergic receptor.

**1 INTRODUÇÃO**

A variabilidade na resposta aos medicamentos entre indivíduos é um dos maiores desafios da farmacoterapia moderna. Essa variabilidade pode ser atribuída, em grande parte, a fatores genéticos que influenciam o metabolismo, o transporte e a ação dos medicamentos. Alterações gênicas, especialmente no contexto da farmacogenética, desempenham um papel crítico nesse aspecto, resultando em diferentes perfis de metabolismo dos fármacos. Tal variabilidade pode causar reações adversas a medicamentos ou falhas terapêuticas [1].

A resposta de um indivíduo a uma droga como tais efeitos depende da junção de fatores ambientais e genéticos. A genética pode levar a alterações sequenciais e proteico-funcionais. A atuação dessas drogas responde pela variação das respostas das enzimas metabolizadoras, moléculas de transporte e alvos moleculares<sup>5</sup>. Nesse sentido, destaca-se o papel da farmacogenética, ciência que estuda a interação de fármacos sobre determinados genes isolados no organismo, os quais podem estar ligados aos efeitos medicamentosos, o modelamento da farmacocinética e a farmacodinâmica, podendo apresentar efeitos adversos exacerbados, ou até não apresentar as respostas terapêuticas desejadas. Assim, é necessário entender os mecanismos que levam a essa variabilidade individual. Tais mecanismos incluem polimorfismos genéticos em transportadores, receptores e enzimas metabolizadoras [2].

As drogas vasoativas são uma classe mais ampla de fármacos, que inclui substâncias que afetam o tônus dos vasos sanguíneos, podendo aumentar ou diminuir a pressão arterial por meio de diferentes mecanismos. As drogas vasoativas adrenérgicas, ou drogas simpatomiméticas, são um grupo de fármacos que atua no endotélio vascular promovendo efeitos de vasoconstrição ou vasodilatação, com ação principal na regulação do débito cardíaco. Os principais fármacos vasoativos são as catecolaminas, tais como noradrenalina, dopamina, isoproterenol, adrenalina, dopexamina e dobutamina. Os vasodilatadores também tem ação vascular importante, como captopril e enalapril, clorpromazina, prazosin, nitratos e bloqueadores do canal do cálcio [2]. Quando há uma falha no bombeamento sanguíneo, esses fármacos atuam em receptores alfa-adrenérgicos, com efeitos sobre vasos pulmonares e cardíacos, levando a um aumento da oferta de oxigênio e do débito cardíaco. Os agonistas adrenérgicos melhoram a função mecânica do coração, enquanto os vasodilatadores, que relaxam a musculatura dos vasos, diminuem a resistência vascular periférica [3].

Em tecidos onde há comprometimento do fluxo sanguíneo e hipóxia, as drogas de ação vasodilatadora e antiagregante plaquetária atuam para suprir a irrigação da região afetada. Já os vasodilatadores de ação indireta agem inibindo o sistema renina-angiotensina e a vasoconstrição simpática. Portanto, esses fármacos possuem alta relevância para no tratamento de condições vasculares isquêmicas<sup>4</sup>. Por outro lado, as catecolaminas dopamina e a noradrenalina podem influenciar a distribuição sanguínea para as vísceras, modular a atividade metabólica e a demanda e oferta de oxigênio [4,5].

A variabilidade farmacocinética está intimamente associada ao polimorfismo genético de enzimas que participam do metabolismo de fármacos, excretando-os, ou ativando efeitos de pró-fármacos. Diferenças genéticas podem apresentar efeitos indiretos sobre a resposta farmacológica,

e esta variabilidade pode influenciar diretamente a resposta a medicamentos, como o polimorfismo no gene CYP2D6, que codifica a enzima do citocromo P450, acarretando diferentes fenótipos de metabolização de fármacos, como metoprolol, nortriptilina, morfina e dextrometorfano [6,7]. Foram encontradas evidências de uma relação entre alterações genéticas e diferentes tipos de respostas terapêuticas em gestantes com pré-eclâmpsia, em que polimorfismos de diferentes genes alteram o risco e a responsividade a terapias anti-hipertensivas [1,2].

Um polimorfismo em genes responsáveis pela decodificação dos receptores adrenérgicos foi encontrado em pacientes com insuficiência cardíaca, acarretando prejuízos no prognóstico e na resposta terapêutica dos doentes [6-8]. Uma mutação genética importante também pode ocorrer no receptor de bradicinina B1 (receptor B1) e, conseqüentemente, um comprometimento de seus efeitos protetores na insuficiência cardíaca [9,10].

É necessária uma revisão sistemática com foco na variabilidade de respostas individuais a fármacos vasoativos em função de polimorfismos genéticos, com avaliação da qualidade metodológica dos estudos [10-13]. Com o avanço da farmacogenômica e o uso crescente de testes genéticos clínicos, uma visão da literatura existente contribuirá para a melhoria das estratégias terapêuticas individualizadas e para a minimização de reações adversas e falhas de tratamento [14-16]. Esse conhecimento também pode orientar o desenvolvimento de novos medicamentos e práticas clínicas baseadas no perfil genético dos pacientes.

O objetivo deste estudo é realizar uma revisão sistemática da literatura para identificar os resultados dos estudos que investigaram a variabilidade de respostas individuais a fármacos vasoativos e sua correlação farmacogenética.

## 2 MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, com uso de dados quantitativos. Para elaboração da pergunta norteadora, foi utilizado a estratégia PICO (P: população. I: intervenção. C: controle. O: desfecho). Assim, os componentes da busca (PICO) foram os seguintes: População (P) : Pacientes ou indivíduos que utilizam medicamentos vasoativos; Intervenção (I) : Uso de medicamentos vasoativos; Comparador (C) : Diferentes respostas individuais ou variabilidade interindividual; e Desfecho (O) : Correlações farmacogenéticas ou fatores genéticos que influenciam a resposta. Com esta estratégia, chegou-se à seguinte questão estruturada de investigação: Em que medida fármacos vasoativos têm diferentes respostas individuais com correlações farmacogenéticas?

As bases de dados da pesquisa foram a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Elton B. Stephens Company (EBSCO) e Excerpta Medica Database (EMBASE). Os termos e sinônimos relevantes foram: (1) Variabilidade de resposta: variabilidade individual, variabilidade interindividual, resposta ao tratamento, resposta individual, resposta terapêutica; (2) Fármacos vasoativos: drogas vasoativas, vasopressores, dopamina, norepinefrina, epinefrina, fenilefrina, vasodilatadores; e (3) Farmacogenética: farmacogenômica, correlação genética, polimorfismo genético, correlação farmacogenômica.

Assim, os descritores empregados na busca foram: pharmacogenetics AND adrenergic receptor, em uma estratégia formulada por operadores booleanos para maximizar a abrangência do seguinte modo: ("individual variability" OR "interindividual variability" OR "treatment response" OR "therapeutic response" OR "individual response") AND ("vasoactive drugs" OR "vasopressor" OR "dopamine" OR "norepinephrine" OR "epinephrine" OR "phenylephrine" OR "vasodilators") AND ("pharmacogenetics" OR "pharmacogenomics" OR "genetic correlation" OR "genetic polymorphism" OR "pharmacogenomic correlation").

Foram aplicados filtros de idiomas, ano de publicação, tipo de estudo (estudos clínicos) para refinar os resultados. Os tipos de estudos foram os de tipo analítico, tanto estudos de coorte prospectivo quanto experimentais (ensaios clínicos randomizados e controlados), com foco em farmacogenética.

A população estudada nos artigos elegíveis foi de indivíduos dos 12 meses de idade até os 65 anos, de ambos os sexos, em utilização de fármacos vasoativos e que tinham sido submetidos a tratamento farmacológico e testagem genética.

As intervenções foram alterações ou variações em genes envolvidos no metabolismo, transporte ou ação farmacêutica. Os desfechos deveriam incluir a variabilidade na resposta a medicamentos (eficácia e/ou toxicidade) relacionadas a alterações gênicas.

O período de publicação foi delimitado entre maio a dezembro de 2023. Os estudos incluídos

foram os publicados em inglês, português e espanhol.

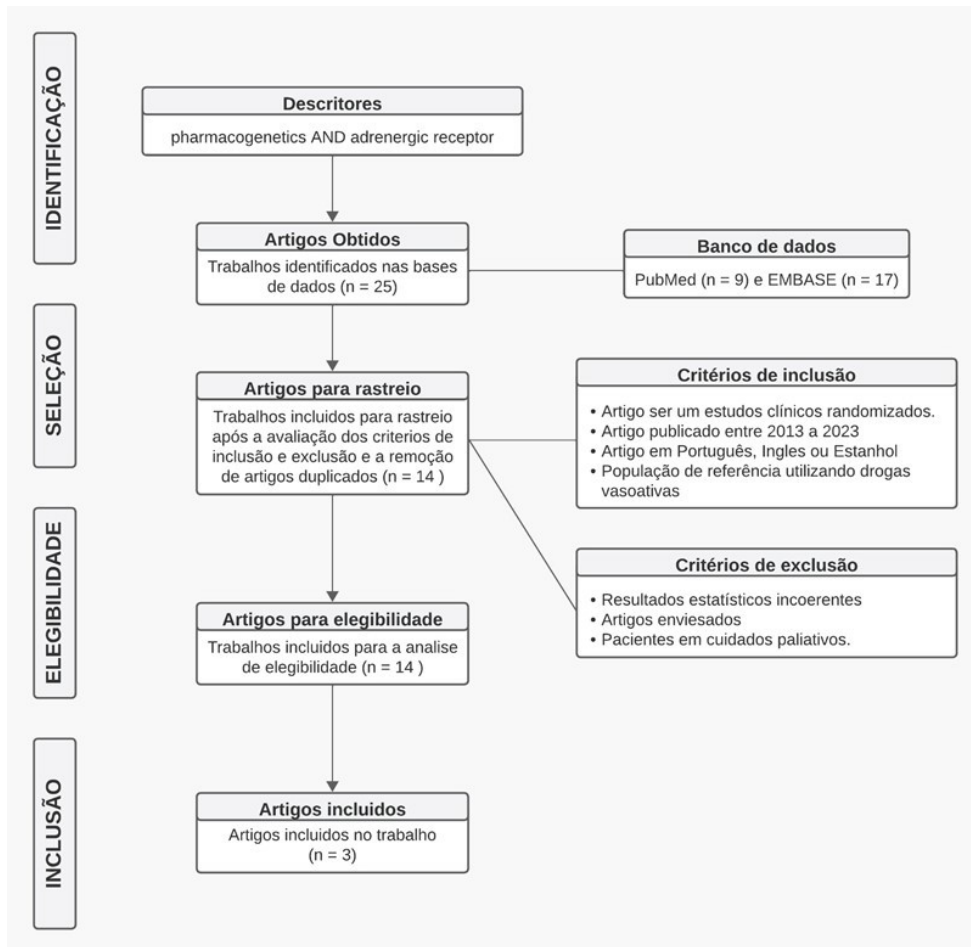
Foram excluídos artigos em duplicidade, amostras envolvendo recém-nascidos, pacientes em cuidados paliativos e com doenças ou comorbidades prévias envolvendo o sistema cardiovascular.

Após a análise dos critérios de elegibilidade, os estudos selecionados passaram por uma avaliação de qualidade, enfocando método utilizado na seleção da amostra, coleta e análise dos dados, conforme a Escala de Jadad<sup>13</sup>, adaptada para estudos clínicos randomizados, avaliando três itens específicos dos estudos selecionados e incluídos na revisão, operacionalizados por meio das cinco seguintes perguntas binárias de respostas “sim” (valendo 1) ou “não” (valendo 0): (1) O estudo foi descrito como randomizado?; (2) O método de randomização foi adequado?; (3) O estudo foi descrito como duplo-cego?; (4) O método de mascaramento foi usado adequadamente?; e (5) Foram descritas as perdas e desistências? Estudos com pontuações abaixo de 3 são considerados de qualidade fraca, pontuações iguais a 3 são de qualidade moderada, e acima de 3 indicam qualidade elevada [13]. Foi elaborado quadro com a síntese dos artigos incluídos na revisão, abordando-se autor (ano), título, objetivo, métodos, resultados principais e avaliação da qualidade metodológica baseada na Escala de Jadad.

### 3 RESULTADOS

Da busca inicial realizada, resultaram mais de 500 artigos, dos quais 25, pela leitura dos títulos e resumos, enquadravam-se nos critérios de elegibilidade adotados previamente nesta revisão. Quando os 25 estudos foram analisados quanto às duplicatas, permaneceram na análise 14 artigos. Após a leitura independente dos textos na íntegra feita por dois grupos de revisores independentes, foram incluídos apenas três estudos dentre os 14 selecionados na fase anterior, conforme mostra a **Figura 1** (fluxograma de seleção e inclusão).

**Figura 1** - Fluxograma de seleção dos artigos



Fonte: Os autores (2024)

Foi realizada uma síntese qualitativa pois os dados não foram suficientes para uma meta-

análise. A síntese narrativa dos principais achados dos estudos, destacando as tendências observadas, é apresentada no **Quadro 1**.

**Quadro 1** – Descrição dos estudos incluídos na revisão da literatura para identificar os resultados dos estudos que investigaram a variabilidade de respostas individuais a fármacos vasoativos e sua correlação farmacogenética (n=3)

Autor (Ano)	Título	Objetivo	Metodologia	Principais Resultados	Escore Jadad
Dhein et al. (2017)	<i>Effects of <math>\beta</math>-Adrenoceptor and Catechol-O-Methyl-Transferase (COMT) Polymorphism on Postoperative Outcome in Cardiac Surgery Patients</i>	Investigar efeitos de polimorfismos dos receptores $\beta$ -adrenérgicos e da COMT sobre consumo de catecolaminas e tempo de internação pós-cirurgia cardíaca	Coorte prospectiva; 116 pacientes; PCR para Arg389Gly, Ser49Gly-B1AR e Val158Met-COMT; consumo de catecolaminas e EuroSCORE	Variante Gly49, Gly389 e Val158-COMT associadas a maior consumo de norepinefrina; alelo Val158-COMT associado a níveis aumentados pré-operatórios; polimorfismos impactaram tempo de internação	4
Snampir et al. (2003)	<i>Effects of common polymorphisms in the <math>\alpha</math>1A-, <math>\alpha</math>2B-, <math>\beta</math>1- and <math>\beta</math>2-adrenoreceptors on haemodynamic responses to adrenaline</i>	Investigar polimorfismos em genes $\alpha$ 1A-, $\alpha$ 2B-, $\beta$ 1- e $\beta$ 2-AR e suas respostas hemodinâmicas à adrenalina	Ensaio clínico; 16 homens jovens saudáveis; infusão de adrenalina antes e após propranolol; monitoramento de ECG, PA, fluxo coronário e catecolaminas plasmáticas	Genótipo $\alpha$ 1A-AR CC $\rightarrow$ intervalo PR maior; $\alpha$ 2B-AR D/D $\rightarrow$ maior fluxo coronário; $\beta$ 2-AR GG $\rightarrow$ maior PA diastólica; $\beta$ 1-AR R389G $\rightarrow$ sem impacto significativo	3
Yogev et al. (2018)	<i>The hemodynamic response to constant dobutamine infusion</i>	Avaliar influência do polimorfismo ADRB1 389 na resposta hemodinâmica à infusão contínua de dobutamina	Ensaio clínico; 35 voluntários saudáveis genotipados para ADRB1 49 e 389; infusão de 6 mcg/kg/min de dobutamina por 2 h; medidas de FC, PA e renina	Todos os genótipos: PA sistólica caiu; sem alteração significativa de FC e renina; polimorfismos não afetaram resposta; sexo influenciou: mulheres $\rightarrow$ aumento da FC e queda da PAD	3

Fonte: Os autores (2024)

No estudo de Dhein et al.<sup>17</sup>, foram investigados os efeitos dos polimorfismos dos receptores  $\beta$ 1 adrenérgicos em relação ao consumo pós-operatório de catecolaminas no tempo de permanência na unidade de cuidados intermediários, as concentrações pré-operatórias de norepinefrina, e se os resultados pós-operatórios são influenciados pelo polimorfismo da COMT. Dessa maneira, para conclusão do estudo 116 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca foram avaliados o polimorfismo Arg389Gly e Ser49Gly- $\beta$ 1-adrenoceptor (B1AR) juntamente com o polimorfismo Val158Met-COMT por PCR em tempo real utilizando transferência de energia por ressonância de fluorescência (PCR-FRET). Neste estudo, o risco pré-operatório foi avaliado usando o EuroSCORE, sendo um estudo duplo cego. Posteriormente, analisaram o consumo total de catecolaminas e o consumo apenas de norepinefrina, além do tempo de permanência na unidade de terapia intensiva, de cuidados intermediários e tempo total de internação. Além disso, foram analisados os níveis pré-operatórios das catecolaminas e o genótipo dos receptores  $\beta$ 1 adrenérgicos e da COMT.

Dessa forma, verificaram que as variantes Gly49, Gly389 e Val158-COMT estavam associadas a um maior consumo de norepinefrina no pós-operatório. Todos os pacientes portadores do alelo Val158-COMT apresentaram concentrações mais elevadas de norepinefrina no pré-operatório. Portanto, destacou-se que ambos os polimorfismos do  $\beta$ 1 adrenérgico estão relacionados a uma

estadia mais longa no hospital, que foi modulada pelo polimorfismo COMT em situações de maior estresse cardiovascular, como pós-operatório de cirurgia cardíaca.

No estudo de Snapir et al.<sup>23</sup> avaliou os polimorfismos naturais comuns nas regiões de codificação dos genes  $\alpha 1A$ -,  $\alpha 2B$ -,  $\beta 1$ - e  $\beta 2$ -adrenoceptor (AR) e a associação deles a uma funcionalidade modificada in vivo e in vitro, sobre respostas hemodinâmicas a adrenalina intravenosa (20, 40, 80 e 160ng/kg de peso corporal por minuto; 5 min para cada taxa de infusão) antes e depois do  $\beta$ -bloqueador (propranolol) em 16 homens jovens saudáveis. Assim, realizaram a monitorização com as alterações da frequência cardíaca, da pressão arterial (PA), do ECG, da velocidade do fluxo coronário e da adrenalina e noradrenalina plasmáticas. Dessa forma, o genótipo Cys/Cys (CC) do polimorfismo  $\alpha 1A$ -AR R492C foi associado a um intervalo PR mais longo no ECG antes e durante as infusões de adrenalina. O genótipo de deleção/deleção (D/D) do polimorfismo  $\alpha 2B$ -AR I/D foi associado a um aumento do fluxo sanguíneo coronário durante a infusão de adrenalina antes do  $\beta$  bloqueador. O polimorfismo  $\beta 1$ -AR R389G não foi associado a respostas modificadas à adrenalina infundida. Portanto, o estudo obteve como resultados que os indivíduos portadores do genótipo Gly/Gly (GG) do polimorfismo  $\beta 2$ -AR G16R demonstraram um aumento da PA diastólica após infusão de adrenalina, enquanto a PA diastólica estava diminuída nos outros grupos de genótipos. Estes resultados sugeriram que após infusão aguda de adrenalina, o genótipo  $\alpha 2B$ -AR D/D confere um aumento da vasoconstrição e que o genótipo  $\beta 2$ -AR GG confere uma vasodilatação reduzida.

No terceiro estudo incluído nesta revisão, de Yogev et al.<sup>26</sup> avaliou se a ativação prolongada do receptor  $\beta$ -1 adrenérgico (ADRB1) está associada à dessensibilização do receptor, já que esse processo tem sido sugerido como importante mecanismo fisiopatológico e clínico na insuficiência cardíaca congestiva, além de analisar se o polimorfismo ADRB1 389 afeta a resposta hemodinâmica à infusão de dose constante de dobutamina em pacientes saudáveis. Logo, foram recrutados pacientes saudáveis de acordo com os seus genótipos ADRB1 49 e 389, sendo 21 homens e 14 mulheres, e seguido um protocolo padronizado de aumento da dose. Foram infundidos 6 mcg/kg/min de dobutamina durante 2h, sendo observado a frequência cardíaca (FC), a pressão arterial (PA) e a renina plasmática ativa (RP) em um exercício padronizado (1 min) em três momentos durante a infusão nos pacientes. Dessa maneira, concluíram que em todos os pacientes a PA sistólica em repouso diminuiu significativamente durante a infusão. Não registaram alterações na FC e na RP após 120 minutos de infusão de dobutamina. Os genótipos ADRB1 389 não foram associados a alterações da FC, da PA sistólica e da RP durante a infusão de dobutamina (todos  $P > 0,05$ ) e sim o sexo. Nas mulheres a FC aumentou significativamente ( $P = 0,023$ ) e a PAD diminuiu significativamente durante as 2h de infusão ( $P = 0,041$ ).

### 3 DISCUSSÃO

As drogas vasoativas desempenham papel central na estabilização hemodinâmica de pacientes em situações críticas, como choque séptico, insuficiência cardíaca e pós-operatório de cirurgia cardíaca. Contudo, a resposta clínica a esses fármacos pode variar significativamente entre os indivíduos, o que tem sido progressivamente atribuído a fatores farmacogenéticos (7,8,9). A presente revisão identificou três estudos clínicos que abordaram a relação entre variantes genéticas e a eficácia ou segurança no uso de drogas vasoativas, especialmente catecolaminas, evidenciando a relevância de receptores adrenérgicos como alvos centrais dessas investigações.

Trata-se de uma relevante questão farmacológica considerando que as drogas vasoativas são cruciais no manejo de pacientes criticamente enfermos, com efeitos variáveis de acordo com o perfil farmacogenético individual. A presente revisão identificou três estudos com qualidade metodológica adequada que exploraram os efeitos de polimorfismos genéticos em receptores adrenérgicos.

O estudo de Dhein et al. (17) demonstrou que os polimorfismos *Gly49*, *Gly389* no gene do receptor  $\beta 1$ -adrenérgico (ADRB1) e *Val158* no gene *COMT* (Catecol-O-metiltransferase) estão associados a maior necessidade de norepinefrina e aumento do tempo de internação em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Essas variantes influenciam a sensibilidade dos receptores aos agonistas adrenérgicos, resultando em uma resposta farmacológica menos eficiente, o que implica ajustes terapêuticos mais agressivos.

De forma complementar, Snapir et al. (24) identificaram que variantes genéticas como  *$\alpha 2B$ -AR D/D* e  *$\beta 2$ -AR GG* afetam de modo significativo as respostas hemodinâmicas à adrenalina. Esses achados reforçam a hipótese de que a modulação genética dos receptores adrenérgicos pode interferir tanto na eficácia quanto na segurança do uso dessas substâncias, especialmente no manejo

de pacientes com perfis cardiovasculares instáveis. Por outro lado, Yogev et al. (27), embora não tenham identificado associação significativa entre o polimorfismo *ADRB1* 389 e a resposta à dobutamina, sugeriram que o sexo feminino apresenta maior sensibilidade cardiovascular ao fármaco, indicando que a interação gene-sexo também merece atenção na prática clínica personalizada.

Esses estudos exemplificam o potencial da farmacogenética para explicar a variabilidade interindividual nas respostas a drogas vasoativas. No entanto, é necessário reconhecer que a maioria dos dados disponíveis ainda provém de estudos observacionais ou com populações específicas, dificultando sua generalização. Além disso, outros fatores, como idade, estado inflamatório, função hepática e renal, interações medicamentosas e epigenética, também exercem influência significativa sobre a farmacodinâmica e a farmacocinética desses fármacos.

A escassez de ensaios clínicos randomizados robustos sobre o tema limita a incorporação plena dos achados farmacogenéticos à prática clínica. Ainda que diretrizes terapêuticas venham progressivamente incorporando informações genômicas em outras áreas — como anticoagulação com varfarina e uso de clopidogrel —, a aplicação clínica de dados farmacogenéticos em pacientes críticos permanece restrita e pouco sistematizada (14,15,18).

Há evidência de que a variabilidade de resposta a fármacos vasoativos está associada a fatores farmacogenéticos. No entanto, a escassez de estudos clínicos robustos demonstra a necessidade de novas pesquisas que explorem os efeitos de polimorfismos em genes e receptores adrenérgicos. Essa abordagem pode promover avanços na medicina personalizada, com impacto na segurança e eficácia dos tratamentos.

É necessário evidenciar que poucos estudos abordam essa temática, sobretudo estudos clínicos randomizados. Sendo assim, esse trabalho promove uma discussão sobre a necessidade da consolidação de mais pesquisas sobre as variadas alterações polimórficas, seja elas em genes ou receptores, que afetam na resposta farmacológica e levam em conta o paciente e sua interação com a droga, para a prática clínica.

Assim, evidencia-se a importância de integrar o conhecimento sobre farmacogenética ao raciocínio clínico individualizado, especialmente em contextos de alta complexidade. O desenvolvimento de algoritmos clínicos baseados em variantes genéticas pode, no futuro, reduzir o tempo de titulação de drogas vasoativas, minimizar reações adversas e melhorar os desfechos clínicos.

Esses resultados ilustram a complexidade da farmacogenética e a necessidade de individualização terapêutica baseada no perfil genético do paciente.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados reunidos nesta revisão indicam que a resposta a fármacos vasoativos é modulada por variantes genéticas, particularmente aquelas relacionadas aos receptores adrenérgicos e às enzimas metabolizadoras de catecolaminas. A identificação desses polimorfismos pode ajudar a prever o comportamento terapêutico de pacientes em uso de drogas vasoativas, contribuindo para a prática da medicina personalizada.

Contudo, a evidência disponível ainda é escassa, fragmentada e oriunda, em sua maioria, de estudos observacionais, com limitações metodológicas. A ausência de ensaios clínicos randomizados, multicêntricos e com grandes amostras representa um obstáculo importante para a consolidação do conhecimento e sua aplicação prática.

Este trabalho contribui para fomentar a discussão sobre a necessidade urgente de ampliação das pesquisas sobre polimorfismos genéticos que influenciam a farmacocinética e farmacodinâmica de agentes vasoativos. O aprofundamento desse campo poderá, futuramente, permitir uma personalização terapêutica mais precisa, segura e eficiente.

Portanto, reforça-se a recomendação para que futuras investigações se concentrem na construção de evidências clínicas robustas que validem a aplicação da farmacogenética na prescrição de drogas vasoativas, com vistas à otimização terapêutica e à promoção de melhores desfechos em contextos críticos.

## REFERÊNCIAS

1. Keshava N, Tiwari G, Datta A. Defining subpopulations of differential drug response to reveal novel target populations. *NPJ Syst Biol Appl*. 2019;5:36. doi:10.1038/s41540-019-0113-4
2. Ostini FM, Antoniazzi P, Filho AP, Bestetti R, Cardoso MCM, Basile-Filho A. O uso de drogas vasoativas em terapia intensiva. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 1998;31(3):400–11.
3. Fonseca JCL. Drogas vasoativas: uso racional. *Rev Socerj*. 2001;14(2). Available from: [http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2001\\_02/a2001\\_v14\\_n02\\_art07](http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2001_02/a2001_v14_n02_art07)
4. Muri EMF, Sposito MM de M, Metsavaht L. Pharmacology of vasoactive drugs. *Acta Fisiátr*. 2010;17(1):22–7.
5. Miranda MPF, Soriano FG, Secoli SR. Efeitos de dopamina e noradrenalina no fluxo sanguíneo regional no tratamento do choque séptico. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008;20(1).
6. Brunton LL, Hilal-Dandan R, Knollmann BC. *Goodman & Gilman's the pharmacological basis of therapeutics*. New York: McGraw-Hill Education; 2018.
7. Metzger IF, Souza-Costa DC, Tanus-Santos JE. Farmacogenética: princípios, aplicações e perspectivas. *Medicina (Ribeirão Preto Online)*. 2006;39(4):515.
8. Pessôa R, Nácul F, Noël F. Farmacogenética e farmacogenômica: evidências de como a genética pode influenciar a eficácia de fármacos e a busca por novos alvos farmacológicos. *Infarma*. 2006;18. Available from: <https://cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/11/infarma10.pdf>
9. Taylor MRG, Bristow MR. The emerging pharmacogenomics of the  $\beta$ -adrenergic receptors. *Congest Heart Fail*. 2004;10(6):281–8.
10. Borjesson M. A novel polymorphism in the gene coding for the beta1-adrenergic receptor associated with survival in patients with heart failure. *Eur Heart J*. 2000;21(22):1853–8.
11. Alves D, Luizon M. Interações gene-gene na via de sinalização induzida pela visfatina/NAMPT na farmacogenética da pré-eclâmpsia [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2020. Available from: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/36222/1/Daniela%20Alves%20Pereira%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado.pdf>
12. Cacabelos R, Martínez-Bouza R. Genomics and pharmacogenomics of dementia. *CNS Neurosci Ther*. 2011;17(5):566–76.
13. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials*. 1996;17(1):1–12.
14. Adefurin A, Ghimire LV, Kohli U, Muszkat M, Sofowora GG, Li C, et al. Genetic variation in the  $\alpha$ 1A-adrenergic receptor and phenylephrine-mediated venoconstriction. *Pharmacogenomics J*. 2014;15(4):310–5.
15. Ahles A, Engelhardt S. Polymorphic variants of adrenoceptors: pharmacology, physiology, and role in disease. *Pharmacol Rev*. 2014;66(3):598–637.
16. Brodde OE.  $\beta$ 1- and  $\beta$ 2-adrenoceptor polymorphisms: functional importance, impact on cardiovascular diseases and drug responses. *Pharmacol Ther*. 2008;117(1):1–29.
17. Dhein S, Dohmen PM, Sauer M, Tews J, Weickmann J, Funkat AK, et al. Effects of  $\beta$ -

adrenoceptor and catechol-O-methyl-transferase (COMT) polymorphism on postoperative outcome in cardiac surgery patients. *Med Sci Monit Basic Res.* 2017;23:223–33.

18. Hallberg P, Karlsson J, Kurland L, Lind L, Kahan T, Malmqvist K, et al. The CYP2C9 genotype predicts the blood pressure response to irbesartan: results from the Swedish Irbesartan Left Ventricular Hypertrophy Investigation vs Atenolol (SILVHIA) trial. *J Hypertens.* 2002;20(10):2089–93.
19. Karlsson J, Lind L, Hallberg P, Michaëlsson K, Kurland L, Kahan T, et al. Beta1-adrenergic receptor gene polymorphisms and response to Beta1-adrenergic receptor blockade in patients with essential hypertension. *Clin Cardiol.* 2004;27(6):347–50.
20. Kurland L, Melhus H, Karlsson J, Kahan T, Malmqvist K, Öhman P, et al. Polymorphisms in the angiotensinogen and angiotensin II type 1 receptor gene are related to change in left ventricular mass during antihypertensive treatment: results from the SILVHIA trial. *J Hypertens.* 2002;20(4):657–63.
22. Liljedahl U, Karlsson J, Melhus H, Kurland L, Lindersson M, Kahan T, et al. Pharmacogenetics. *Pharmacogenetics.* 2003;13(1):7–17. doi:10.1097/00008571-200301000-00003
23. Matsunaga T, Yasuda K, Adachi T, Gu N, Yamamura T, Moritani T, et al. Association of  $\beta$ -adrenoceptor polymorphisms with cardiac autonomic modulation in Japanese males. *Am Heart J.* 2007;154(4):759–66.
24. Piccini JP, Abraham WT, Dufton C, Carroll IA, Healey JS, Dirk J, et al. Bucindolol for the maintenance of sinus rhythm in a genotype-defined HF population. *JACC Heart Fail.* 2019;7(7):586–98.
25. Snapir A, Koskenvuo J, Toikka J, Orho-Melander M, Hinkka S, Saraste M, et al. Effects of common polymorphisms in the  $\alpha$ 1A-,  $\alpha$ 2B-,  $\beta$ 1- and  $\beta$ 2-adrenoreceptors on haemodynamic responses to adrenaline. *Eur J Clin Pharmacol.* 2003;104(5):509–20.
26. Vandell AG, Lobmeyer MT, Gawronski BE, Langae T, Gong Y, Gums JG, et al. G protein receptor kinase 4 polymorphisms. *Hypertension.* 2012;60(4):957–64.
27. Wieneke H, Svendsen JH, Lande J, Spencker S, Martínez JG, Strohmer B, et al. Polymorphisms in the GNAS gene as predictors of ventricular tachyarrhythmias and sudden cardiac death: results from the DISCOVERY trial and Oregon Sudden Unexpected Death Study. *J Am Heart Assoc.* 2016;5(12).
28. Yogeve D, Basheer M, Perlman A, Blotnick S, Caraco Y, Muszkat M. The hemodynamic response to constant dobutamine infusion. *Pharmacogenet Genomics.* 2018;28(6):139–46.



Esta obra está licenciado com uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

## SEGURANÇA OCUPACIONAL NAS ENFERMARIAS DE PEDIATRIA DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO: ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS E DE ACIDENTES

OCCUPATIONAL SAFETY IN THE PEDIATRIC WARDS OF A UNIVERSITY HOSPITAL: ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL RISKS AND ACCIDENTS



e-ISSN 2525-5851  
Centro de Ciências  
Médicas/UFPB

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar os riscos ambientais e de acidentes de trabalho na ala de internação pediátrica do Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW). **Métodos:** Esta pesquisa foi conduzida como um estudo de caso, abrangendo a inspeção de segurança ocupacional, com mapeamento dos riscos ambientais e análise preliminar de riscos na ala de pediatria do HULW, onde se buscou identificar a presença de fontes de risco ambiental que poderiam impactar a saúde dos trabalhadores, enfocando especificamente as atividades de médicos pediatras, enfermeiros e técnicos de enfermagem, que são diaristas e plantonistas do setor. **Resultados:** Entre os principais achados, destaca-se a identificação de risco biológico como o mais relevante (risco alto), que pode ocorrer sobretudo por acidentes com materiais perfuro-cortantes. Não foram identificados riscos químicos e físicos no setor. Foram observadas falhas na sinalização de segurança, insuficiência na manutenção dos quadros de luz, e apenas uma saída de emergência no setor e localização do lavabo para higienização das mãos distante das enfermarias. Identificaram-se medidas de segurança implementadas, como a presença de extintores de incêndio devidamente sinalizados, dispensadores de álcool em gel em locais estratégicos e sinalização adequada da rota de fuga. **Conclusões:** Conclui-se que apesar das medidas existentes, há lacunas que podem comprometer a segurança dos profissionais. As medidas de controle propostas incluem melhorias na sinalização, manutenção preventiva periódica e treinamentos para a equipe de saúde. A gestão eficaz dos riscos ocupacionais é essencial para a segurança dos trabalhadores e a qualidade do atendimento prestado, sendo necessário aprimoramento contínuo das práticas de segurança no ambiente hospitalar.

**Palavras-chave:** Ambiente hospitalar. Exposição. Riscos ocupacionais. Inspeção de segurança ocupacional. Mapa de riscos. Análise preliminar de riscos.

Submetido em: 23/02/2025  
Aceito em: 14/06/2025  
Publicado em: 03/07/2025

### Renan Jamarly Guimarães Pimentel

Engenheiro de Segurança do Trabalho da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Mestre em Gestão em Organizações Aprendentes (PPGOA/Centro de Educação), UFPB  
[renanpimentel85@gmail.com](mailto:renanpimentel85@gmail.com)

### Maria de Fátima Fernandes Martins Catão

Professora Associada do Departamento de Psicologia da UFPB.  
[fathimacatao@uol.com.br](mailto:fathimacatao@uol.com.br)

### Eduardo Sérgio Soares Sousa

Professor Titular do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da UFPB  
[esergiosousa@uol.com.br](mailto:esergiosousa@uol.com.br)

### Rilva Lopes de Sousa Muñoz

Professora Titular do Departamento de Medicina Interna da UFPB  
[rilvamunoz@fmail.com](mailto:rilvamunoz@fmail.com)

### Como citar este artigo:

Pimentel RJG, Catão MFF, Sousa ESS, Sousa-Muñoz, RL. Segurança Ocupacional nas Enfermarias de Pediatria de um Hospital Universitário: Análise de Riscos Ambientais e de Acidentes Revista Medicina & Pesquisa 2024; 5(3): 41-54

## ABSTRACT

**Introduction:** The occurrence of work accidents and occupational diseases is a significant challenge in hospital settings, where health professionals face environmental and work accident risks. **Objective:** This study aims to analyze the environmental and work accident risks in the pediatric inpatient ward of the Lauro Wanderley University Hospital (HULW). **Methods:** The research, conducted as a case study, covered the occupational safety inspection, with mapping of environmental risks and preliminary risk analysis in the pediatric ward, where we sought to identify the presence of sources of environmental risk that could impact the health of workers, focusing on the activities of pediatricians, nurses and nursing technicians who are day laborers and on-call staff in the sector. **Results:** Among the main findings, the identification of biological risk as the most relevant (high) stands out, which can occur with high frequency due to accidents with sharp materials. Among the other environmental risks, no chemical or physical risks were identified in the sector. Safety signage failures, insufficient maintenance of light panels, only one emergency exit for the sector and the location of the lavatory for hand hygiene far from some wards were observed. Safety measures already implemented were identified, such as the presence of properly marked fire extinguishers, alcohol gel dispensers in strategic locations and adequate signage of the escape route. **Conclusions:** It is concluded that despite the existing measures, there are gaps that may compromise the safety of health professionals, and that improvements are required to ensure their protection. The proposed control measures include improvements in signage, preventive maintenance and training for the health team. Effective management of occupational risks is essential for the safety of workers and the quality of care provided, requiring continuous improvement of safety practices in the hospital environment.

**Keywords:** Hospital environment. Exposure. Occupational risks. Occupational safety inspection. Risk mapping. Preliminary risk analysis.

## 1 INTRODUÇÃO

A ocorrência de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais é uma realidade presente em muitos ambientes profissionais, gerando consequências significativas para a saúde dos trabalhadores e para as organizações, especialmente no ambiente hospitalar, onde a complexidade e os riscos ocupacionais são elevados [1,2].

Em hospitais, os profissionais de saúde estão expostos a uma ampla gama de riscos ambientais, dentre os quais os agentes biológicos são os mais importantes [3,4]. A implementação de práticas eficazes de Segurança e Saúde do Trabalho é decisiva para mitigar esses riscos, protegendo os trabalhadores e, simultaneamente, assegurando a qualidade do cuidado prestado aos pacientes [5,6]. A prevenção de acidentes e doenças ocupacionais torna-se, portanto, uma prioridade na gestão dos hospitais [7].

No Brasil, as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego [8] oferecem diretrizes para a gestão de riscos ocupacionais. Dentre essas normas, que incluem a avaliação e o controle da exposição a agentes nocivos, destaca-se a Norma Regulamentadora nº 9 (NR-9), que aborda a avaliação e o controle dos riscos ocupacionais, a NR-1, do Gerenciamento de Riscos Ocupacionais) e a NR-32, da Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde [9].

A relevância do presente estudo reside em identificar riscos ambientais (biológicos, químicos e físicos) e de acidentes relacionados ao trabalho em saúde que podem ter impacto sobre os profissionais que atuam em alas de internação hospitalar. O objetivo deste estudo é analisar os riscos ambientais e de acidentes de trabalho presentes na ala de internação de pediatria do Hospital Universitário Lauro Wanderley, por meio da técnica de mapeamento e análise preliminar de riscos.

## 2 MÉTODOS

O modelo desta pesquisa foi de um estudo de caso no setor de internamentos da especialidade de pediatria do Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW), com função exploratória para análise de riscos aos quais os profissionais de saúde estão expostos durante o seu trabalho cotidiano naquela ala.

Na ala de Pediatria do HULW, existem unidades de internação tipo enfermaria para hospitalização de crianças no período de crescimento e desenvolvimento entre as fases de recém-nascido e pré-adolescente. O serviço de Pediatria do HULW oferece atendimento de alta complexidade aos pacientes da primeira Macrorregião de Saúde, com sede em João Pessoa.

O setor de internação de Pediatria localiza-se no 8º pavimento (7º andar) do HULW, com edificação de alvenaria, pé direito de 3,5 m, dotado de iluminação e ventilação artificial, piso liso lavável e revestimento com forro de polímero plástico chamado Policloreto de Vinila (PVC) rígido. Existem quartos com acomodações do tipo enfermaria, sala de repouso, sala de exames e curativos, posto de enfermagem, sala de expurgo, banheiros, rouparia, apoio de higienização, quarto de isolamento e posto de isolamento, sala de material de higienização e sala de prescrição/prontuários. Nesse setor, há 10 quartos-enfermarias, com dois leitos por unidade, onde são prestados atendimentos aos pacientes hospitalizados dentro da faixa etária de 28 dias até 12 anos, 11 meses e 29 dias. Estão lotados nesse setor 19 médicos (16 plantonistas e 3 diaristas), 4 enfermeiros, 2 técnicos de enfermagem e 5 auxiliares de enfermagem.

Para a coleta dos dados, foram empregadas as técnicas de Inspeção de Segurança Ocupacional com elaboração de um Mapa de Riscos (MR), e a Avaliação Preliminar de Riscos (APR). A Inspeção de Segurança Ocupacional tem como objetivo fornecer uma visão geral dos riscos ocupacionais presentes no local inspecionado, enquanto o MR é uma representação gráfica desses riscos demonstrada por meio de círculos com diferenciação de cores e tamanhos para caracterizar intensidade e frequência, identificando as situações e locais com potencial risco ao trabalhador, classificando-os por grau de risco (pequeno, médio ou grande) de forma padronizada, de acordo com a sua importância [10].

A APR é uma ferramenta que permite identificar e avaliar os riscos associados às atividades dos trabalhadores do setor sob estudo, com o objetivo de estabelecer medidas de controle e mitigação [11]. As medidas de controle devem refletir as necessidades e a natureza da organização e da atividade desenvolvida [12]).

A elaboração da APR, conforme Sherique [13], seguiu as seguintes etapas:

- a) Revisão de problemas conhecidos, com busca de analogias ou semelhanças com outros sistemas;
- b) Definição dos objetivos, requisitos de desempenho, principais funções e procedimentos, estabelecendo limites operacionais e definindo o sistema;
- c) Determinação dos principais riscos com potencial de causar lesões diretas imediatas, perda de função, danos a equipamentos e perdas materiais;
- d) Proposição de medidas de controle de riscos para estabelecer opções compatíveis com os requisitos do sistema;
- e) Identificação de métodos possíveis e eficientes para limitar os danos causados pela perda de controle sobre os riscos; e
- f) Indicação dos responsáveis pelas ações corretivas e/ou preventivas.

Os procedimentos de coleta de dados consistiram na realização das seguintes etapas durante o mês de julho de 2024: Primeiramente, foram caracterizados o local de trabalho e funções desempenhadas no setor. A partir desta caracterização, foram levantados os riscos inerentes a cada uma delas por meio da APR. Com os riscos levantados de forma observacional, foi classificada a salubridade dentro das normas vigentes, utilizando ferramentas de verificação (checklist de afirmação). As técnicas de coleta dos dados foram a inspeção de segurança e mapeamento de riscos ambientais.

A inspeção de segurança do ambiente foi feita mediante observação direta pelo pesquisador, com foco na estrutura física da ala de internação de Pediatria, para verificação dos riscos observáveis e medidas existentes para a redução dos riscos potenciais/existentes, concomitantemente a registro fotográfico e anotações de campo. As fotos do cenário de estudo foram feitas por celular da Marca Samsung Galaxy A03 Core, Android Versão 13.

O mapeamento de riscos ambientais no setor foi realizado a partir do checklist de afirmação no qual foram preenchidos os itens avaliados como positivos quando estavam dentro do esperado e, quando o padrão não seguia as condições consideradas ideais, marcou-se o item como negativo com base na APR. Para o preenchimento do checklist, levou-se em consideração a classificação de risco conforme apresentado por Amorim [14]: riscos (riscos que possam gerar danos à saúde e segurança dos profissionais); causas (fontes geradoras de

riscos); efeitos (possíveis danos decorrentes); frequência (probabilidade de ocorrência de um determinado evento ou acidente em um determinado período), severidade (gravidade das consequências à saúde, ao ambiente e de perdas materiais de um acidente); e classificação dos riscos (estimada em desprezível, menor, moderado, sério e crítico, pela combinação da frequência e severidade).

O pesquisador principal (primeiro autor) realizou oito visitas ao cenário da pesquisa, permanecendo cerca de quatro horas neste ambiente, durante cada visita, nas quais realizou a coleta de dados. Comunicou-se verbalmente à equipe de saúde do setor sobre o início da inspeção no mesmo dia da coleta dos dados. Foi obtida carta de anuência do Setor de Gestão da Pesquisa e Inovação Tecnológica em Saúde (SGPITS), da Gerência de Ensino e Pesquisa do HULW.

### 3 RESULTADOS

Realizou-se uma inspeção de segurança no setor de interesse para observar sua estrutura física interna do setor de hospitalização pediátrica, identificando potenciais riscos e as medidas implantadas para a redução dos riscos ambientais e de acidentes ocupacionais. As imagens obtidas fotograficamente no setor estão demonstradas nas Figura 1. Nesta, as fotos foram numeradas sequencialmente de 1 a 8, com a seguinte identificação: 1. Extintores de incêndio (CO<sub>2</sub> e água) e sinalização de identificação; 2. Quadro de luz sem identificação dos disjuntores (parte interna); 3. Saída de emergência sinalizada; 4. Quadro de luz com sinalização de segurança (parte externa); 5. Luz de emergência; 6. Extintores de segurança com sinalização no piso e vertical; 7. Abrigo de hidrante; e 8. Dispensadores de álcool em gel.

**Figura 1** – Foto documentação dos espaços comuns do setor de internação de Pediatria do Hospital Universitário Lauro Wanderley, João Pessoa-PB, 2024



Fonte: Os Autores (2024)

Na **Figura 2**, demonstram-se o lavabo para higienização das mãos (no recorte), e sua localização no corredor principal da ala de Pediatria. Aparece ainda na figura, a sinalização da rota de fuga do setor.

Estão descritos, a seguir, de forma detalhada, os aspectos físicos relacionados à segurança ambiental no setor:

- Enfermarias: Existem 10 enfermarias identificadas com as numerações 703, 705, 707, 709, 711, 713, 717, 719, 721 e 723, registradas em um quadro de avisos afixado na parede em frente ao posto de enfermagem, com os nomes completos e números de prontuários dos pacientes, assim como seus diagnósticos;

- Lavabo para higienização das mãos (**Figura 2**): Localizada nos corredores da ala, havia uma pia com torneira de fácil acesso e operação, com disponibilidade de água corrente, um dispensador de sabão líquido ao lado da pia e um dispensador de papel-toalha próximo; o lavabo está situado em um recuo ligeiramente afastado do fluxo principal de circulação no corredor principal da unidade, posicionado entre os quartos de enfermaria, permitindo acesso

direto aos profissionais de saúde durante o trânsito entre os quartos dos pacientes e as áreas comuns.

- Dispensadores de álcool em gel (**Figura 1**, no 8): Foram identificados seis dispensadores de álcool em gel no setor, localizados próximo às portas que dão acesso às enfermarias e separados por uma distância de 10 metros, permitindo a cobertura eficiente de todo o setor; todos os dispensadores estavam em bom estado de conservação e abastecidos com álcool em gel;

- Extintores de incêndio (**Figura 1**, fotos 1 e 6): A ala apresentava três extintores de água e três extintores de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), instalados em pares e para pronto uso; cada par consistia em um extintor de água (classe A) e um de gás carbônico (classe B), distribuídos a uma distância de 20 metros entre si; todos os extintores estavam sinalizados e identificados com placas visíveis, indicando sua localização e tipo, em estado de conservação satisfatório, com manutenções preventivas atualizadas conforme as normas de segurança; os lacres e os manômetros dos extintores estavam dentro dos parâmetros operacionais;

- Sinalização de segurança das rotas de fuga (**Figura 2**): As sinalizações das rotas de fuga estavam visíveis nos corredores e áreas principais da ala, nas proximidades das portas de saída; as placas indicativas eram de tamanho adequado e com cores e símbolos padronizados, conforme as normas regulamentadoras de segurança; a sinalização das rotas de fuga estava associada à iluminação de emergência, assegurando a visibilidade mesmo em caso de falha de energia; nas entradas das enfermarias e nos corredores principais; placa de saída de emergência estava presente sobre as portas de saída, com seta indicativa fotoluminescente, para visibilidade em condições de baixa luminosidade; ao longo das rotas de fuga, foram afixadas instruções de emergência para orientar sobre os procedimentos a serem seguidos em caso de evacuação, incluindo manter a calma, não utilizar elevadores e seguir as indicações das placas de sinalização;

- Saída de emergência (**Figura 1**, foto 3): Havia apenas uma saída de emergência na ala de Pediatria;

- Quadros de luzes (**Figura 1**, fotos 2 e 4): Foram observados três quadros de luzes situados em diferentes pontos da ala de hospitalização pediátrica, localizados em áreas de fácil acesso, sem obstruções físicas que dificultassem a aproximação; os quadros de luzes apresentavam identificação parcial na parte externa, com identificação apenas com informações básicas, sem detalhamento completo dos circuitos ou áreas atendidas por cada disjuntor; internamente, os disjuntores também apresentavam identificação parcial, pois alguns disjuntores estavam rotulados, enquanto outros não possuíam qualquer identificação; observou-se ausência da sinalização de segurança, como placas indicativas de alta tensão e orientações para manuseio seguro; os quadros de luzes encontravam-se em bom estado de conservação estrutural, sem sinais visíveis de corrosão, danos físicos ou desgaste excessivo, mas a limpeza interna dos quadros era insuficiente, com acúmulo de poeira que poderia comprometer a eficiência e segurança dos componentes elétricos; e

- Luzes de emergência (**Figura 1**, foto 5): Havia cinco luzes de emergência no setor, distribuídas ao longo dos corredores principais e áreas de saída, com 10 metros de distância entre elas, proporcionando iluminação suficiente para facilitar a evacuação segura do setor; todas as cinco luzes de emergência estavam em bom estado de conservação e funcionamento; cada luz de emergência apresentava uma bateria interna com autonomia para garantir pelo menos 90 minutos de iluminação contínua em caso de falha no fornecimento de energia elétrica.

Os achados do mapeamento de risco estão apresentados no **Quadro 1**, que mostra os riscos ambientais identificados à inspeção. Estes foram de natureza biológica e referentes a acidentes de trabalho. Entre os riscos ambientais, não foram identificados riscos químicos e físicos.

O risco mais importante, de natureza biológica, foi de acidente com material perfurocortante, pelo manuseio de agulhas. Considerando os riscos biológicos, a exposição pode ocorrer pelo contato dos profissionais com os pacientes internados com doenças infecciosas, por acidentes, mas é possível também que haja contato com gotículas de vias aéreas, ou por meio do contato com superfícies e materiais não esterilizados. Foi identificado também risco de incêndio, que foi considerado como pequeno, considerando que o setor estava devidamente equipado para o combate a esses acidentes, além de existir a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) conforme a legislação trabalhista brasileira (Norma

Regulamentadora NR-5), que tem objetivo prevenir acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, com previsão de realização de treinamentos contra incêndios. Por outro lado, a sinalização de segurança dos quadros de luz não apresentava a devida identificação dos disjuntores. Outra situação detectada foi o risco de quedas de pessoas da própria altura, em decorrência de piso molhado, calçados inadequados e materiais obstruindo os trajetos. Com as informações coletadas, foi elaborado o mapa de risco do setor (**Figura 3**).

Com base nos dados apresentados no **Quadro 1** e **Figura 3**, foi elaborada a análise preliminar de riscos (APR), que está demonstrada no **Quadro 3**. Neste, observa-se que a exposição a riscos biológicos teve, pela combinação de frequência e severidade, o resultado de risco elevado, pois a probabilidade de ocorrência foi considerada alta, e as consequências podem ser graves.

**Figura 2-** Lavabo para higienização das mãos pelos profissionais de saúde no corredor principal e sinalização da rota de fuga da ala de internação de Pediatria do Hospital Universitário Lauro Wanderley, João Pessoa, PB, 2024



Fonte: Os Autores (2024)

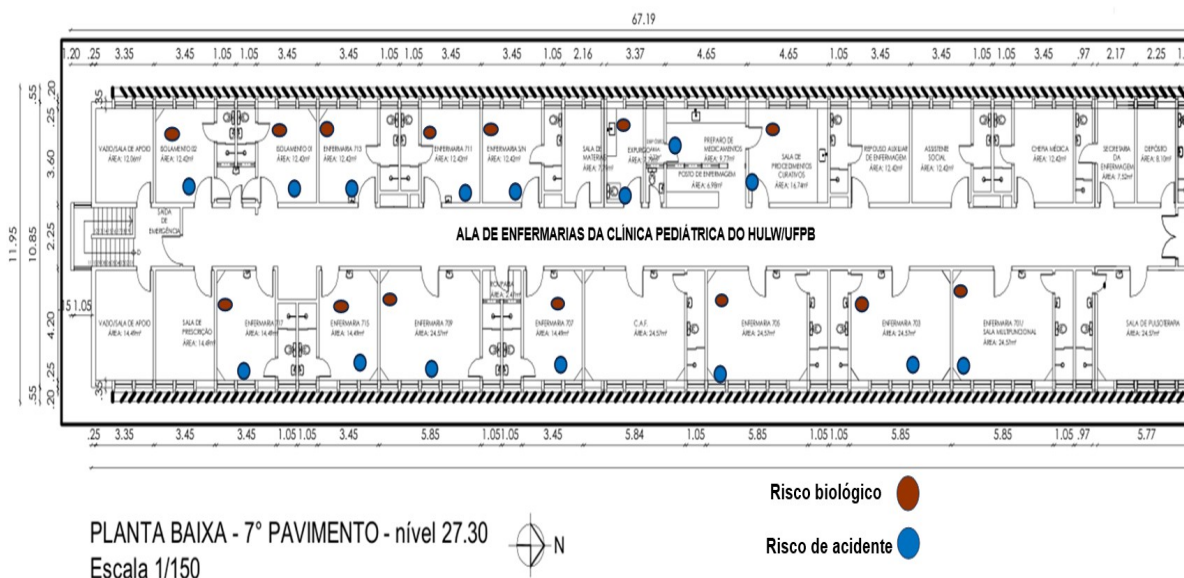
Para os riscos de acidentes, foram identificadas diferenças de acordo com o agente de risco. Para o risco de incêndio o grau de risco foi classificado como moderado, enquanto o risco com eletricidade, o risco foi categorizado como menor, ou seja, caso ocorra as consequências são rápidas de reparar e reversíveis. Vale salientar que para a manutenção desse tipo de equipamento só deve ser feita por pessoas habilitadas. Acidentes por quedas teve seu grau de risco categorizado como desprezível [15]. Por outro lado, no caso do agente material perfuro-cortante, o grau de risco resultou em elevado, pois a probabilidade de ocorrência é alta, e as consequências podem ser alcançar gravidade.

**Quadro 1** – Checklist identificação dos riscos ambientais do setor de internação em enfermarias de Pediatria do Hospital Universitário Lauro Wanderley, João Pessoa, PB

CHECKLIST - RISCOS AMBIENTAIS E DE ACIDENTES			
Local: Clínica Pediátrica – Hospital Universitário Lauro Wanderley			
RISCO	EXISTE?	GRAU	Observações
Biológico	SIM ou NÃO	Pequeno, Médio, Grande	
Vírus	SIM	Grande	Contato com pacientes
Bactérias	SIM	Grande	Contato com pacientes
Fungos	NÃO	Não Identificado	-
Parasitas	NÃO	Não Identificado	-
Insetos	NÃO	Não Identificado	-
Outros	NÃO	Não Identificado	-
Químico	SIM ou NÃO	Baixo, Médio, Alto	Observações
Poeiras	NÃO	Não Identificado	-
Névoas	NÃO	Não Identificado	-
Fumos	NÃO	Não Identificado	-
Gases	NÃO	Não Identificado	-
Vapores	NÃO	Não Identificado	-
Neblinas	NÃO	Não Identificado	-
Outros	NÃO	Não Identificado	-
Físico	SIM ou NÃO	Baixo, Médio, Alto	Observações
Ruído	NÃO	Não Identificado	-
Calor	NÃO	Não Identificado	-
Frio	NÃO	Não Identificado	-
Radiações Ionizantes	NÃO	Não Identificado	-
Radiações Não-ionizantes	NÃO	Não Identificado	-
Umidade	NÃO	Não Identificado	-
Vibrações	NÃO	Não Identificado	-
Outros	NÃO	Não Identificado	-
Acidentes	SIM ou NÃO	Baixo, Médio, Alto	Observações
Arranjo físico inadequado	NÃO	Não identificado	-
Iluminação inadequada	NÃO	Não identificado	-
Risco de explosão	NÃO	Não identificado	-
Risco de incêndio	SIM	Pequeno	Setor equipado
Risco com eletricidade	SIM	Pequeno	Sinalização inadequada
Risco de quedas	SIM	Pequeno	Piso molhado, calçados inadequados
Risco com material perfurocortante	SIM	Médio	Manuseio de agulhas
Outros	NÃO	Não identificados	-

Fonte: Os Autores (2024)

**Figura 3** – Mapa de Risco Ocupacional do setor de internação em enfermarias de Pediatria do Hospital Universitário Lauro Wanderley, João Pessoa-PB, 2024



Fonte: Os Autores (2024)

**Quadro 3** – Análise preliminar de riscos do setor de internação de Pediatria do Hospital Universitário Lauro Wanderley, João Pessoa, PB

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS						
TIPO DE RISCO	CAUSAS	EFEITOS	CATEGORIAS			MEDIDAS/ OBSERVAÇÕES
			FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	RISCO	
<b>RISCO BIOLÓGICO</b>	Vírus, devido ao contato com pacientes com variadas enfermidades	Exposição por via respiratória a agentes patogênicos	D	III	4	Medidas de biossegurança, higienização rigorosa no setor. Uso de EPI de acordo com as atividades, uso de sapatos fechados, vestimentas adequadas e em condições de conforto
	Bactérias, devido ao contato com pacientes com variadas enfermidades	Exposição por via respiratória podendo causar Infecção por Agentes Patogênicos	D	III	4	Medidas de biossegurança, higienização rigorosa no setor, uso de EPI de acordo com as atividades, uso de sapatos fechados, vestimentas adequadas e em condições de conforto
<b>RISCO DE ACIDENTES</b>	Risco de incêndio	Curto circuito da rede elétrica	D	II	3	Acesso livre aos extintores, recarregamento dentro do prazo de validade, pressurização e lacre, pino de segurança
	Risco com eletricidade	Choque elétrico durante manutenções na rede elétrica	C	II	2	Permissão apenas para profissionais habilitados nos sistemas elétricos; uso de EPI recomendados para manuseio
	Risco de quedas	Fraturas, entorses, luxações	B	II	1	Uso de EPC, placas de alerta para piso molhado; manter trânsito livre de pessoas, uso de sapatos adequados
	Acidente com material perfurocortante	Manipulação de agulhas	D	III	4	Uso de dispositivo de segurança para manuseio de material perfurocortante, substituição de agulhas quando for tecnicamente possível, vedação do reencepe e da desconexão manual de agulhas

Fonte: Os Autores (2024)

#### 4 DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi analisar os riscos ambientais que podem afetar profissionais de saúde na ala de internação de pediatria do HULW/UFPB, por meio da inspeção técnica, elaboração do mapa de riscos e da análise preliminar de riscos.

À inspeção de segurança, a ausência de uma identificação clara e completa dos disjuntores pode dificultar a sua localização rápida e precisa em situações de emergência. Essa falta de uma identificação completa dos disjuntores pode comprometer a segurança operacional, podendo levar a erros na manipulação dos circuitos elétricos e aumentando o risco de acidentes elétricos [15]. É necessário implementar um sistema de identificação detalhado e padronizado para todos os quadros de luzes, tanto externa quanto internamente. Cada disjuntor deve ser claramente rotulado com a descrição do circuito ou área atendida. A utilização de etiquetas duráveis e de fácil leitura, resistentes a condições ambientais adversas deve ser buscada. Paralelamente, é importante instalar placas de aviso de alta tensão e orientações de manuseio seguro nos quadros de luzes, conforme as normas de segurança vigentes, garantindo-se que todas as sinalizações estejam visíveis e compreensíveis para todos os profissionais.

Parece haver limitações na manutenção preventiva e limpeza dos quadros e, portanto, seria pertinente estabelecer um cronograma regular de manutenção preventiva, incluindo a limpeza interna dos quadros de luzes para remover poeiras e detritos que foram observados à inspeção. Também é importante prover treinamento contínuo para a equipe de manutenção e operação sobre os procedimentos corretos de identificação e manipulação dos quadros de luzes. Realizar simulações de emergências elétricas para assegurar que a equipe saiba localizar e operar os disjuntores de forma segura e eficiente deveria fazer parte da programação da CIPA do hospital.

A higienização das mãos pode ser feita no setor por meio da lavagem com água e sabão e de álcool em gel, sendo uma medida crucial para prevenir a disseminação de infecções em qualquer ambiente hospitalar, protegendo os profissionais, assim como os pacientes, contra o risco biológico. A quantidade de lavabos para profissionais de saúde em uma ala de internação hospitalar é regida por normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 50/2002 da ANVISA [16], que estabelece o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, as orientações são de que deve haver pelo

menos um lavatório para higienização das mãos por ala de internação, localizado em posição estratégica e de fácil acesso aos profissionais de saúde. Contudo, recomenda-se que haja um lavatório dentro de cada enfermaria ou quarto de isolamento para uso exclusivo daquele ambiente. Os lavatórios devem estar localizados de forma a permitir o acesso fácil e rápido, minimizando a distância que os profissionais precisam percorrer para higienizar as mãos antes e depois do contato com pacientes. A localização da pia na ala, contudo, localizava-se em um recesso, próxima ao extremo do corredor principal. Além disso, este lavatório deveria estar equipado com torneira acionada por comando não manual (pedal, cotovelo ou sensor) para uma correta higienização.

No que concerne ao número de saídas de emergência do setor, a maioria das regulamentações preconiza pelo menos duas saídas de emergência em cada ala ou compartimento de um edifício, para assegurar uma rota alternativa caso uma das saídas esteja inacessível durante uma emergência. Para uma ala de 10 enfermarias, com uma ocupação média de pacientes, visitantes e funcionários, é importante considerar que, idealmente, deveria haver, pelo menos, duas saídas de emergência localizadas em extremidades opostas da ala, para garantir que todas as pessoas tenham uma rota de fuga acessível. Cada saída deve ser dimensionada para permitir a evacuação segura de todos os ocupantes da ala. Isso inclui pacientes (muitos dos quais podem ter mobilidade reduzida), funcionários e visitantes. Se cada enfermaria tem capacidade para dois pacientes, com seus respectivos acompanhantes, e considerando um número adicional de funcionários, a ala poderia ter simultaneamente, em muitas eventualidades, cerca de 40 a 50 pessoas.

Nesse caso, pelo menos duas saídas seriam o mínimo, mas é recomendado verificar as regulamentações locais e possivelmente consultar um especialista em segurança contra incêndios para determinar o número exato e a localização das saídas de emergência estrategicamente localizadas. Contudo, a quantidade exata deve ser determinada com base nas normas locais, a ocupação total e a configuração específica da ala. A quantidade de saídas de emergência necessárias em uma ala hospitalar depende de várias normas e regulamentos que podem variar de acordo com o país ou a região. No Brasil, a NR-23 e a NBR 9077 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelecem diretrizes para a proteção contra incêndios, incluindo a quantidade e localização de saídas de emergência [17].

Segundo essas normativas, a quantidade de saídas de emergência deve ser proporcional à área total da ala e ao número de pessoas que ela pode abrigar. A NBR 9077 especifica que cada saída de emergência deve ser capaz de evacuar um número específico de pessoas. A distância máxima que qualquer pessoa deve percorrer para alcançar uma saída de emergência não deve exceder 30 a 50 metros, dependendo do tipo de ocupação e do risco presente [18].

Os resultados deste estudo revelam problemas que precisam ser explorados para encontrar soluções que reduzam os riscos não clínicos da ala de pediatria, além dos de natureza clínica, relacionados com acidentes com agulhas. Alguns dos riscos identificados neste setor também podem estar presentes em outros setores hospitalares, apesar de esta análise mais ampla não ter sido realizada. Implementar ações para diminuir ou eliminar esses riscos no ambiente de trabalho pode melhorar as condições de saúde dos profissionais e, conseqüentemente, aprimorar a qualidade do cuidado prestado aos pacientes. Portanto, é fundamental valorizar a qualidade de vida dos profissionais e fortalecer seus vínculos com a educação permanente e continuada para garantir a saúde de todos os envolvidos [19].

Foram identificados, dentro dos riscos ambientais, apenas os de natureza biológica, além de risco elevado em relação a acidentes com materiais perfuro-cortantes. No entanto, estudo com mapa de risco realizado em um hospital de médio porte do interior do estado do Paraná [20], evidenciou-se que em todos os setores foram identificados todos os tipos de riscos ambientais (físicos, químicos, biológicos) e de acidentes, contrastando com o que foi observado no presente estudo. Outro estudo que teve por objetivo caracterizar os riscos ocupacionais a que estavam expostos os profissionais de enfermagem que atuam na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de um hospital universitário da cidade de Cuiabá (MT), por meio de pesquisa descritiva qualitativo não participante, como a do presente estudo. Este último evidenciou que os trabalhadores estavam expostos a riscos físicos, relacionados à radiação ionizante e a risco de acidentes e como fontes de radiação não-ionizante, naquele setor havia aparelho de fototerapia dos recém-nascidos [21].

A discrepância entre os achados do presente estudo e os estudos mencionados [20,21] pode ser atribuída a vários fatores. No estudo realizado em um hospital de médio porte do

interior do Paraná, todos os tipos de riscos ambientais e de acidentes foram identificados em todos os setores analisados, o que sugere uma exposição ampla e diversificada aos riscos ocupacionais, considerando que foi realizada a pesquisa em todo o hospital e não apenas em uma ala, como o nosso. Da mesma forma, o estudo realizado por Durante et al. [21] identificaram-se riscos físicos, como radiação, pois o cenário foi uma unidade de terapia intensiva, com todo um arsenal de suporte à vida e também a realização de exames radiológicos no próprio local. Essa diferença pode refletir variações nas características específicas dos ambientes de trabalho analisados, nas metodologias empregadas para a identificação dos riscos, ou mesmo nas particularidades regionais e institucionais. A ausência de detecção de outros tipos de riscos no presente estudo não necessariamente indica a inexistência deles, mas pode sugerir que esses riscos não foram evidenciados nas condições específicas observadas.

Além disso, a ênfase nos riscos biológicos e de acidentes com materiais perfuro-cortantes pode estar relacionada à natureza das atividades desempenhadas no setor estudado, que podem favorecer a predominância desses riscos específicos. A comparação com os estudos referidos reforça a necessidade de uma abordagem abrangente e contínua na identificação de riscos ocupacionais, adaptando as estratégias de prevenção às particularidades de cada contexto hospitalar.

A classificação, como risco médio, que aparece no PGR vigente no HULW atualmente como risco baixo para o perigo biológico [18] parece inadequada, considerando a combinação de frequência e severidade do presente estudo, classificando esse tipo de risco como alto. A prática de reencapar seringas e seu descarte inadequado em recipientes inapropriados representam um risco significativo de infecção, não apenas para os profissionais de saúde, mas também para trabalhadores de outras áreas, como os responsáveis pela limpeza em hospitais [19].

Nos riscos considerados de menor grau, com pequenos impactos para o setor, pode-se decidir aceitá-lo, ponderando a devida preparação para o caso de efetivamente acontecer. Também se pode considerar o risco aceitável, somente se algumas medidas forem executadas para minimizar a chance de problemas. Contudo, os riscos que resultaram em uma classificação alta devem receber maior atenção do que os moderados e, conseqüentemente, os riscos classificados como baixo podem ter menor atenção que os moderados e altos, quando há limitação de recursos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apresentada alcançou os objetivos propostos. Inicialmente, realizou-se inspeção da ala de Pediatria, para identificação dos riscos ocupacionais ambientais e de acidentes, com suas respectivas classificações. Evidenciou-se que os riscos biológicos são os mais prevalentes, especialmente aqueles associados ao manuseio de materiais perfurocortantes.

O desenvolvimento deste estudo revelou desafios a serem enfrentados por parte da gestão e dos profissionais de saúde. É primordial que para manter um ambiente seguro, a gestão precisa intensificar ações educativas de promoção a saúde, uma vez que, deve haver um controle permanente do ambiente e das atividades a serem realizadas. Além disso a gestão precisa sempre buscar melhorias ou manter os padrões e procedimentos em relação aos riscos ocupacionais. Já para os profissionais de saúde, devem priorizar a participação em mais eventos, treinamentos e outras ações voltadas para sua saúde e segurança, para poderem aprimorar suas práticas durante a realização de suas atividades.

No mapa de risco, representado de forma gráfica os riscos ocupacionais existentes no setor, possibilita que qualquer pessoa, seja, trabalhador, paciente ou acompanhante tenham conhecimento da exposição aos riscos ali existentes. A análise preliminar de riscos permitiu identificar os riscos antes da ocorrência de acidentes, possibilitando a adoção de medidas preventivas, além de fazer uma avaliação com base na frequência e severidade permitindo assim priorizar as ações de controle. Sendo assim, as três técnicas se complementaram e se integraram.

É essencial que o ambiente de trabalho, especialmente o contexto hospitalar, seja objeto de pesquisas contínuas, a fim de fornecer subsídios para o desenvolvimento de novas políticas, aprimoramento das práticas de trabalho em saúde e a preservação da saúde dos profissionais que atuam nesse cenário. A gestão dos riscos ambientais é um processo contínuo e dinâmico, o que demanda a realização de avaliações periódicas do mapa de riscos, atualização das medidas de controle conforme necessário com foco na cultura da segurança do trabalho.

A segurança do trabalho deve ser uma prioridade, pois envolve a proteção da saúde e do bem-estar dos profissionais e a garantia da qualidade da assistência prestada aos pacientes. Os resultados desta pesquisa contribuem para a implementação de programas de segurança do trabalho, para a construção de um ambiente de trabalho mais seguro e saudável para todos.

## REFERÊNCIAS

1. Gonçalves DF, Giotto AC. Prevalência de acidentes do trabalho com profissionais da enfermagem do sistema de saúde. *Rev Inic Cient Ext.* 2019;2(2):109-17.
2. Silva RC, Zeitoune RCG. Estudo das condições de trabalho dos enfermeiros em hospital geral. *Esc Anna Nery Rev Enferm.* 2009;13(2):280-6.
3. Valle S, Teixeira P. *Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar.* 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2010.
4. Brand CI, Fontana RT. Biossegurança na perspectiva da equipe de enfermagem de Unidades de Tratamento Intensivo. *Rev Bras Enferm.* 2014;67(1):78-84.
5. Rai R, El-Zaemey S, Dorji T, Carey G, Fritschi L. Exposure to Occupational Hazards among Health Care Workers in Low- and Middle-Income Countries: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(5):2603.
6. Diniz A, Almeida LM, Vieira MA. Saúde do trabalhador da enfermagem hospitalar: revisão integrativa. *Rev Enferm UFPE.* 2021;15:e246876.
7. Forte ECN, Piexak DR, Andrade SR, Rossato GC, Lino MM, Souza JB. Abordagens teóricas sobre a saúde do trabalhador de enfermagem: revisão integrativa. *Cogitare Enferm.* 2014;19(3):604-11.
8. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Normas Regulamentadoras (NR) do Trabalho. Disponível em: <https://www.abnt.org.br/>
9. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 32, de 11 de novembro de 2005. Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. *Diário Oficial da União.* 2005 nov 16.
10. Novello R, Nunes RS, Marques RSR. Análise de processos e a implantação do mapa de risco ocupacional em serviços de saúde: um estudo no serviço de hemoterapia de uma instituição pública federal. VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2011.
11. Amarilla RSD, Catai RE, Holleben MV. Gestão de Riscos: Análise Preliminar de Riscos na Produção de Estruturas Pré-Fabricadas de Concreto. VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2012.
12. França ACM, Toze V, Quelhas OLG. Gestão de riscos aplicável à construção civil: um estudo de caso. *Revista Produção Online.* 2008;8(3):208-27.
13. Sherique J. *Aprenda como fazer.* 7. ed. São Paulo: LTr; 2011.
14. Amorim ELC. Ferramentas de Análise de Risco. Apostila do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Alagoas. Alagoas: UFAL; 2010.
15. Brasil. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. *Diário Oficial da União.* 1978.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n.º 50, de 21 de fevereiro de 2002.

17. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro: ABNT; 2001.
18. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). 2022. Disponível em:  
<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/hulw-ufpb/aceso-a-informacao/gestao-documental/programas/2022/usost-unidade-de-saude-ocupacional-e-seguranca-do-trabalhador/prg-usost-001-ppra.pdf/view>
19. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Diário Oficial da União. 2004.
20. Xavier PS, Lavorenti RP, Oliveira LF, Zanatta E. Elaboração de um mapa de risco de um hospital beneficente do interior do estado do Paraná. Braz J Surg Clin Res. 2018;22(2):27-33.
21. Durante LC, Lima NPO, Oliveira LB, Souza JD, Almeida JN. Riscos Ocupacionais Evidenciados em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: Um Estudo de Caso. Eng Sci. 2021;10(3):26-45.



Esta obra está licenciado com uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).