SEVEN
EDITORA
2026

Anais do IV Seminário de Estágios do Curso de Farmácia CCS/UFPI









- ANÁLISES CLÍNICAS E EXAMES LABORATORIAIS
- FARMACOECONOMIA E GESTÃO DE RECURSOS
- INTERVENÇÕES FARMACÊUTICAS
- SEGURANÇA DO PACIENTE

EDITORA-CHEFE
Profª Me. Isabele de Souza Carvalho

EDITOR-EXECUTIVO
Nathan Albano Valente

ORGANIZADORES DO LIVRO
Ana Cristina Sousa Gramoza Vilarinho
Carla Solange de Melo Escórcio Dourado
Anderson Wilbur Lopes Andrade Débora
Cássia Vieira Gomes
Angélica Gomes Coelho
Eilika Andréia Feitosa Vasconcelos
Débora Cavalcante Braz
Éverton José Ferreira de Araújo
Jeamile Lima Bezerra
Francisca Tereza de Galiza
José Curas da Silva Filho
Laísa Lis Fontinele de As
Lyghia Maria Araújo Meirelles
Maria das Graças Freire de Medeiros
Marise Sampaio Alves
Paulo Leal Pereira
Paulo Pedro do Nascimento
Rafael Pires Veloso
Ramon Weyler Duarte Leopoldino
Stanley Juan Chavez Gutierrez
Verônica Rodrigues Sátiro Soares
Waleska Ferreira de Albuquerque

PRODUÇÃO EDITORIAL
Seven Publicações Ltda

EDIÇÃO DE ARTE
Evellyn Thais de Souza

EDIÇÃO DE TEXTO
Stephanie Caroline Meyer de Quadros

BIBLIOTECÁRIA
Bruna Heller
IMAGENS DE CAPA
Evellyn Thais de Souza

2026 by Seven Editora
Copyright © Seven Editora
Copyright do Texto © 2026 Os Autores
Copyright da Edição © 2026 Seven Editora

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Seven Publicações Ltda. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Seven Publicações Ltda é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional

CONSELHO EDITORIAL

EDITORA-CHEFE

Prof. Me. Isabele de Souza Carvalho

CONSELHO EDITORIAL

Adriana Barni Truccolo - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Adriana Barretta Almeida - Universidade Federal do Paraná
Alessandre Gomes de Lima - Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
Anderson Nunes da Silva - Universidade Federal do Norte do Tocantins
Antonio da Costa Cardoso Neto - Universidade de Flores, Buenos Aires
Antônio Alves de Fontes-Júnior - Universidade Cruzeiro do Sul
Ariane Fernandes da Conceição - Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Arnaldo Oliveira Souza Júnior - Universidade Federal do Piauí, CEAD
Caio Vinicius Efigenio Formiga - Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Charles Henrique Andrade de Oliveira - Universidade de Pernambuco
Egas José Armando - Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique
Inaldo Kley do Nascimento Moraes - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Irlane Maia de Oliveira - Universidade Federal de Mato Grosso
Janyel Trevisol - Universidade Federal de Santa Maria
Jorge Fernando Silva de Menezes - Universidade de Aveiro
Jorge Luís Pereira Cavalcante - Fundação Universitária Iberoamericana
Kleber Farinazo Borges - Universidade de Brasília
Luiz Gonzaga Lapa Junior - Universidade de Brasília
Mara Lucia da Silva Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo
Marcelo Silva de Carvalho - Universidade Federal de Alfenas
Marcos Garcia Costa Morais - Universidade Estadual da Paraíba
Maria Gorete Valus - Universidade Estadual de Campinas
Mônica Maria de Almeida Brainer - Instituto Federal de Goiás, Campus Ceres
Moacir Silva de Castro - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Paulo Roberto Duailibe Monteiro - Universidade Federal Fluminense
Pedro Henrique Ferreira Marçal - Universidade Vale do Rio Doce
Rafael Braga Esteves - Universidade de São Paulo
Telma Regina Stroparo - Universidade Estadual de Ponta Grossa
Valéria Raquel Alcantara Barbosa - Fundação Oswaldo Cruz
Wanderson Santos de Farias - Universidade do Desenvolvimento Sustentável
Yuni Saputri M.A - Universidade Nalanda, Índia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

A532

Anais do IV Seminário de Estágios do Curso de Farmácia CCS/UFPI [recurso eletrônico] / Ana Cristina Sousa Gramoza Vilarinho ... [et al. organizadores]. – São José dos Pinhais, PR: Editora Seven, 2026.
Dados eletrônicos (1 PDF).

ISBN 978-65-6109-481-8

1. Medicamentos – risco. 2. Estágio (saúde). 3. Ciências da saúde. I. Vilarinho, Ana Cristina Sousa Gramoza. II. Dourado, Carla Solange de Melo Escórcio. III. Andrade, Anderson Wilbur Lopes. IV. Gomes, Débora Cássia Vieira. V. Título.

CDU 61

Bruna Heller - Bibliotecária - CRB10/2348

Índices para catálogo sistemático:

1 Ciências da saúde 61

DOI: 10.56238/livrosindi2026126-001

Seven Publications Company
CNPJ: 43.789.355/0001-14
editora@sevenevents.com.br
São José dos Pinhais/PR

ORGANIZADORES DO LIVRO



Ana Cristina Sousa Gramoza Vilarinho

Farmacêutica, Doutora, professora substituta, Coordenação do curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí.

Área de estudo: Pesquisa e Desenvolvimento de Cosméticos e Medicamentos



Carla Solange de Melo Escórcio Dourado

Farmacêutica - Doutora, Professora Magistério Superior/UFPI.
Área de estudo: Análises clínicas



Anderson Wilbur Lopes Andrade

Farmacêutico, Doutor, Professor do Magistério Superior – assistente, Universidade Federal do Piauí.

Área de estudo: Farmacologia, toxicologia e fitoterapia



Débora Cássia Vieira Gomes

Biomédica. Doutora. Pesquisadora Clínica. Área de estudo: Análises clínicas



Angélica Gomes Coelho

Farmacêutica, Doutora, Professora Substituta, Coordenação do curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí.

Área de estudo: Alimentos, Medicamentos e Farmácia Clínica.



Eilika Andréia Feitosa Vasconcelos

Graduação em Farmácia, com habilitação em Indústria Farmacêutica. Mestrado em Ciências Farmacêuticas. Doutorado em Biotecnologia, área de concentração em Produtos Naturais. Coordenação do Curso de Farmácia - Universidade Federal do Piauí. Área de estudo: Controle de Qualidade Físico Químico de Medicamentos e Desenvolvimento de Fitocosmeticos e Fitoterapia.



Débora Cavalcante Braz

Farmacêutica. Professora do Magistério Superior - Adjunto

Área de estudo: Análises Clínicas - Parasitologia Clínica



Éverton José Ferreira de Araújo

Farmacêutico. Doutor em Biotecnologia. Universidade Federal do Piauí. Departamento de Farmácia. Área de estudo: Hematologia Laboratorial / Análises Clínicas.



Jeamile Lima Bezerra. Farmacêutica

Doutora.

Farmacêutica do HU-UFPI.

Área de estudo: Farmácia Clínica,

Antimicrobianos, ATS, Farmacocinética.



Francisca Tereza de Galiza. Enfermeira

Chefe da Divisão de Gestão do Cuidado e Apoio Diagnóstico e Terapêutico do HU UFPI

Área de estudo: Saúde do Adulto e Idoso.



José Curas da Silva Filho

Farmacêutico. Doutor em Biotecnologia em Saúde. Chefe da Unidade de Análises Clínicas e Anatomia Patológica do HU-UFPI.



Laísa Lis Fontinele de As

Farmacêutica, doutora, preceptora multiprofissional, pesquisadora clínica e Chefe da Unidade de Farmácia Clínica e Dispensação Farmacêutica do HU-UFPI.



Lyghia Maria Araújo Meirelles

Formação: Farmacêutica. Doutora em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica de Medicamentos

Filiação: Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

Área de estudo: Tecnologia farmacêutica / Controle de qualidade / Assistência Farmacêutica



Maria das Graças Freire de Medeiros

Farmacêutica. Professora do Magistério Superior – Adjunto/UFPI

Área de estudo: Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos e Farmácia Clínica.



Marise Sampaio Alves

Farmaceutica, Especialista. Preceptora multiprofissinal. Pesquisadora clinica do HU-UFPI. Farmacêutica da Unidade de farmácia clínica e dispensação farmacêutica Hu-UFPI.

Área de estudo: Farmácia Clínica e Assistência Farmacêutica.



Paulo Leal Pereira

Farmacêutico, Mestre, Preceptor Multiprofissional, Pesquisador Clínico e Chefe do Setor de Farmácia Hospitalar do HU UFPI.

Área de estudo: Farmácia Clínica.



Paulo Pedro do Nascimento

Farmacêutico - Bioquímico - Citologista Clínico ; professor assistente classe B, coordenação do curso de Farmacia da Universidade Federal do Piaui.



Rafael Pires Veloso

Farmacêutico, Mestre e Doutor em Ciências Farmacêuticas, Especialista em Docência do Ensino Superior, Especialista em Farmácia Oncológica e Cuidados em Oncologia. MBA em Gestão Pública. Área de estudo: Ciências Farmacêuticas.



Ramon Weyler Duarte Leopoldino

Farmacêutico. Doutor. Filiação: HU UFPI

Área de estudo: Farmácia Clínica.



Stanley Juan Chavez Gutierrez

Farmacêutico, Doutor, professor associado nivel IV, lotado na coordenação do curso de Farmácia-CCS/UFPI.

Área de estudo: Química Farmacêutica.



Verônica Rodrigues Sátiro Soares

Farmacêutica. Mestranda em Ciências Farmacêuticas. Preceptora da Residência Multiprofissional. Farmacêutica do HU-UFPI/ HU Brasil.

Área de estudo: Farmácia Clínica.



Waleska Ferreira de Albuquerque

Farmacêutica - Doutora, Coordenação do Curso de Farmácia - Universidade Federal do Piauí. Área de estudo: Alimentos.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....17
RESPOSTA AO CICLOSSILICATO DE ZIRCÔNIO EM PACIENTES COM HIPERCALEMIA NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

CAPÍTULO 2.....27
INFLUÊNCIA DE TUBOS E ANTICOAGULANTES NA QUALIDADE PRÉ-ANALÍTICA

CAPÍTULO 3.....33
AVALIAÇÃO FARMACOTERAPÊUTICA DA ANTIBIOTICOTERAPIA EM PACIENTE COM NEOPLASIA MALIGNA DA LÍNGUA: RELATO DE CASO COMPLEXO

CAPÍTULO 4.....43
EFETIVIDADE DE *Vitex agnus-castus* NO MANEJO SINTOMÁTICO DA SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL E DA MENOPAUSA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

CAPÍTULO 5.....57
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE COMPRIMIDOS DE FUROSEMIDA 40MG E OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS DO TESTE DE DISSOLUÇÃO PARA CÁPSULAS MAGISTRAIS

CAPÍTULO 6.....72
FUNÇÃO RENAL E ELIMINAÇÃO DE MEDICAMENTOS: UMA ABORDAGEM ESSENCIAL NA PRÁTICA CLÍNICA

CAPÍTULO 7.....90
ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE CASOS DE DISTÚRBIOS PRIMÁRIOS EM PACIENTES HOSPITALIZADOS ATRAVÉS DA REALIZAÇÃO DE GASOMETRIA VENOSA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

CAPÍTULO 8.....97
O PAPEL DO TEMPO DE ATIVIDADE DA PROTROMBINA (TAP): RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO

CAPÍTULO 9.....104
EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO COM O CITÔMETRO DE FLUXO Cell-Dyn Ruby®

CAPÍTULO 10.....112
ANÁLISE DO PERFIL DE LÂMINAS DE COLORAÇÃO DE GRAM EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DO PIAUÍ DURANTE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE CONCLUSÃO DE CURSO EM BACHARELADO EM FARMÁCIA

CAPÍTULO 11.....123
ANÁLISE DE RESULTADO DE VHS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

CAPÍTULO 12.....128
ELABORAÇÃO DE UM ATLAS HEMATOLÓGICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UFPI

CAPÍTULO 13.....135
UM ESTUDO DOS RESULTADOS DE TEMPO DE PROTROMBINA DE PACIENTES DO HU-UFPI: RELATO DE EXPERIÊNCIA

CAPÍTULO 14.....143
PRINCIPAIS MOTIVOS DE RECOLETA EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS

CAPÍTULO 15.....152
ESTRATÉGIA DE INDIVIDUALIZAÇÃO DA TERAPIA EM PACIENTE POLITRAUMATIZADO: RELATO DE CASO

CAPÍTULO 16.....162
AVALIAÇÃO CLÍNICA E FARMACOTERAPÊUTICA EM ESCLEROSE MÚLTIPLA: ESTUDO DE CASO EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

CAPÍTULO 17.....171
AVALIAÇÃO FARMACÊUTICA DE ERROS EM PRESCRIÇÕES MÉDICAS DE PACIENTES INTERNADOS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DO PIAUÍ (HU UFPI)

CAPÍTULO 18.....177
A CORRELAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS DO TEMPO DE ATIVIDADE DA PROTROMBINA E PLAQUETAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

CAPÍTULO 19.....183
ANÁLISE DO PERFIL DOS PROBLEMAS RELACIONADOS A MEDICAMENTOS E DE INTERVENÇÕES FARMACÊUTICAS EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

CAPÍTULO 20.....194
PERFIL DE UTILIZAÇÃO DO RITUXIMABE EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO (HU-UFPI) EM 2024-2025

CAPÍTULO 21.....201
AVANÇO DA AUTOMAÇÃO NO LABORATÓRIO DE IMUNO-HEMATOLOGIA

CAPÍTULO 22.....209
RISCOS ASSOCIADOS ÀS FALHAS DE PRESCRIÇÃO NA UTI DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UFPI

CAPÍTULO 23.....216
SÍNDROME NEFRÓTICA PRIMÁRIA EM PACIENTE COM HIPOTIREOIDISMO NÃO TRATADO: ABORDAGEM TERAPÊUTICA E MONITORAMENTO CLÍNICO

CAPÍTULO 24.....220
INTERPRETAÇÃO DO EXAME TEMPO DA ATIVIDADE DA PROTROMBINA: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO

CAPÍTULO 25.....229
A FARMÁCIA ALÉM DO BALCÃO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

CAPÍTULO 26.....234
ANÁLISE DO PERFIL FARMACOLÓGICO E ATENÇÃO BÁSICA DA UBS DR. FRANCISCO JOSÉ C. SOUSA, ININGA - TERESINA PIAUÍ

CAPÍTULO 27.....246
FARMÁCIA CLÍNICA NO HOSPITAL INFANTIL LUCÍDIO PORTELLA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO

CAPÍTULO 28.....253
INTERFERENTES VISUAIS NA FASE PRÉ-ANALÍTICA: ANÁLISE DE HEMÓLISE, LIPEMIA E ICTERÍCIA EM AMOSTRAS LABORATORIAIS

CAPÍTULO 29.....262
MÉTODOS DIAGNÓSTICOS E DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES COM XEROSTOMIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

CAPÍTULO 30.....273
PERFIL DOS PACIENTES QUE UTILIZARAM IMUNOGLOBULINAS HUMANAS NO HU-UFPI ORIUNDAS DE PROGRAMAS EXTERNOS

CAPÍTULO 31.....280
PRÁTICAS NA FARMÁCIA SOLIDÁRIA E A IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO EM UM CONTEXTO SOCIAL VULNERÁVEL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

CAPÍTULO 32.....291
RELATO DE EXPERIÊNCIA NA MANIPULAÇÃO E DISPENSAÇÃO DE RISDIPLAM PARA PACIENTES PEDIÁTRICOS COM ATROFIA MUSCULAR ESPINHAL (AME)

CAPÍTULO 33.....298
VIVÊNCIA DE ACADÊMICOS DE FARMÁCIA NA FARMÁCIA HOSPITALAR DE UMA MATERNIDADE DE REFERÊNCIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

CAPÍTULO 34.....304
RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A DISPENSAÇÃO DE MEDICAMENTOS E PERFIL FARMACOEPIDEMIOLÓGICO EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE EM TERESINA – PI

CAPÍTULO 35.....341
RELATO DE EXPERIÊNCIA: CONCILIAÇÃO MEDICAMENTOSA DE PACIENTE COM ESCLEROSE MÚLTIPLA

CAPÍTULO 36.....346
ANÁLISE DA PRESCRIÇÃO DE INIBIDORES DE BOMBA DE PRÓTONS DE PACIENTES CRÍTICOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

CAPÍTULO 37.....365
PRINCIPAIS INDICADORES ASSOCIADOS À SEPSE NA PRÁTICA CLÍNICA: REVISÃO INTEGRATIVA

CAPÍTULO 38.....379
RELATO DE EXPERIÊNCIA DA LIGA ACADÊMICA DE PRÁTICAS INTEGRATIVAS E FITOTERAPIA (LAFIP), DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

CAPÍTULO 39.....387
IMPACTO ECONÔMICO DA MANIPULAÇÃO DE CAFEÍNA CITRATO PARA UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL (UTINs) E UNIDADE DE CUIDADO INTERMEDIÁRIO NEONATAL CONVENCIONAL (UCINCO) EM MATERNIDADE PÚBLICA

CAPÍTULO 40.....394
PROSPECÇÃO CIENTÍFICA DAS EVIDÊNCIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE BLENDAS POLIMÉRICAS MUCOADESIVAS COMO PLATAFORMA PARA VETORIZAÇÃO DE FÁRMACOS

CAPÍTULO 41.....414
ADESÃO À QUIMIOTERAPIA ORAL EM UNACON: ATUAÇÃO DO FARMACÊUTICO NO CONTEXTO DA RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL

CAPÍTULO 42.....421
PERFIL DAS SOLICITAÇÕES DE MEDICAMENTOS DO COMPONENTE ESPECIALIZADO DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA PARA PACIENTES COM DOENÇAS INFLAMATÓRIAS INTESTINAIS

CAPÍTULO 43.....434
A ATUAÇÃO DA FARMÁCIA AMBULATORIAL DO HU-UFPI NA PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DE MEDICAMENTOS

CAPÍTULO 44.....449
AVALIAÇÃO LABORATORIAL DE SÓDIO, POTÁSSIO E CÁLCIO IÔNICO EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

CAPÍTULO 45.....457
MONITORAMENTO FARMACOCINÉTICO DA VANCOMICINA E SUA ASSOCIAÇÃO COM INJÚRIA RENAL AGUDA

CAPÍTULO 46.....466
ANÁLISE DE LESÃO RENAL EM PACIENTES MONITORADOS POR VANCOCINEMIA NO HU-UFPI

CAPÍTULO 47.....475
ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL DO INSTRUMENTO CIBLE PARA ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO DE INFECÇÃO BACTERIANA

CAPÍTULO 48.....483
AVALIAÇÃO DA ADESÃO AO PROTOCOLO DE ANTIBIOTICOPROFILAXIA CIRÚRGICA EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

CAPÍTULO 49.....496
IMPLEMENTAÇÃO DO SERVIÇO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MONITORAMENTO DE INTERVENÇÕES FARMACÊUTICAS NO HU-UFPI

CAPÍTULO 50.....509
FARMACOLOGIA DOS ANTICOAGULANTES: UMA REVISÃO DE NARRATIVA

CAPÍTULO 51.....522
PERFIL DE SENSIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS DE *SERRATIA MARCESCENS*: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

CAPÍTULO 52.....535
ANÁLISE DA EFETIVIDADE CLÍNICA E FARMACOECONOMIA DO CICLOSSILICATO DE ZIRCÔNIO NO MANEJO DA HIPERCALEMIA EM UM HOSPITAL PÚBLICO DE TERESINA, PIAUÍ

CAPÍTULO 53.....545
IMPACTO FINANCEIRO DOS MEDICAMENTOS ONCOLÓGICOS NO SUS E O PAPEL DO FARMACÊUTICO NA REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS: EXPERIÊNCIA COM TRASTUZUMABE EM 2025

CAPÍTULO 54.....556
MANEJO FARMACOTERAPÊUTICO DE COMPLICAÇÕES CLÍNICAS EM PACIENTE COM ADENOCARCINOMA DE RETO AVANÇADO: CASO EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

CAPÍTULO 1
RESPOSTA AO CICLOSSILICATO DE ZIRCÔNIO EM PACIENTES COM HIPERCALEMIA NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Camile Lima Silva
Farmacêutica, graduada pela Universidade Federal do Piauí
E-mail: camilelimasilva13@gmail.com

Laisa Lis Fontinele de Sá
Farmacêutica, Gestão de Farmácia (Ebserh/HU-UFPI)
E-mail: laisa.sa@bserh.gov.br

Paulo Leal Pereira
Farmacêutico, Gestão Superior da Unidade de Farmácia Clínica e Dispensação (Ebserh/HU-UFPI)
E-mail: paulo.pereira@ebserh.gov.br

Artur Ribeiro Sales
Farmacêutico, residente de cuidados intensivos, área Farmácia (Ebserh/HU-UFPI)
E-mail: artur.sales@ebserh.gov.br

Ana Cristina Sousa Gramoza Vilarinho
Farmacêutica, Docente orientadora, Universidade Federal do Piauí
E-mail: acsgv@hotmail.com

Jeamile Lima Bezerra
Farmacêutica, Supervisora de campo, Unidade de Farmácia Clínica e Dispensação (Ebserh/HU-UFPI)
E-mail: jeamile.bezerra@ebserh.gov.br

RESUMO

O presente relato descreve uma análise inicial da efetividade do Ciclossilicato de Zircônio (SCZ), após sua padronização no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), no manejo da hipercalemia em pacientes internados. Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo e quantitativo, desenvolvido a partir de dados obtidos no Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU) entre os meses de abril e setembro de 2025. A amostra final incluiu 30 pacientes, a partir dos quais foram coletados dados clínicos e laboratoriais referentes ao valor inicial de potássio, evolução da calemia, posologia, duração do tratamento e fatores clínicos associados. Os resultados revelaram redução significativa do potássio sérico ($p < 0,001$) e normalização em todos os pacientes, além de relação dose–resposta entre o número de envelopes administrados e o ΔK. A regressão múltipla identificou a posologia como principal preditora da resposta terapêutica. Embora preliminares, os achados demonstram eficácia relevante do SCZ no contexto hospitalar e destacam a importância da padronização institucional e da atuação farmacêutica no acompanhamento da hipercalemia.

Palavras-chave: Potássio. Distúrbios eletrolíticos. Lokelma. Padronização farmacoterapêutica. Farmácia Clínica.

ABSTRACT

This report describes an initial analysis of the effectiveness of Sodium Zirconium Cyclosilicate (SZC), following its incorporation into the formulary of the University Hospital of the Federal University of Piauí (HU-UFPI), in the management of hyperkalemia in hospitalized patients. This descriptive, retrospective, and quantitative study was developed using data obtained from the University Hospital Management Application (AGHU) between April and September 2025. The final sample included 30 patients, from whom clinical and laboratory data were collected regarding baseline potassium levels, changes in serum potassium, dosage, treatment duration, and associated clinical factors. The results revealed a significant reduction in serum potassium levels ($p < 0.001$) and normalization in all patients, as well as a dose–response relationship between the number of sachets administered and ΔK. Multiple regression analysis identified dosage as the main predictor of therapeutic response. Although preliminary, the findings demonstrate the significant efficacy of SZC in the hospital setting and highlight the importance of institutional standardization and pharmaceutical care in the management of hyperkalemia.

Keywords: Potassium. Electrolyte disorders. Lokelma. Pharmacotherapeutic standardization. Clinical pharmacy.

INTRODUÇÃO

Eletrólitos são substâncias que, quando dissociadas ou ionizadas, originam cátions e ânions pela adição de um solvente ou aquecimento, tornando-se condutoras de eletricidade. Nos seres vivos, atuam mantendo a neutralidade elétrica das células, além de gerar e conduzir potenciais de ação nos nervos e músculos, constituindo-se, portanto, de elementos essenciais para o funcionamento do organismo. Uma vez desequilibrados, podem promover complicações sérias e até mesmo letais (Shirimanker, Bhattarai, 2023).

O potássio (K^+) corresponde ao cátion mais abundante do corpo humano, localizado predominantemente no meio intracelular. Suas principais funções incluem regular o metabolismo celular, como a síntese de proteínas e glicogênio, e o equilíbrio ácido-base. Além disso, a diferença na concentração de K^+ entre os meios intra e extracelular cria um potencial transmembrana responsável pela função neuromuscular (Watanabe, 2020). Seu conteúdo e distribuição entre os compartimentos corporais dependem da interação de múltiplos fatores, como as funções renal e gastrointestinal, dieta, medicamentos, suplementos, estado neuro-hormonal e homeostase do pH. Logo, uma alteração em qualquer um desses pode ocasionar discalemia (Ferreira *et al*., 2020).

Quando os níveis séricos de K^+ excedem o limite superior da normalidade, tem-se a chamada hipercalemia. A *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO)

recomenda classificá-la em leve (5,0–5,9 mEq/L), moderada (6,0–6,4 mEq/L) ou grave (≥6,5 mEq/L). No âmbito hospitalar, a hipercalemia pode expressar-se tanto em quadros de descompensação aguda quanto durante internações prolongadas, sobretudo em pacientes com doença renal crônica, diabetes mellitus ou insuficiência cardíaca. Os indivíduos afetados podem permanecer assintomáticos ou apresentar sintomas neuromusculares, como fraqueza, adinamia, paralisia ascendente, parestesias e, nos casos mais severos, insuficiência respiratória. Também podem ocorrer manifestações cardíacas, refletidas por alterações eletrocardiográficas (ECG) (Palmer, Clegg, 2024).

O manejo contempla estratégias que variam conforme gravidade e cronicidade. Nas formas agudas, envolve a estabilização cardíaca com cálcio intravenoso, a redistribuição do potássio para o meio intracelular com insulina e agonistas beta-2, e a remoção do excesso por resinas, diuréticos ou hemodiálise quando necessário. Já na hipercalemia crônica, o tratamento inclui ajustes dietéticos e medicamentosos, correção da acidose e o uso de novos quelantes de K^+ (Fonseca *et al*., 2025).

Entre os quelantes recentemente incorporados à prática clínica, o Ciclossilicato de zircônio (SCZ), agente de troca altamente seletivo pelo K^+, tem se destacado por sua efetividade, início de ação rápido e melhor tolerabilidade frente às resinas tradicionais. Apesar desse perfil favorável, seu teor de sódio pode contribuir para edema em pacientes suscetíveis, dentre outros eventos adversos, exigindo acompanhamento clínico (Fang *et al*., 2025). Nesse cenário, o farmacêutico exerce papel fundamental na avaliação das prescrições, no monitoramento laboratorial e na prevenção de intercorrências. Considerando sua recente padronização no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), este relato buscou analisar tendências iniciais quanto ao desempenho terapêutico do SZC, a fim de contribuir para o entendimento de sua efetividade e apoiar a atuação do farmacêutico clínico no tratamento da hipercalemia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo e quantitativo, de caráter preliminar e exploratório, realizado durante o período de estágio vivenciado no HU-UFPI, no segundo semestre de 2025. Inicialmente, procedeu-se à leitura integral do protocolo institucional de manejo da hipercalemia, com o objetivo de compreender os critérios clínicos utilizados para indicação do SCZ, bem como o fluxo terapêutico aplicado no cenário hospitalar.

Posteriormente, foram obtidos, por meio do Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), os relatórios de todos os pacientes que receberam prescrição desse

medicamento entre os meses de abril e setembro de 2025. A busca contemplou múltiplos registros de um mesmo paciente, permitindo a identificação de episódios distintos de tratamento dentro do período analisado.

Após o rastreamento, realizou-se a coleta manual dos dados clínicos e laboratoriais disponíveis no AGHU. As informações foram consolidadas em planilha eletrônica contendo variáveis relevantes ao acompanhamento da hipercalemia e à análise da resposta terapêutica ao SCZ, incluindo o valor de potássio sérico inicial, coletado imediatamente antes do início do tratamento; os valores subsequentes utilizados no monitoramento da resposta; o ΔK, obtido pela diferença entre o valor inicial e o valor pós-tratamento; o número total de envelopes administrados; a posologia prescrita e sua frequência diária; a duração do tratamento em dias; o registro de consultoria da nefrologia durante o período; e o uso concomitante de furosemida. As variáveis dicotômicas, como consultoria nefrológica e uso de furosemida, foram codificadas numericamente (0 = não; 1 = sim), de modo a possibilitar sua inclusão adequada nos testes estatísticos.

A amostra inicial totalizou 33 pacientes. Entretanto, três foram excluídos devido ao óbito ocorrido em até 48 horas após o início do tratamento, o que inviabilizou a análise dos desfechos laboratoriais. Assim, a amostra final foi composta por 30 pacientes.

A análise estatística foi conduzida utilizando métodos descritivos e inferenciais. A normalidade das variáveis contínuas foi verificada pelo teste de *Shapiro–Wilk*, adotando-se média e desvio-padrão para variáveis normalmente distribuídas e mediana e intervalo para aquelas sem distribuição normal. Para avaliar a efetividade do tratamento, aplicou-se o teste “t pareado", comparando os valores de potássio antes e após o uso do SCZ. A associação entre parâmetros clínicos e terapêuticos foi investigada por meio da correlação de *Spearman*, em razão da ausência de normalidade de parte das variáveis e da presença de variáveis categóricas binárias. Por fim, a fim de detectar fatores preditores da variação do potássio (ΔK), realizou-se regressão linear múltipla, considerando como variáveis independentes o potássio inicial, o número total de envelopes administrados, os dias de tratamento, a consultoria da nefrologia e o uso de furosemida.

A adoção desse conjunto de procedimentos metodológicos permitiu estruturar a análise de forma robusta, garantindo a confiabilidade dos dados obtidos e possibilitando uma avaliação precisa da efetividade do SCZ no controle da hipercalemia em pacientes internados no HU-UFPI.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo mostram dados relevantes para o manejo da hipercalemia em pacientes hospitalizados. A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva das variáveis contínuas analisadas. A caracterização inicial da amostra demonstrou que os pacientes apresentaram média de potássio, antes do uso do SCZ, de 5,95 mEq/L, indicando predomínio de hiperpotassemia moderada, o que é consistente com investigações recentes que reportaram médias em torno de 6,1 mEq/L em pacientes com hipercalemia hospitalar (Sevamontree *et al*., 2024).

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis contínuas.

Variável	Média	Mediana	Desvio Padrão	*Shapiro-wilk* (p)
K^+ antes	5,95	6,00	0,668	0,438
ΔK	1,38	1,15	0,887	0,489
Envelopes (total)	6,27	4,00	6,21	<0,001
Dias de tratamento	2,60	2,00	2,44	<0,001

Nota: *Shapiro–Wilk* (p)= teste de normalidade; valores $p \geq 0,05$ indicam normalidade.
Fonte: Elaboração própria, 2025.

Nota-se ainda que a mediana de dias de tratamento foi de 2 dias, com intervalo entre 1 e 10 dias, sugerindo intervenções de curta duração, mas com resposta importante diante do tratamento, o que é esperado conforme já descrito em outros estudos (Lewis, Stamper, Yungkurth, 2024).

A redução do potássio ocorreu em todos os pacientes, com ΔK médio de 1,38 mEq/L, valor clinicamente significativo e compatível com reduções observadas na literatura, além de semelhante à descrita no ensaio clínico HARMONIZE, no qual os pacientes tratados com SZC 10 g três vezes ao dia apresentaram queda aproximada de 1,1 mEq/L em 48 horas (redução de 5,6 para 4,5 mEq/L) (Kosiborod *et al.*, 2014; Fu *et al*., 2024). O teste t pareado revelou diferença estatisticamente significativa entre os valores de potássio antes e depois ($t = 8,54$; $p < 0,001$), confirmando a eficácia do medicamento em questão na redução da calemia.

A normalização desse eletrólito (≤ 5,0 mEq/L) ocorreu em 100% dos pacientes, resultado superior a algumas coortes internacionais atuais, que descrevem taxas de cerca de 80% (Grewal, Urip, Hong, 2024). Esse desempenho sugere que a padronização

institucional e a atuação conjunta da farmácia clínica contribuíram para maior uniformidade e precisão na conduta terapêutica.

Para aprofundar a compreensão dos fatores associados à resposta, realizou-se a análise de correlação de *Spearman* (Tabela 2). Observa-se correlação forte entre potássio inicial e ΔK (ρ = 0,807), indicando que pacientes com valores iniciais mais elevados tendem a apresentar reduções absolutas maiores. Esse comportamento é fisiologicamente esperado e compatível com a literatura — o SZC atua ligando-se preferencialmente ao K^+ e promovendo sua excreção em troca de H^+ ou Na^+, ou seja, remove o potássio do organismo por troca iônica no trato gastrointestinal. Logo, quanto maior a concentração sérica de potássio, maior o gradiente entre sangue e intestino, favorecendo reduções absolutas mais pronunciadas (Roger *et al*., 2019).

Tabela 2. Correlações de *Spearman* entre variáveis de interesse.

Correlação	ρ (rho)	p-value	Interpretação
ΔK^+ × Envelopes	0,581	<0,001	moderada-forte
ΔK^+ × Dias de Tratamento	0,482	0,003	moderada
ΔK^+ × K inicial	0,807	<0,001	forte
K^+ inicial × Furosemida	0,327	0,039	fraca
Envelopes × Dias	0,835	<0,001	fraca

Notas: ρ (rho) = coeficiente de *Spearman*; varia de –1 a +1.
p-value = significância estatística; p < 0,05 indica correlação significativa.
Fonte: Elaboração própria, 2025.

A correlação moderada a forte entre envelopes utilizados e ΔK (ρ = 0,581; p < 0,001) sugere a presença de um efeito dose–resposta no estudo, o que é respaldado pela literatura: uma análise farmacodinâmica populacional recente demonstra uma relação dose-resposta quase linear para a redução de potássio sérico, tanto na fase de correção (48 h) quanto na fase de manutenção (até 28 dias) (Penland *et al.*, 2024). Quanto a forte correlação entre envelopes e dias de tratamento (ρ = 0,835), indica coerência interna dos dados, mostrando que tratamentos mais longos naturalmente envolveram maior quantidade do medicamento.

Para identificar preditores independentes do ΔK, realizou-se regressão linear múltipla (Tabela 3). A regressão demonstrou que o uso de Furosemida (diurético com possível efeito redutor de K^+) e a presença de consultoria nefrológica (que poderia afetar o manejo clínico e ajustes de tratamento) não exerceram impacto relevante, enquanto cada

envelope adicional de CZS promoveu uma queda média adicional de aproximadamente 0,075 mEq/L nos níveis séricos de potássio. Esse achado reforça a ideia de que a posologia do SCZ constitui o determinante central da resposta terapêutica.

Tabela 3. Regressão linear múltipla para variação do potássio (ΔK).

Variável	Coeficiente	p-value	Interpretação
Intercepto	0,8061	0,002	—
Envelopes de CZS (total)	0,0748	0,009	Preditor significativo
Uso de Furosemida (0/1)	0,1348	0,691	Não significativo
Consultoria da nefrologia (0/1)	0,2051	0,534	Não significativo

Nota: p-value = significância estatística; valores $p < 0,05$ indica correlação significativa.
Fonte: Elaboração própria, 2025.

A ausência de impacto da consultoria nefrológica pode indicar que, com a padronização institucional, o manejo da hipercalemia tornou-se suficientemente homogêneo para não depender exclusivamente da intervenção de especialistas. Tal padronização, somada à participação do farmacêutico clínico no monitoramento laboratorial e no ajuste de doses, pode ter contribuído para a uniformidade dos desfechos.

Vale ressaltar que, por corresponder a uma análise de delineamento retrospectivo, possível viés de seleção e amostra reduzida, o estudo apresenta limitações. A exclusão de três pacientes que evoluíram para óbito em 48 horas pode ter subestimado a gravidade clínica de alguns casos. Não obstante, os resultados obtidos demonstram que o SCZ foi altamente eficaz no HU-UFPI, com normalização universal da hiperpotassemia e forte relação dose-resposta. A análise reforça seu papel como ferramenta terapêutica de escolha no manejo hospitalar da hipercalemia e destaca o impacto positivo da padronização institucional na qualidade da assistência.

CONCLUSÃO

O presente estudo evidencia que a padronização do Ciclossilicato de Zircônio no HU-UFPI favoreceu um manejo eficaz da hipercalemia, refletido na redução significativa dos níveis séricos de potássio e na normalização em todos os pacientes avaliados. Observou-se relação direta entre a dose administrada e a magnitude da resposta, reforçando a importância do ajuste posológico. Esses achados destacam o impacto positivo da atuação farmacêutica e da aplicação adequada do protocolo institucional. Apesar das limitações do

delineamento retrospectivo, os resultados sugerem que o medicamento tem se mostrado uma opção segura e efetiva no contexto hospitalar.

REFERÊNCIAS

FANG, Yinrui; *et al.* Adverse drug events associated with sodium zirconium cyclosilicate: A real-world pharmacovigilance study based on the FAERS database. **PLoS ONE**, v. 20, n. 9, p. e0330340–e0330340, 2025. DOI: 10.1371/journal.pone.0330340.

FERREIRA, João Pedro MD.; *et al*. Abnormalities of Potassium in Heart Failure. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 75, n. 22, p. 2836–2850, 2020. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.04.021.

FONSECA, Cândida; *et al*. Hyperkalemia management: a multidisciplinary expert panel's perspective on the role of new potassium binders. **Heart Failure Reviews**, v 30, p. 271-286, 2025. DOI: 10.1007/s10741-024-10461-3.

FU, XiaoJuan; *et al*. Efficacy and safety analysis of sodium zirconium cyclosilicate and calcium polystyrene sulfonate on rapid reduction of potassium in moderate to severe hyperkalemia patients with chronic kidney disease without dialysis. **Clinical Nephrology, v.** 102, n. 4, p. 223–231, 2024. DOI: 10.5414/CN111226.

GREWAL, Divine; URIP, Laurensia; HONG, Lisa T. Evaluation of Monotherapy Sodium Zirconium Cyclosilicate Versus Sodium Polystyrene Sulfonate for Acute Hyperkalemia: A Cohort Study. **Hospital Pharmacy,** v 60, p. 70-75, 2024. DOI: 10.1177/00185787241287676.

KOSIBOROD, Mikhail; *et al*. Effect of sodium zirconium cyclosilicate on potassium lowering for 28 days among outpatients with hyperkalemia: the HARMONIZE randomized clinical trial. **JAMA**, v. 312, n. 21, p. 2223–2233, 2014. DOI: 10.1001/jama.2014.15688.

LEWIS, Haley; STAMPER, Benton; YUNGKURTH, Alyssa Claudio. Serum potassium response to single-dose sodium zirconium cyclosilicate for the treatment of asymptomatic hyperkalemia in hospitalized patients. **Pharmacotherapy The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy**, v. 44, n. 1, p. 13–21, 2024. DOI: 10.1002/phar.2854.

PALMER, Biff F; CLEGG, Deborah J. Hyperkalemia treatment Standard. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 39, n. 7, 2024. DOI: 10.1093/ndt/gfae056.

PENLAND, Robert C; *et al*. Population Pharmacodynamic Dose–Response Analysis of Serum Potassium Following Dosing with Sodium Zirconium Cyclosilicate. **Clinical Pharmacokinetics,** v. 63, n. 4, p. 551–560, 2024. DOI: 10.1007/s40262-024-01360-9.

ROGER, Simon D.; *et al*. Efficacy and Safety of Sodium Zirconium Cyclosilicate for Treatment of Hyperkalemia: An 11-Month Open-Label Extension of HARMONIZE. **American Journal of Nephrology**, v. 50, n. 6, p. 473–480, 2019. DOI: 10.1159/000504078.

SEVAMONTREE, Chadapa *et al*. The Prevalence and Risk Factors of Hyperkalemia in the Outpatient Setting. **International journal of nephrology**, v. 2024, p. 1–9, 2024. DOI: 10.1155/2024/5694131.

SHRIMANKER, Isha; BHATTARAI, Sandeep. Electrolytes. Treasure Island (FL): **StatPearls Publishing,** 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541123/>.

UK KIDNEY ASSOCIATION. Clinical practice guideline: management of hyperkalaemia in adults. **United Kingdom: UK Kidney Association**, 2019.

WATANABE, Renato. Hyperkalemia in chronic kidney disease. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, n. suppl 1, p. s31–s36, 2020. DOI: 10.1590/1806-9282.66.S1.31.

CAPÍTULO 2
INFLUÊNCIA DE TUBOS E ANTICOAGULANTES NA QUALIDADE PRÉ-ANALÍTICA

Isla Milanez Lages

Leonardo Borges de Macedo

João Paulo da Silva Sampaio

Fabricio Araujo De Sousa

Débora Cavalcante Braz

RESUMO

A fase pré-analítica é a etapa mais crítica do processo laboratorial, pois erros na escolha ou uso inadequado de tubos e anticoagulantes podem comprometer a confiabilidade dos resultados. Cada tubo contém aditivos específicos que influenciam diretamente o tipo de amostra obtida e o exame a ser realizado. O EDTA e o citrato de sódio, principais anticoagulantes utilizados, atuam quelando o cálcio, impedindo a coagulação, porém, seu uso incorreto pode causar interferências analíticas. A ordem de coleta também é essencial para evitar contaminação cruzada entre aditivos. O estudo analisou tubos rotineiros (EDTA, citrato e tubos sem aditivo), descreveu mecanismos de ação, aplicações e interferências, além de elaborar tabela comparativa e imagem ilustrativa da ordem de coleta. Portanto, infere-se que a seleção adequada do tubo, o respeito à ordem de coleta e o correto armazenamento são fundamentais para garantir resultados válidos e reduzir erros pré-analíticos.

Palavras-chave: Pré-analítica. Anticoagulantes. Tubos de coleta.

ABSTRACT

The pre-analytical phase is considered the most critical stage of the laboratory process, since errors related to the selection or improper use of collection tubes and anticoagulants may compromise the reliability of laboratory results. Each collection tube contains specific additives that directly influence the type of sample obtained and the examination to be performed. EDTA and sodium citrate, the main anticoagulants routinely used, act by chelating calcium and preventing blood coagulation; however, their incorrect use may lead to analytical interferences. In addition, the order of blood collection is essential to avoid cross-contamination between additives. The present study analyzed routine collection tubes, including EDTA, citrate, and additive-free tubes, describing their mechanisms of action, applications, and possible analytical interferences, as well as developing a comparative table and an illustrative image regarding the correct order of collection. Therefore, it can be inferred that the appropriate selection of collection tubes, compliance with the correct order of draw, and proper sample storage are essential to ensure valid laboratory results and reduce pre-analytical errors.

Keywords: Pre-analytical phase. Anticoagulants. Collection tubes.

INTRODUÇÃO

A fase pré-analítica é considerada a etapa mais crítica do processo laboratorial, uma vez que erros cometidos nesse estágio podem comprometer a confiabilidade dos resultados e impactar diretamente o diagnóstico e tratamento dos pacientes (REIS; FONSECA, 2024). Nesse sentido, o conhecimento e a escolha correta de tubos e anticoagulantes são etapas essenciais para a garantia da qualidade pré-analítica no âmbito do HU-UFPI.

Na coleta de sangue cada etapa pode afetar a qualidade da amostra, a exemplo a escolha dos tubos para coleta, onde cada tubo contêm um aditivo que acelera a coagulação do sangue (ativador de coágulos) ou evita a coagulação (anticoagulante). Isso preserva a amostra garantindo o processamento adequado para cada exame. Um tubo que contém um ativador de coágulo produzirá uma amostra de soro quando o sangue for separado por centrifugação, já um tubo que contenha um anticoagulante irá produzir uma amostra de plasma após centrifugação (KASVI, 2023).

Segundo Gaudencio (2023), a má utilização de anticoagulantes está associada a erros, a exemplo de amostras coaguladas, alterações no volume de amostra em relação ao anticoagulante e instabilidade dos analitos. A escolha incorreta do tipo de anticoagulante ou falhas na proporção entre anticoagulante e sangue coletado podem acarretar resultados errôneos, impactando diretamente no tratamento do paciente

A ordem correta da coleta nos tubos é outro fator que deve ser respeitado, uma vez que cada tubo possui um tipo de aditivo útil para um tipo de análise, mas que se em contato com outro tubo que contém finalidades diferentes, causa interferência na análise da amostra (OLIVEIRA, 2009; OLIVEIRA, 2007). Dessa forma, nota-se a importância de seguir um padrão na ordem de coleta dos tubos para evitar a contaminação dos aditivos de um com o outro.

Outro fator interferente nas análises é a forma como estes tubos serão armazenados e transportados, a exemplo da temperatura que deve variar entre 2° e 8°C, bem como, antes de ser armazenado, o material deve ser rigorosamente identificado com o nome do doador da amostra, para que não haja risco de ser confundido com a amostra de outro paciente. Além disso, os tubos contendo sangue devem ser posicionados verticalmente, evitando a hemólise das hemácias (ARAÚJO; FERREIRA, 2022).

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar os principais tubos e anticoagulantes utilizados na prática clínica, quanto a seus aditivos, cores das tampas e ordem de coleta recomendada, ressaltando a interferência no resultado do exame caso haja uso ou ordem inadequada desses insumos no momento da coleta.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido durante o estágio V (45 horas) do curso de Farmácia UFPI, no laboratório de análises clínicas do Hospital Universitário, por meio de pesquisa bibliográfica e aplicação deste conhecimento na prática laboratorial durante a observação e realização da coleta de sangue venoso. Foram incluídos artigos científicos, diretrizes internacionais, manuais técnicos e trabalhos acadêmicos que abordassem os tipos de tubos, seus aditivos e interferências associadas. Com base nas informações obtidas, elaborou-se uma tabela comparativa sintetizando os principais tubos empregados na rotina laboratorial e imagem ilustrativa representando a ordem correta de sua utilização na coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A correta seleção do tubo e o conhecimento de seus componentes são fundamentais para evitar erros pré-analíticos. Assim, a tabela abaixo sintetiza as características essenciais dos principais tubos utilizados na rotina laboratorial.

Tabela 1: Características dos principais tubos utilizados na coleta.

Cor da tampa	Anticoagulante	Mecanismo de Ação	Principais Usos
Roxa	EDTA	Quelante de Ca^{2+}	Contagem de células sanguíneas
Azul	Citrato de sódio	Quelante de Ca^{2+}	Testes de coagulação (TP, TTPA)
Vermelha	Nenhum	Coagulação natural do sangue	Bioquímica, sorologia

Fonte: Autoria própria, 2025.

Os dois anticoagulantes mais utilizados são o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) e o citrato de sódio. Ambos atuam removendo o cálcio do sangue, que é essencial para o início do processo de coagulação (SILVA, 2025).

O EDTA é utilizado como quelante do cálcio no sangue. O cálcio é necessário na cascata da coagulação e quando removido, paralisa a série de eventos intrínseco e extrínseco responsáveis pelo fenômeno da coagulação. A conversão da protrombina em trombina e ação da trombina no fibrinogênio formando a fibrina são inibidas (GOLD ANALISA DIAGNÓSTICA LTDA, 2024). Esse anticoagulante é mais indicado para a contagem de células sanguíneas, garantindo uma anticoagulação completa e causando o mínimo de alterações na forma e nas características das células (SILVA, 2025).

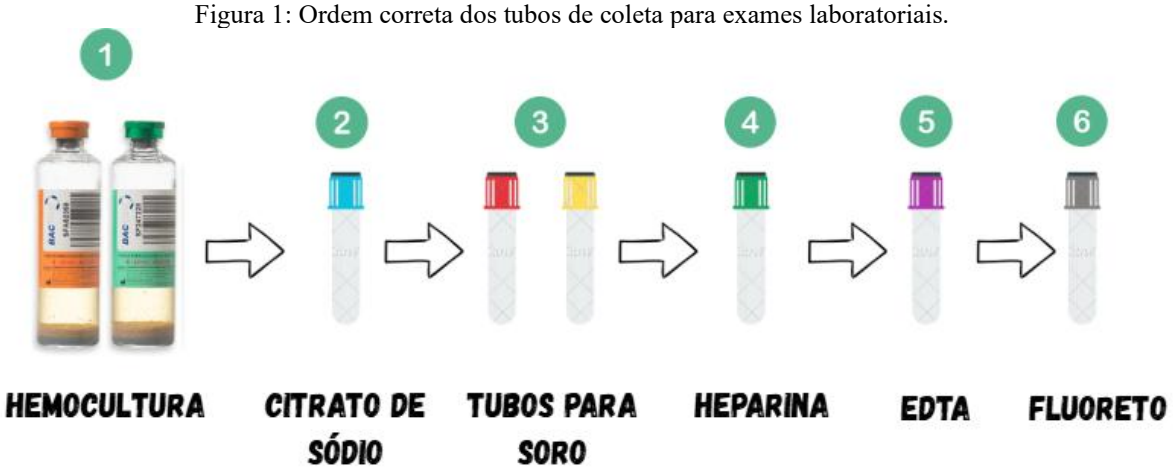
Nesse sentido, o volume adequado de EDTA para a amostra de sangue depende do volume do tubo a ser utilizado, de forma que siga a proporção de 1 gota de EDTA para cada 5 mL de sangue (QUIBASA QUÍMICA BÁSICA LTDA, 2013).

Possíveis interferências podem ocorrer com o uso do EDTA, uma vez que além de interferir na dosagem de cálcio, também pode ter sua ação influenciada pelo volume da amostra. Nos casos de coleta insuficiente o volume de anticoagulante será maior, o que pode aumentar a quelação de magnésio e zinco e, consequentemente, afetar as enzimas reagentes utilizadas para a geração de sinal, como a fosfatase alcalina. Os anticorpos reagentes reconhecem sítios de ligação de complexos de cátions divalentes em proteínas; portanto, a diminuição dos níveis de cálcio e magnésio pode induzir alterações conformacionais que reduzem a ligação dos anticorpos (BOWEN; REMALEY, 2014).

O citrato de sódio é um anticoagulante de solução tampão estável a 3,2% (0,109 mol/l) apresentando a proporção de 1:9 entre o aditivo e o sangue. Os tubos de citrato de sódio disponíveis variam entre 1,8 ml, 2,7 ml, 3,6 ml e 5 ml, sendo utilizado para teste dos mecanismos de coagulação sanguínea. O tratamento da superfície interna do tubo contendo citrato evita a ativação de plaquetas e estabelece condições ideais para os testes de TP (tempo de protrombina) e TTPA (tempo de tromboplastina parcial ativado) (FLEURY, 2023). O anticoagulante atua quelando o cálcio, formando complexos solúveis e removendo o cálcio livre do plasma, que é necessário para ativar várias proteínas de coagulação. Com a ausência de cálcio livre, a cascata de coagulação é interrompida e as etapas necessárias para converter fibrinogênio em fibrina (a base dos coágulos sanguíneos) não podem ocorrer, impedindo assim a coagulação do sangue (SILVA, 2025).

As amostras de sangue devem ser coletadas em uma ordem específica para evitar a contaminação cruzada por aditivos presentes em diferentes tubos de coleta. A ordem correta de coleta é a seguinte: tubos para hemocultura; tubos com citrato de sódio; tubos para soro, incluindo aqueles com ativador de coágulo e géis; tubos com heparina com ou sem gel separador; tubos com EDTA, com ou sem gel separador; e tubos com inibidor glicolítico de fluoreto de sódio/oxalato de potássio (CLSI, 2025), conforme evidenciado na figura 1.

Figura 1: Ordem correta dos tubos de coleta para exames laboratoriais.



Fonte: Autoria própria, 2025.

CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica realizada durante o estágio em laboratório de análises clínicas sobre a análise da influência de tubos e anticoagulantes na qualidade pré-analítica permitiu, portanto, identificar a importância de seguir um padrão de escolha para cada tipo de análise, visto que cada amostra exige um tipo diferente de análise. Assim, a precisão e a eficácia da análise, além de minimizar erros como coagulação da amostra, alteração de resultados bioquímicos e hematológicos, necessidade de nova coleta. Ademais, avaliou-se a influência da ordem de coleta sobre os resultados obtidos e sua utilidade ao impedir a contaminação cruzada e garantir a validade da amostra, ratificando a importância de cada procedimento para garantia do controle de qualidade e avaliação da amostra.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C; FERREIRA, A. **Influência de erros pré-analíticos na qualidade de laudos laboratoriais**. [S. l.], 2022. Disponível em: https://unignet.com.br/wp-s/Saberes-Multiplos-Volume-14_aGO_2022.pdf#page=36. Acesso em: 15 novembro 2025.

BOWEN, R. A.; REMALEY, A. T. Interferences from blood collection tube components on clinical chemistry assays. **Biochemia medica,** *24*(1), 31–44, (2014). Disponível em: https://doi.org/10.11613/BM.2014.006.

CLSI — Clinical and Laboratory Standards Institute. **Order of Blood Draw Tubes and Additives.** Insights. 19 mar. 2019. Disponível em: https://clsi.org/resources/insights/order-of-blood-draw-tubes-and-additives/. Acesso em: 10 novembro 2025.

FLEURY, M. K. **Manual de coleta em laboratório clínico.** 4. ed. Rio de Janeiro: Programa Nacional de Controle de Qualidade (PNCQ), 2023.

GAUDENCIO, M. S. A importância do controle de qualidade em laboratório de análises clínicas – uma revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Development,** v. 9, n. 1, p. 5443-5453, 2023.

GOLD ANALISA DIAGNÓSTICA LTDA. **EDTA – REF. 330 – Linha Blue (Rev. 07/24 – RDC 830): instrução de uso.** Belo Horizonte, MG: Gold Analisa Diagnóstica Ltda., 2024. 1 p.

KASVI. **Sistema de tubos de coleta e interferentes na análise de sangue**. 2023. Disponível em: https://kasvi.com.br/tubos-de-coleta-interferentes-sangue/. Acesso em: 15 novembro 2025.

OLIVEIRA, G. S. L. **Estudo de fonte de erros nos processos de flebotomia com ênfase na estase venosa em parâmetros bioquímicos**. Curitiba, 2007. Tese (Mestrado) – Ciências Farmacêuticas – Análises Clínicas, Universidade Federal do Paraná, 2007.

OLIVEIRA, G. S. L.; *et al*. Controle da qualidade na coleta do espécime diagnóstico sanguíneo: iluminando uma fase escura de erros pré-analíticos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial.** Porto Velho, 6., 1. 2017. Med. Lab., Rio de Janeiro, v. 45, n. 6, p. 441-447, Dec. 2009.

QUIBASA QUÍMICA BÁSICA LTDA. **EDTA A004: instruções de uso.** Belo Horizonte, 2013. Bula de reagente.

REIS, B. M. E. S; FONSECA, L. S. da. A padronização das técnicas hematológicas no laboratório veterinário no aprendizado discente. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 10, n. 32, 2024.

SILVA, H. F. A. da. **Impacto da razão sangue/anticoagulante nos parâmetros hematológicos de amostras coletadas com Citrato de Sódio e EDTA**. Orientador: Juliana Felix da Silva. 2025. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

CAPÍTULO 3
AVALIAÇÃO FARMACOTERAPÊUTICA DA ANTIBIOTICOTERAPIA EM PACIENTE COM NEOPLASIA MALIGNA DA LÍNGUA: RELATO DE CASO COMPLEXO

Lannara Sofia de Araújo Pereira
Graduanda em Farmácia, Coordenação do Curso de Farmácia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Piauí
E- mail: lannara.sofia@ufpi.edu.br

Lucas Malaquias França
Graduando em Farmácia, Coordenação do Curso de Farmácia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Piauí

Frederico Ferreira de Araújo Claro
Graduando em Farmácia, Coordenação do Curso de Farmácia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Piauí

Maria Clara Alves Alencar
Farmacêutica, Residente de Farmácia da rede EBSERH (HU-UFPI)

Luisa Lecioneide dos Santos Ferreira
Farmacêutica da rede EBSERH, Unidade de Farmácia Clínica e Dispensação (HU-UFPI)

RESUMO

O câncer de língua, especialmente o carcinoma espinocelular, apresenta alta agressividade e maior risco de infecções em pacientes submetidos à quimiorradioterapia e procedimentos invasivos. Nesses casos, a antibioticoterapia deve ser criteriosa e guiada por evidências microbiológicas. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a antibioticoterapia utilizada no tratamento de um paciente com Neoplasia Maligna da Língua, em estado clínico crítico, internado na Unidade de Oncologia Clínica em um hospital universitário de alta complexidade. Trata-se de um estudo qualitativo, do tipo relato de caso, realizado mediante análise de dados do prontuário eletrônico do paciente no Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários. O paciente apresentou desnutrição severa, toxicidade hematológica relacionada à quimiorradioterapia e evolução para infecção respiratória grave, com isolamento de Pseudomonas aeruginosa e Klebsiella pneumoniae. Foram instituídos diferentes esquemas antimicrobianos sequenciais, que resultaram no uso prolongado de Meropenem e ciclos de Vancomicina, seguidos de terapia direcionada com Meropenem e Linezolida após confirmação microbiológica. O manejo também incluiu profilaxia e tratamento de patógenos oportunistas com Nistatina, Fluconazol e Ivermectina. Houve melhora clínica progressiva, estabilização inflamatória e alta hospitalar após 105 dias de internação. O caso exemplifica a relevância do acompanhamento farmacoterapêutico e do uso racional de antimicrobianos em pacientes oncológicos imunossuprimidos, com base em evidências microbiológicas e associada a estratégias multidisciplinares.

Palavras-chave: Carcinoma espinocelular de língua. Infecções associadas à assistência à saúde. Oncologia.

ABSTRACT

Tongue cancer, especially squamous cell carcinoma, is highly aggressive and carries a higher risk of infection in patients undergoing chemoradiotherapy and invasive procedures. In these cases, antibiotic therapy should be carefully considered and guided by microbiological evidence. In this context, this study aimed to evaluate the antibiotic therapy used in the treatment of a patient with malignant neoplasm of the tongue, in critical clinical condition, hospitalized in the Clinical Oncology Unit of a high-complexity university hospital. This is a qualitative case report study, conducted through analysis of data from the patient's electronic medical record in the University Hospital Management Application. The patient presented with severe malnutrition, hematological toxicity related to chemoradiotherapy, and progression to a severe respiratory infection, with isolation of Pseudomonas aeruginosa and Klebsiella pneumoniae. Different sequential antimicrobial regimens were instituted, resulting in prolonged use of Meropenem and Vancomycin cycles, followed by targeted therapy with Meropenem and Linezolid after microbiological confirmation. Management also included prophylaxis and treatment of opportunistic pathogens such as Nystatin, Fluconazole, and Ivermectin. There was progressive clinical improvement, inflammatory stabilization, and hospital discharge after 105 days of hospitalization. This case exemplifies the relevance of pharmacotherapeutic monitoring and the rational use of antimicrobials in immunosuppressed oncology patients, based on microbiological evidence and associated with multidisciplinary strategies.

Keywords: Squamous cell carcinoma of the tongue. Healthcare-associated infections. Oncology.

INTRODUÇÃO

O câncer de língua representa uma das neoplasias mais incidentes da cavidade oral, inserindo-se no contexto do câncer de cavidade oral que, excluindo o melanoma cutâneo, constitui a neoplasia maligna mais frequente da região de cabeça e pescoço. Aproximadamente 90% desses tumores correspondem a carcinomas de células escamosas (CCE), reforçando o papel central desse subtipo na fisiopatologia e no manejo clínico da doença (Gonzales; Riera, 2023).

A língua se destaca como um dos sítios mais acometidos, ao lado do lábio e do assoalho bucal, devido à sua rica vascularização, intensa mobilidade e participação essencial nas funções de fala, deglutição e proteção da via aérea, fatores que favorecem tanto a rápida disseminação tumoral quanto a manifestação precoce de sintomas como dor, disfagia e perda ponderal (Ihara et al., 2021) .

Além disso, a Neoplasia Maligna da Língua (NML) demonstra maior prevalência em homens e está intrinsecamente ligada a fatores de risco bem estabelecidos, como tabagismo e consumo excessivo de álcool. Contudo, observa-se crescente incidência em indivíduos jovens sem exposição significativa a esses agentes, ampliando o interesse científico sobre mecanismos etiopatogênicos alternativos (Huang et al., 2023).

As manifestações clínicas iniciais podem ser sutis, como úlceras persistentes ou dor localizada, mas evoluem para disfagia, odinofagia e dor referida à orelha em estágios avançados, frequentemente associados a metástases linfonodais cervicais. Pacientes com neoplasias avançadas, desnutrição severa e submetidos a regimes intensivos de tratamento, frequentemente necessitam de intervenções invasivas (como traqueostomia e gastrostomia) e tornam-se altamente vulneráveis a Infecções Associadas a Cuidados de Saúde (IACS) (Sousa et al., 2023).

O tratamento do câncer de língua é multimodal, envolvendo cirurgia, radioterapia e quimioterapia, dependendo do estadiamento. Em casos localmente avançados, como a neoplasia maligna da base da língua (CID C01) e da glote (CID C32.0), a abordagem curativa frequentemente emprega a quimiorradioterapia neoadjuvante ou concomitante. Embora a quimioterapia seja fundamental para aumentar as taxas de resposta e sobrevida, ela está diretamente associada à toxicidade hematológica, resultando em mielossupressão e neutropenia (Wu et al., 2021).

A neutropenia febril subsequente exige uma avaliação atenciosa e imediata da antibioticoterapia, muitas vezes empírica, mas posteriormente ajustada com base em avaliações microbiológicas. A complexidade do manejo reside na rápida escala terapêutica para agentes de amplo espectro, por exemplo, carbapenêmicos e glicopeptídeos, como também na necessidade de cobrir patógenos bacterianos, fúngicos e parasitários oportunistas em um cenário de alto risco (Lima et al., 2021).

Além disso, o uso prolongado de carbapenêmicos e glicopeptídeos, embora frequentemente necessário em pacientes críticos, está associado ao aumento da pressão seletiva bacteriana, emergência de microrganismos multirresistentes e maior risco de eventos adverso, o que exige monitoramento contínuo e estratégias de stewardship antimicrobiano (Oliveira, 2024).

Ademais, apesar dos avanços diagnósticos e terapêuticos, o prognóstico do CCE de língua permanece desfavorável nos estágios avançados, com taxas de sobrevida em cinco anos em torno de 50%, ressaltando a relevância de estratégias multidisciplinares para mitigar a morbidade e otimizar os desfechos clínicos (Azenha et al., 2025).

Diante disso, este trabalho tem como objetivo avaliar a antibioticoterapia utilizada no tratamento de um paciente com NML (CID C01), em estado clínico crítico, internado na Unidade de Oncologia Clínica em um hospital de alta complexidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo qualitativo, do tipo relato de caso, desenvolvido na Unidade de Farmácia Clínica e Dispensação do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), instituição vinculada à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), no município de Teresina-PI, no período de agosto a dezembro de 2025.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, sob o parecer CAAE nº 70867223.5.0000.8050. As informações analisadas foram obtidas por meio do sistema AGHU (Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários), a partir de dados provenientes das anamneses, evoluções multiprofissionais, prescrições médicas e registros contidos no prontuário eletrônico do paciente, além da anamnese farmacêutica.

A seleção do caso fundamentou-se no escore de complexidade clínica adotado pela Unidade de Farmácia Clínica e Dispensação do HU-UFPI, o qual considera variáveis como comorbidades, faixa etária, tempo de internação e utilização de antimicrobianos. Posteriormente, realizou-se análise detalhada do perfil clínico do paciente (comorbidades, histórico de internações, alergias e uso prévio de medicamentos).

Também foram examinadas, de forma sistemática, as anamneses médicas, evoluções clínicas, exames laboratoriais, condutas assistenciais e histórico de internação, integrando essas informações ao acompanhamento farmacoterapêutico. Ademais, procedeu-se à análise dos antibióticos utilizados durante o período de internação (Quadro 1), avaliando-se as indicações terapêuticas, a adequação ao quadro clínico, o espectro de ação antimicrobiana e potenciais problemas relacionados à administração desses medicamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Paciente A.G.X., 33 anos, sexo masculino, diabético, sem histórico de tabagismo ou etilismo, com antecedente familiar de câncer de próstata (avô paterno) e câncer de cavidade oral (primo paterno), procedente da zona rural de Palmeiras- PI. Foi admitido no HU-UFPI em 06/08/2025 com diagnóstico de neoplasia maligna da base da língua (CID C01), apresentando hipotrofia esquelética e constipação crônica. Fazia uso contínuo de Gliclazida 30mg, Metformina 500mg, Tramadol 50mg e Morfina 10mg, e negava alergias medicamentosas ou alimentares. Encontrava-se internado sob os cuidados da Oncologia Clínica para realização de gastrostomia endoscópica eletiva.

A evolução clínica do paciente foi marcada por desnutrição severa, toxicidade hematológica induzida pela quimiorradioterapia e progressão do tumor primário que

resultou em disfagia significativa, justificando a necessidade de procedimentos invasivos, como gastrostomia, traqueostomia e cateter totalmente implantável. Tais condições, somadas ao estado de imunossupressão e à presença de via aérea artificial, constituíram fatores predisponentes para IACS, especialmente de origem respiratória (Sousa et al., 2023).

Durante a internação, observou-se elevação persistente de marcadores inflamatórios, com proteína C-reativa (PCR) frequentemente superior a 100 mg/L, associada a leucopenia (leucócitos variando de 2,31 a 4,04 $x10^3/\mu L$) e risco elevado de infecção bacteriana sistêmica. A piora clínica com tosse, secreções traqueais espessas e ventilação comprometida motivou a coleta seriada de culturas, que posteriormente confirmaram Pseudomonas aeruginosa sensível ao Meropenem em secreção traqueal e Klebsiella pneumoniae multissensível em hemocultura. Essas características definiram um cenário de infecção respiratória grave em paciente neutropênico (Kreitmann; Gaudet; Nseir, 2023).

Nesse contexto, de início, a Cefazolina foi prescrita como profilaxia cirúrgica durante os primeiros procedimentos invasivos. Com sinais sugestivos de infecção respiratória inicial, associada à possibilidade de broncoaspiração, optou-se por Ceftriaxona + Clindamicina, garantindo cobertura para patógenos de trato respiratório e anaeróbios da cavidade oral. Com a persistência de secreções e inflamação sistêmica (PCR>130mg/mL), instituiu-se Piperacilina/Tazobactam, ampliando a cobertura contra bacilos Gram-negativos produtores de β-lactamases, alinhado ao risco hospitalar crescente.

A deterioração clínica subsequente exigiu o uso de Meropenem, antibiótico de amplo espectro indicado em quadros críticos por Gram-negativos multirresistentes, e Vancomicina, considerando o risco de infecções por Gram-positivos resistentes em portador de traqueostomia e cateter venoso (Almeida; Veiga; Reis, 2022). A associação com Amicacina teve como objetivo potencializar a cobertura para Pseudomonas aeruginosa, bactéria posteriormente confirmada em cultura do trato respiratório. Contudo, vale destacar que apesar da relevância terapêutica desses antimicrobianos em infecções graves, destaca-se que o uso prolongado de carbapenêmicos, glicopeptídeos e aminoglicosídeos exige monitoramento rigoroso devido ao risco de nefrotoxicidade, pressão seletiva bacteriana e emergência de resistência antimicrobiana (Wargo; Edwards, 2014).

Após confirmação microbiológica, realizou-se terapia direcionada, reforçando a importância do manejo guiado por culturas e testes de sensibilidade. Embora o Quadro 1

apresente períodos prolongados de utilização de determinados antimicrobianos e aparente discrepância na contabilização de dias prescritos, os dados foram extraídos integralmente do sistema AGHU, refletindo fielmente a complexidade da condução terapêutica durante a internação do paciente, incluindo ajustes clínicos, suspensões, reintroduções e modificações de prescrição ao longo da evolução hospitalar.

O contexto de mucosite oral, imunossupressão e uso prolongado de antibióticos justificou a prescrição de Nistatina para prevenção e tratamento de candidíase e de Fluconazol para cobertura antifúngica sistêmica (Khozeimeh et al., 2023). A administração de Ivermectina visou prevenir hiperinfecção por Strongyloides stercoralis em condição de imunossupressão severa e corticoterapia (Wonnê et al., 2025). A Linezolida foi utilizada como cobertura empírica para Gram-positivos resistentes, sendo suspensa após a ausência desses agentes nas culturas, uma vez que seu uso prolongado pode intensificar mielossupressão em pacientes sob quimiorradioterapia (Kiliç et al., 2019; Guzel Kaya et al., 2020).

A estabilização clínica coincidiu com a troca da cânula traqueal, que reduziu a retenção de secreções e melhorou a ventilação, além da conclusão do ciclo radioterápico (Wu et al., 2021). Assim, a combinação de terapia antimicrobiana direcionada, cuidados multiprofissionais e intervenções não farmacológicas permitiu a recuperação clínica, culminando em alta hospitalar após 105 dias.

O diferencial deste caso reside na complexidade do manejo farmacoterapêutico frente à coexistência de imunossupressão severa, múltiplas intervenções invasivas, toxicidade hematológica e necessidade de sucessivos escalonamentos antimicrobianos. Além disso, evidencia-se a relevância da integração entre oncologia, infectologia, microbiologia e farmácia clínica para tomada de decisões terapêuticas mais seguras e individualizadas.

Diante desse quadro, vale ressaltar a importância da inclusão do farmacêutico clínico no cuidado de pacientes oncológicos para garantir a segurança, a eficácia e a racionalidade terapêutica. Programas de “antimicrobial stewardship”, com participação farmacêutica, promovem prescrições mais apropriadas, reduzem o uso desnecessário de antibióticos e diminuem a duração de terapias, sem elevar taxas de readmissão hospitalar (Oliveira, 2024). No contexto oncológico, isso favorece não apenas a recuperação clínica, mas também a melhoria da qualidade assistencial e a promoção do uso racional de antimicrobianos, alinhado às diretrizes de segurança e boas práticas hospitalares.

Quadro 1- Antibioticoterapia utilizada pelo paciente no período de internação.

Data inicial	Data final	Descrição	Dias prescritos
11/11/2025	18/11/2025	(ATB) LINEZOLIDA 300 ML INJET 2 mg/mL- Administrar 1 BSA; EV; de 12/12 horas.	8
04/11/2025	11/11/2025	FLUCONAZOL CAPS 150 mg - Administrar 75 mg; VO; 1x ao dia.	8
04/11/2025	19/11/2025	NISTATINA 50 mL SUSP ORAL 100.000 UI/mL - Administrar 15 mL; VO; de 12/12 horas.	16
31/10/2025	07/11/2025	(ATB) VANCOMICINA INJET 500 mg - Administrar 400 mg; EV; de 12/12 h; Diluído em 250 mL de SF 0,9%	0
30/10/2025	07/11/2025	(ATB) AMICACINA 2 mL INJET 250 mg/mL - Administrar 500 mg; EV; de 24/24 horas	9
30/10/2025	18/11/2025	(ATB) MEROPENEM INJET 1.000 mg - Administrar 2.000 mg; EV; de 8/8 horas; Diluir em 100 mL de SF 0,9%	9
14/10/2025	15/10/2025	(ATB) IVERMECTINA COMP 6 mg - Administrar 6 mg; VO; 1x ao dia	2
03/10/2025	17/10/2025	(ATB) VANCOMICINA INJET 500 mg - Administrar 500 mg; EV; de 12/12 horas; Diluído em 100 mL de SF 0,9%	15
12/09/2025	07/11/2025	(ATB) MEROPENEM INJET 1.000 mg - Administrar 1.000 mg; EV; de 8/8 horas; Diluir em 100 mL de SF 0,9%	36
12/09/2025	23/09/2025	(ATB) VANCOMICINA INJET 500 mg - Administrar 440 mg; EV; de 12/12 h; Diluído em 250 mL de SF 0,9%	12
06/09/2025	12/09/2025	(ATB) PIPERACILINA 4,0 g + TAZOBACTAM 0,5 g INJET 4,5 g -Administrar 4,5 g; EV; de 6/6 horas; Diluir em 100 mL de SF 0,9%	7
21/08/2025	28/08/2025	(ATB) CEFTRIAXONA INJET 1 g - Administrar 1.000 mg; EV; de 12/12 horas; Diluir em 50 mL de SF 0,9%	8
21/08/2025	28/08/2025	(ATB) CLINDAMICINA 4 mL INJET 150 mg/mL - Administrar 600 mg; EV; de 8/8 horas; Diluir em 50 mL de SF 0,9%	0
12/08/2025	13/08/2025	(ATB) CEFAZOLINA INJET 1 g - Administrar 1.000 mg; EV; agora	2
11/08 /2025	19/08/2025	NISTATINA 50 mL SUSP ORAL 100.000 UI/mL - Administrar 10 mL; VO; de 8/8 horas	9

Fonte: AGHU, 2025.

CONCLUSÃO

A complexidade clínica deste caso demonstrou que a antibioticoterapia escalonada, guiada por evidências microbiológicas e pelo perfil de risco, foi determinante para a recuperação do paciente, embora o uso prolongado de amplo espectro demande vigilância frente à resistência bacteriana e toxicidades. Destaca-se também o papel estratégico do farmacêutico clínico na otimização terapêutica e segurança medicamentosa, favorecendo o desfecho positivo. Assim, reforça-se a necessidade de protocolos institucionais que promovam o uso racional de antimicrobianos e fortaleçam práticas colaborativas interprofissionais, assegurando cuidado integral e baseado em evidências na oncologia hospitalar.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. F.; VEIGA, N. B. S.; REIS, K. M. C. Tratamento com antimicrobianos na última semana de vida de pacientes com câncer avançado sob cuidados paliativos. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 12338-12353, fev. 2022. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-259. Acesso em: 27 nov. 2025.

AZENHA, M. R.; WATANABE, P. C. A.; FORERO, B. P.; BUENO, R. B. L.; LOUREIRO, K. A.; LEON, J. S. Carcinoma espinocelular avançado de língua em paciente idoso: relato de caso clínico e histopatológico. Brazilian Journal of Case Reports, v. 5, n. 1, p. bjcr104, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.52600/2763-583X.bjcr.2025.5.1.bjcr104. Acesso em: 25 nov. 2025.

GONZALEZ, M.; RIERA, A. M. Tongue cancer. In: STATPEARLS [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32965995/. Acesso em: 25 nov. 2025.

GUZEL KAYA, G.; MEDAGLIA, S.; CANDELA, V. N.; TORMO, M. Á. A.; MARCOS, M. D. et al. Antibacterial activity of linezolid against Gram-negative bacteria: utilization of ε-poly-l-lysine capped silica xerogel as an activating carrier. Pharmaceutics, v. 12, n. 11, p. 1126, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12111126. Acesso em: 27 nov. 2025.

IHARA, Y.; TASHIMO, Y.; NOZUE, S.; IIZUMI, Y.; FUKUNISHI, Y.; SAITO, Y. et al. Changes in oral function and quality of life in tongue cancer patients based on resected area. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, v. 22, n. 8, p. 2549-2557, 2021. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8629473/. Acesso em: 25 nov. 2025.

HUANG, Q.; HUANG, Y.; CHEN, C.; ZHANG, Y.; ZHOU, J.; XIE, C. et al. Prognostic impact of lymphovascular and perineural invasion in squamous cell carcinoma of the tongue. Scientific Reports, v. 13, p. 3828, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-023-30939-8. Acesso em: 25 nov. 2025.

KILIÇ, K.; BULUT, C.; SÖNMEZER, M. Ç.; OZEL, Ö.; ATAMAN HATIPOĞLU, Ç.; TUNCER ERTEM, G.; TÜLEK, N.; KINIKLI, S. Risk factors for linezolid-associated thrombocytopenia and negative effect of carbapenem combination. Journal of Infectious Diseases in Developing Countries, v. 13, n. 10, p. 886-891, 31 out. 2019. Disponível em: https://doi.org/10.3855/jidc.10859. Acesso em: 25 nov. 2025.

KHOZEIMEH, F.; NEZHAD, Z. G.; DEHGHAN, P.; TABESH, A.; KHEIRKHAH, M.; JAMSHIDI, M. et al. Evaluation and comparison of antifungal effect of voriconazole with nystatin on candida species derived from neoplastic patients undergoing maxillofacial radiotherapy. Dental Research Journal, v. 20, n. 1, p. 79, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.4103/1735-3327.382132. Acesso em: 27 nov. 2025.

KREITMANN, L.; GAUDET, A.; NSEIR, S. Ventilator-associated pneumonia in immunosuppressed patients. Antibiotics, Basel, v. 12, n. 2, p. 413, 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36830323/. Acesso em: 27 nov. 2025.

LIMA, E. R.; MORAIS, P. E. B. F.; BARROS, L. S.; GURGEL, E. R. M. Tratamento da neutropenia febril nos pacientes em uso de quimioterapia: uma revisão de literatura. Revista

Multidisciplinar em Saúde, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 24, 2021. Disponível em: https://editoraime.com.br/revistas/rems/article/view/642. Acesso em: 26 nov. 2025.

OLIVEIRA, A. G. de A. O papel estratégico do farmacêutico no programa de stewardship de antimicrobianos no âmbito hospitalar. Brazilian Journal of Biological Sciences, v. 11, n. 25, p. 1-16, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.21472/bjbs.v11n25-037. Acesso em: 26 nov. 2026

SOUSA, D. C.; FERREIRA, C. S.; MASCARENHAS, P.; OLIVEIRA, C.; MADEIRA, R.; SANTOS, C. A. et al. Malnutrition, cancer stage and gastrostomy timing as markers of poor outcomes in gastrostomy-fed head and neck cancer patients. Nutrients, v. 15, n. 3, p. 662, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu15030662. Acesso em: 26 nov. 2025.

WARGO, K. A.; EDWARDS, J. D. Aminoglycoside-induced nephrotoxicity. Journal of Pharmacy Practice, v. 27, n. 6, p. 573-577, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1177/0897190014546836. Acesso em: 27 nov. 2025.

WONNÊ, A. K. S. S.; TEIXEIRA, N. A.; MENDES, T. P. S.; SERPA, G. C.; MARTINS, A. F. L. Tratamento da candidíase oral em pacientes com câncer de cabeça e pescoço: revisão de literatura. Scientific Investigation in Dentistry, v. 28, n. 1, p. 154-161, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.37951/2317-2835.2023v28i1.p154-161. Acesso em: 27 nov. 2025.

WU, Q.; ZHU, C.; ZHANG, S.; ZHOU, Y.; ZHONG, Y. Hematological toxicities of concurrent chemoradiotherapies in head and neck cancers: comparison among cisplatin, nedaplatin, lobaplatin, and nimotuzumab. Frontiers in Oncology, v. 11, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fonc.2021.762366. Acesso em: 26 nov. 2025.

CAPÍTULO 4
EFETIVIDADE DE *Vitex agnus-castus* NO MANEJO SINTOMÁTICO DA SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL E DA MENOPAUSA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Marcos Jefferson da Silva Coqueiro

Eilika Andréia Feitosa Vasconcelos

RESUMO

A síndrome pré-menstrual (SPM) e a menopausa são condições prevalentes entre mulheres e caracterizam-se por alterações físicas, emocionais e hormonais que comprometem de a qualidade de vida. Diante da crescente busca por terapias naturais e do uso ampliado de fitoterápicos na saúde da mulher, fito-hormônios derivados de plantas ganharam destaque por apresentarem potencial terapêutico com menor risco de efeitos adversos quando comparados a tratamentos convencionais. Entre esses compostos, o *Vitex agnus-castus* se destaca como uma das opções para o manejo de sintomas cíclicos e hormonais, sendo tradicionalmente empregado para aliviar irritabilidade, mastalgia, alterações de humor, cefaleia, ansiedade e manifestações vasomotoras. Este estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis sobre a efetividade, segurança e possíveis mecanismos de ação do *Vitex agnus-castus* no tratamento da SPM e da menopausa, por meio de uma revisão integrativa da literatura abrangendo publicações entre 2012 e 2025 recuperadas nas bases PubMed/MEDLINE, Embase, SCOPUS, LILACS e SciELO. Os resultados demonstraram melhora consistente dos sintomas da SPM e redução de ondas de calor e ansiedade na menopausa, com perfil de segurança favorável. Conclui-se que o *Vitex agnus-castus* representa alternativa terapêutica promissora, embora sejam necessários estudos padronizados e metodologicamente robustos.

Palavras-chave: *Vitex agnus-castus.* Síndrome pré-menstrual. Menopausa. Fitoterapia. Saúde da mulher.

ABSTRACT

Premenstrual syndrome (PMS) and menopause are prevalent conditions among women and are characterized by physical, emotional, and hormonal changes that can compromise quality of life. In response to the increasing demand for natural therapies and the expanded use of herbal medicines in women's health, plant-derived phytohormones have gained prominence for offering therapeutic potential with fewer adverse effects compared to conventional treatments. Among these compounds, *Vitex agnus-castus* stands out as one of the options used for managing cyclic and hormonal symptoms and is traditionally employed to relieve irritability, mastalgia, mood changes, headache, anxiety, and vasomotor manifestations. This study aimed to analyze the available scientific evidence on the effectiveness, safety, and possible mechanisms of action of *Vitex agnus-castus* in the treatment of PMS and menopause through an integrative literature review encompassing publications from 2012 to 2025 retrieved from the PubMed/MEDLINE, Embase, SCOPUS, LILACS, and SciELO databases. The results demonstrated consistent improvement in PMS symptoms and reductions in hot flashes and anxiety during menopause, with a favorable safety profile. It is concluded that *Vitex agnus-*

castus represents a promising therapeutic alternative, although standardized and methodologically robust studies are still required.

Keywords: *Vitex agnus-castus.* Premenstrual syndrome. Menopause. Phytotherapy. Women's health.

INTRODUÇÃO

A síndrome pré-menstrual (SPM) e a menopausa constituem eventos fisiológicos marcantes no ciclo de vida da mulher, frequentemente acompanhados por manifestações clínicas que comprometem o bem-estar físico, psíquico e social. A SPM é caracterizada por um conjunto de sintomas que envolvem alterações de humor, além de distúrbios físicos e cognitivos. Esses sintomas ocorrem na fase lútea do ciclo menstrual e acometem até 40% das mulheres (Johnson, 2004). Já a menopausa é definida pela cessação definitiva da menstruação, acompanhada de uma queda significativa nos níveis hormonais. Em ambos os casos, o manejo sintomático é essencial para a melhoria da qualidade de vida, sendo que a maior parte dos tratamentos envolve abordagens farmacológicas, tendo como principal estratégia a terapia de reposição hormonal (Oliveira *et al*., 2024).

Nesse contexto, observa-se um crescente interesse pelo uso de terapias complementares e integrativas, especialmente aquelas à base de plantas medicinais com possíveis efeitos moduladores hormonais. Entre essas opções, destaca-se o *Vitex agnus-castus*, uma espécie da família Lamiaceae, tradicionalmente utilizada no tratamento de distúrbios ginecológicos. Seus constituintes fitoquímicos, como os diterpenos e flavonoides, demonstram atuar na atividade dopaminérgica, influenciando a hipófise anterior e reduzindo a liberação de prolactina, o que pode contribuir para o alívio de sintomas hormonodependentes (Wuttke *et al*., 2003).

Diversos estudos têm demonstrado que o *Vitex agnus-castus* pode ajudar no alívio dos sintomas da síndrome pré-menstrual, como dor nas mamas, irritabilidade, dor de cabeça e inchaço, além de mostrar efeitos positivos sobre os sintomas da menopausa, como ondas de calor, distúrbios do sono e variações de humor. No entanto, ainda há muita variação entre os estudos, seja no desenho metodológico, na forma farmacêutica utilizada, na dose administrada ou na duração do tratamento, o que dificulta a padronização das recomendações clínicas e limita a aplicação dos resultados a diferentes contextos (Verkaik *et al*., 2017).

Diante da falta de sínteses consolidadas sobre o uso de *Vitex agnus-castus* no manejo dos sintomas da síndrome pré-menstrual e da menopausa, esta revisão integrativa

surge como uma ferramenta metodológica valiosa. Esse tipo de revisão permite reunir e analisar criticamente estudos com diferentes delineamentos experimentais ou não, proporcionando uma visão abrangente do conhecimento disponível. Ao integrar resultados de ensaios clínicos, estudos observacionais e revisões sistemáticas, essa abordagem favorece uma compreensão mais sólida da eficácia clínica, segurança e qualidade metodológica das evidências existentes sobre a planta, promovendo uma base científica mais consistente para a prática profissional (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura científica sobre a utilização da *Vitex agnus-castus* no tratamento dos sintomas ligados à síndrome pré-menstrual e à menopausa. Buscando, reunir e analisar as evidências disponíveis, identificar lacunas no conhecimento e contribuir para a tomada de decisão clínica fundamentada em dados científicos, promovendo o uso racional da fitoterapia na atenção à saúde da mulher.

METODOLOGIA

O presente texto trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com diferentes planos metodológicos encontrados no período de 2012 a 2025 sobre a eficácia de *Vitex agnus-castus* no manejo sintomático da síndrome pré-menstrual (SPM) e dos sintomas da menopausa. A revisão seguirá seis passos baseados nas etapas propostas por Whittemore & Knalf (2005): 1) Elaboração da questão de pesquisa; 2) Definição dos critérios de inclusão e exclusão; 3) Buscas na literatura; 4) Avaliação crítica dos estudos; 5) Análise e síntese dos dados; 6) Apresentação dos resultados.

Para a definição da questão central da pesquisa foi utilizada a estratégia PICo (População, Interesse, Contexto), na qual: P – Mulheres; I – *Vitex agnus-castus*; Co – Síndrome Pré-Menstrual e Menopausa. Dessa maneira, foi instituído o seguinte questionamento central: "Quais as evidências científicas sobre a efetividade e segurança do *Vitex agnus-castus* no manejo dos sintomas da síndrome pré-menstrual e da menopausa?". A busca bibliográfica foi realizada em julho de 2025 nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Embase, SCOPUS, LILACS via BVS e SciELO. Os termos de busca foram definidos com base na referida estratégia PICo e selecionados a partir dos descritores do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), combinados com palavras-chave correspondentes em inglês.

Para assegurar a recuperação abrangente de artigos diretamente relacionados ao tema, foram empregados o operador *booleano* “AND”. Os termos incluídos na busca

foram: *"Vitex agnus-castus", "Agnus castus", "Chasteberry", "Premenstrual Syndrome", "Menopause", "Hot Flashes", "Therapy", "Treatment", "efficacy", "Intervention"* e *"Climacteric"*. Foram selecionados estudos com dados obtidos a partir de experimentos laboratoriais (*in vitro*), modelos animais (*in vivo*) e ensaios clínicos que investigam a eficácia, a segurança e os mecanismos de ação de *Vitex agnus-castus* e seus derivados para a melhora dos sintomas da SPM e da menopausa, sendo escolhidos artigos disponíveis integralmente, redigidos em português, inglês ou espanhol, publicados entre 2012 e 2025. A triagem dos artigos para esta revisão foi conduzida de forma sistematizada, com o auxílio da plataforma *Rayyan*, que agiliza a avaliação de títulos e resumos, organiza a seleção de estudos, auxilia na extração de dados e permite colaboração entre revisores. Na etapa inicial, foram localizados 2741 estudos nas bases consultadas. A **Tabela 1** demonstra a distribuição dos artigos por base de dados, indicando o número de registros identificados em cada estratégia de busca aplicada.

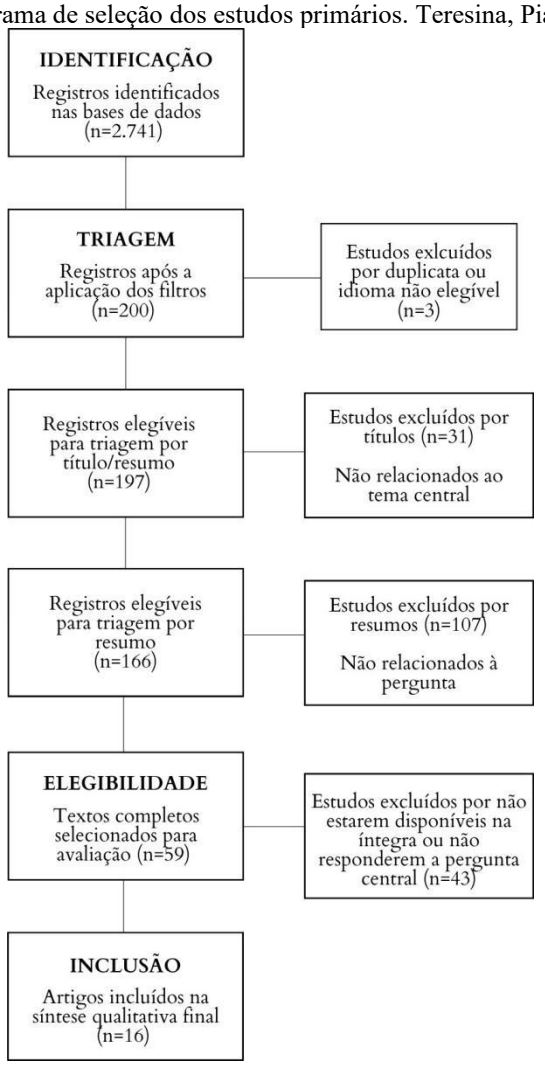
Tabela 1. Quantitativo de estudos encontrados em cada base de dados de acordo com a estratégia de busca empregada.

Estratégia de busca	PubMed/ MEDLINE	Embase	SCOPUS	LILACS	SciELO
("Vitex agnus-castus" OR "Agnus castus" OR "Chasteberry") AND ("Premenstrual Syndrome" OR "Menopause" OR "Hot Flashes" OR "Climacteric")	**62**	**159**	**158**	**3**	**1**
("Vitex agnus-castus" OR "Agnus castus" OR "Chasteberry") AND ("Premenstrual Syndrome")	**40**	**107**	**112**	**2**	**1**
("Vitex agnus-castus" OR "Agnus castus" OR "Chasteberry") AND ("Menopause" OR "Climacteric" OR "Hot Flashes")	**28**	**74**	**66**	**1**	**0**
("Vitex agnus-castus" OR "Agnus castus" OR "Chasteberry") AND ("Premenstrual Syndrome" OR "Menopause" OR "Hot Flashes" OR "Climacteric") AND ("Therapy" OR "Treatment" OR "Efficacy" OR "Intervention")	**58**	**148**	**142**	**3**	**0**
("Vitex agnus-castus" OR "Agnus castus" OR "Chasteberry") AND ("Premenstrual Syndrome" OR "Menopause" OR "Hot Flashes" OR "Climacteric") AND ("Efficacy" OR "Intervention")	**32**	**83**	**81**	**1**	**0**

Fonte: Autoria própria, 2025.

Após a aplicação dos filtros relativos ao período de publicação, 1379 registros foram descartados. Assim, 1362 artigos seguiram para triagem na plataforma *Rayyan*, na qual 1162 duplicatas foram eliminadas, resultando em 200 publicações elegíveis para análise. A leitura dos títulos permitiu a exclusão de 31 estudos que não estavam vinculados ao tema central ou que não atendiam à pergunta de pesquisa e aos objetivos do estudo. Em seguida, os resumos foram avaliados, resultando na exclusão de 110 artigos adicionais. Entre os principais critérios de exclusão destacaram-se revisões, estudos disponíveis de forma parcial, relatos de casos, editoriais, artigos de opinião, resenhas e resumos de congressos científicos. Após a leitura integral dos textos, 16 artigos foram selecionados, constituindo a amostra final utilizada na síntese da revisão. O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos foi conduzido de acordo com os princípios do modelo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), adaptado à metodologia da revisão integrativa, conforme ilustrado na **Figura 1**.

Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos primários. Teresina, Piauí, Brasil, 2025.



Fonte: Autoria própria, 2025.

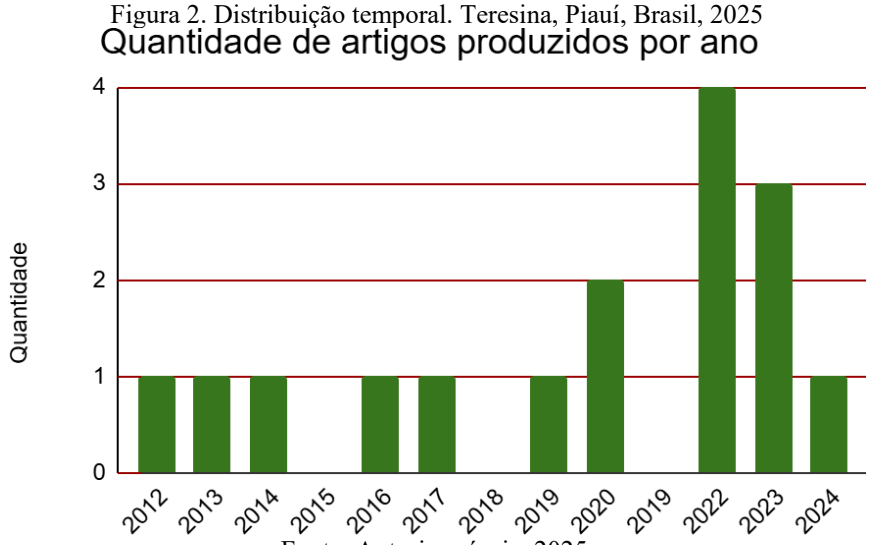
RESULTADOS

Dentre os 16 artigos incluídos, foram identificados estudos com diferentes delineamentos, abrangendo pesquisas experimentais, observacionais, analíticas e pré-clínicas, com predominância dos estudos de natureza clínica observacional (aproximadamente 40%).

O idioma predominante foi o inglês, correspondendo a 100% das publicações. Não foram identificados estudos em português ou espanhol dentro do período selecionado.

A distribuição temporal das publicações demonstrou maior concentração nos últimos anos, especialmente em 2022, que apresentou o maior número de trabalhos, cinco no total. Também se destacaram os anos de 2023, 2013, 2014 e 2017,que apresentaram números relevantes de trabalhos representado na figura 2.

Figura 2. Distribuição temporal. Teresina, Piauí, Brasil, 2025



Fonte: Autoria própria, 2025.

A síntese dos trabalhos incluídos é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1. Características principais dos artigos selecionados para a composição da amostra final.

Título	Autoria (Ano)	País	Desenho	Objetivo	Desfecho
Efficacy of Vitex agnus-castus extract (Ze 440) for Treatment of PMS	Schellenbe rg et al. (2012)	Suíça	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego	Comparar três doses de Ze 440, Apresentado em comprimidos, formulado a partir do fruto de *Vitex agnus-castus*.	20 mg superior ao placebo e 8 mg; 30 mg sem benefício adicional

Vitex agnus-castus for PMSin Japanese women	Momoeda et al. (2014)	Japão	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego	Avaliar o extrato de *Vitex agnus-castus* (VAC) no tratamento dos sintomas de SPM, utilizando comprimidos padronizados obtidos do fruto da planta.	Redução de 6 sintomas; resposta 91%
Vitex agnus-castus in migraine with PMS	Ambrosini et al. (2013)	Itália	Estudo aberto	Avaliar o efeito do extrato de *Vitex agnus-castus* na migrânea associada à SPM, administrado em comprimidos produzidos a partir do fruto da planta.	42% redução >50% crises; 57% redução >50% dias cefaleia
Real-world Vitex-based formulation for PMS	Sureja et al. (2023)	Índia	Observaciona l	Avaliar VAC+B6+Mg	Melhora irritabilidade, humor, mastalgia
Real-world evidence of Vitex agnus-castus	Höller (2024)	Alema nha	Observaciona l longitudinal	Avaliar sintomas menstruais	Melhora forte dor/sangramento ; moderada humor/sono
Effect of Vitex agnus-castus on menopausal symptoms	Naseri et al. (2019)	Irã	Ensaio clínico randomizado	Avaliar fogachose sintomas psicológicos	Redução fogachos e ansiedade
Vitex agnus-castus for hot flashes	Zeidabadi et al. (2022)	Irã	Ensaio clínico randomizado	Avaliar o efeito de *Vitex agnus-castus* na redução das ondas de calor, utilizando extrato obtido do fruto, administrado em comprimidos revestidos.	Redução significativa frequência/intens idade
Effects of Vitex agnus-castus in menopause	Koliji (2022)	Irã	Ensaio clínico controlado	Avaliar sintomas psicológicos e somáticos	Sem diferenças significativas
Vitex agnus-castus and menopausal complaints	Tayebi et al. (2022)	Irã	Ensaio clínico randomizado	Avaliar sintomas diversos da menopausa utilizando extrato de *Vitex agnus-castus* obtido do fruto, administrado em comprimidos revestidos.	Melhora moderada vasomotores
Effectiveness of Vitex agnus-castus in menopause	Rattanatant ikul (2020)	Tailând ia	Intervencional	Avaliar queixas gerais da menopausa Utilizando uma formulação contendo *Vitex agnus-castus* derivado do fruto, administrada em cápsulas	Redução leve a moderada fogachos
Vitex + isoflavones + magnolia in menopause	Maffei et al. (2022)	Itália	Ensaio clínico aberto	Avaliar a combinação de *Vitex agnus-castus*, isoflavonas e magnólia no manejo de sintomas da menopausa, utilizando extrato de fruto de *Vitex* administrado em comprimidos.	Melhora sono e cardiometabólicos

Herbal blends with Vitex in menopause	De Franciscis et al. (2017)	Itália	Ensaio clínico aberto	Avaliar a combinação de *Vitex agnus-castus*, magnólia e Isoflavonas no Tratamento de sintomas da menopausa, utilizando extrato obtido do fruto de *Vitex*, administrado em comprimidos.	Melhora ansiedade, sono, metabolismo
Anti-inflammatory actions of Vitex extract BNO 1095	Röhrl et al. (2016)	Alemanha	Pré-clínico	Investigar mecanismos periféricos do extrato BNO 1095 de *Vitex agnus-castus*, produzido a partir do fruto da planta e administrado como extrato seco em suspensão	Inibição 5-LOX, antioxidante, antiespasmódico
Pharmacovigilance of Vitex products	Tjeerdsma et al. (2023)	Holanda	Farmacovigilância	Avaliar segurança global	Eventos leves e raros
Safety and tolerability of Vitex	Abali (2022–2023)	Turquia	Retrospectivo	Avaliar segurança prolongada	Boa tolerabilidade
Vitex agnus-castus in reproductive symptoms	Zohre (2017–2020)	Irã	Intervencional	Avaliar sintomas ginecológicos	Melhora leve a moderada

Fonte: Autoria própria, 2025.

DISCUSSÃO

EFICÁCIA E POSOLOGIA NA SÍNDROME PRÉ-MENSTRUAL (SPM)

No contexto da SPM, os achados são consistentes nos estudos que utilizaram extratos padronizados de *Vitex agnus-castus*. O estudo de Momoeda et al. (2014), realizado na população japonesa, demonstrou melhora em sintomas-chave, como irritabilidade, alterações de humor, mastalgia, edema e cefaleia. Estudos complementares, como os de Sureja (2023) e Höller (2024), ainda que sejam pesquisas de vida real e utilizem formulações associadas, como vitamina B6 e magnésio, também demonstram melhora clínica desses sintomas.

O estudo de Momoeda, em particular, que utilizou a Escala Visual Analógica (EVA) como parâmetro de avaliação, registrou uma redução significativa no escore total de seis sintomas (irritabilidade, humor deprimido, raiva, dor de cabeça, inchaço e sensação de plenitude mamária), além de uma taxa de resposta de 91% após três ciclos de tratamento, corroborando achados europeus anteriores.

A discussão sobre a dosagem ideal é válida, e o ensaio de Schellenberg et al. (2012) fornece material para discutir sobre uma resposta mais clara: em um estudo dose-resposta, a dose de 20 mg do extrato Ze 440 mostrou-se significativamente superior ao placebo e à dose de 8 mg, enquanto a dose de 30 mg não conferiu benefício adicional. O trabalho estabelece uma base farmacológica racional para a padronização posológica, indicando que 20 mg poderia se apresentar como a dose diária otimizada para o tratamento do complexo sintomático da SPM.

O mecanismo de ação para essa eficácia é atribuído principalmente ao efeito dopaminérgico do VAC no eixo hipotálamo-hipófise, levando à inibição da liberação de prolactina. A hiperprolactinemia latente está associada à mastalgia e a desregulação do ciclo menstrual, a melhora destes sintomas tem sido relatada por vários estudos. No estudo de Höller (2024), relatou-se melhora significativa na mastalgia, embora a prolactina não tenha sido mensurada, achado que é compatível com o mecanismo da SPM e, em menor grau, com alterações hormonais relatadas no climatério.

EFICÁCIA NA ENXAQUECA

Um achado notável e específico foi reportado por Ambrosini e colaboradores (2013). Em um estudo aberto com mulheres migranosas que apresentavam SPM, o tratamento com VAC (40 mg/dia) resultou na melhora esperada dos sintomas pré-menstruais, mas também em uma redução na frequência em que 42% dos pacientes tiveram reduções das crises mensais superior a 50% e 57% apresentaram redução maior que 50% no número de dias mensais com cefaleia. A cefaleia é um dos sintomas mais incapacitantes da SPM e a melhora deste sintoma amplia o espectro de ação terapêutica do VAC. O mecanismo para esse efeito envolve a estabilização das flutuações hormonais e as propriedades anti-inflamatórias e neuroprotetoras do fitoterápico, que atuariam modulando a excitabilidade cortical.

EFICÁCIA NOS SINTOMAS MENOPAUSAIS

Para o climatério, *Vitex agnus-castus* mostrou eficácia direcionada para alguns sintomas específicos. Os trabalhos de Naseri *et al.* (2019) e Zeidabadi *et al*. (2022) mostram melhora nos sintomas vasomotores, como ondas de calor e fogachos, além disso, Naseri também identificou redução da ansiedade. No entanto, sintomas como depressão, disfunção sexual e queixas somáticas não apresentaram diferença considerável quando comparadas ao placebo em alguns trabalhos (Naseri, 2019; Koliji, 2022). Essa discrepância pode ser

explicada pela natureza multifatorial, frequentemente influenciada por aspectos psicossociais, contextuais e relacionais, menos responsivos a intervenções biológicas.

MECANISMOS DE AÇÃO MULTIFATORIAIS E SINERGISMO

Os estudos pré-clínicos contribuem para esclarecer os mecanismos de ação do *Vitex agnus-castus*. Röhrl *et al*. (2016) demonstraram que o extrato BNO 1095 exerce efeitos periféricos, incluindo atividade espasmolítica, ao inibir contrações uterinas induzidas por ocitocina; ação anti-inflamatória, por meio da inibição seletiva da 5-lipoxigenase e consequente redução de leucotrienos; e atividade antioxidante, com diminuição da produção de espécies reativas de oxigênio. Esses mecanismos complementam os efeitos já descritos, levando ao alívio de manifestações como cólica menstrual e desconfortos associados ao ciclo.

Além dos efeitos isolados do fitoterápico, alguns trabalhos utilizaram formulações combinadas com outros bioativos. De Franciscis *et al*. (2017) e Maffei *et al*. (2022) observaram que a associação de VAC com isoflavonas de soja, magnólia e lactobacilos potencializa os resultados, com destaque para a melhora da qualidade do sono e de parâmetros cardiometabólicos.

SEGURANÇA E TOLERABILIDADE

O perfil de segurança tem sido considerado favorável. Os eventos adversos relatados são leves e transitórios, destacando-se náusea, desconforto abdominal e cefaleia. A análise de farmacovigilância de Tjeerdsma et al. (2023) examinou bancos de dados holandeses e o sistema global VigiBase, reforçando essa evidência ao colocar as reações adversas em níveis baixos de frequência e gravidade, compatíveis com outros fitoterápicos amplamente utilizados.

Em tratamentos de longo prazo, como no trabalho de Höller (2024), não foram observadas alterações críticas de segurança, envolvendo função hepática, espessura endometrial e densidade mamária. Essa boa tolerabilidade foi descrita em estudos clínicos com formulações combinadas, como o de De Franciscis et al. (2017), que não registrou eventos adversos graves, embora não tenha avaliado parâmetros estruturais ginecológicos.

LIMITAÇÕES E IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA CLÍNICA

Apesar do conjunto de evidências, algumas limitações foram identificadas entre os estudos incluídos nesta revisão. A heterogeneidade metodológica foi um dos principais,

especialmente no que diz respeito às diferenças de dose, tempo de tratamento, tipo de extrato e padronização química. Ensaios como os de Schellenberg et al. (2012), Röhrl, Johann et al.(2016) e Momoeda et al. (2014) utilizaram o extrato padronizado, enquanto outros supracitados, empregaram cápsulas ou extratos não padronizados, dificultando a extrapolação dos resultados.

A falta de estudos de longa duração acima de 12 meses e as amostras reduzidas observadas em parte dos ensaios aumentam a necessidade de investigações mais robustas. Além disso, alguns estudos usaram formulações combinadas, o que dificulta a identificação dos efeitos exclusivos de *Vitex agnus-castus*. O efeito observado na enxaqueca relatado por Ambrosini *et al*. (2013), embora seja interessante, vem de um estudo aberto e de pequena escala, necessitando de confirmação em ensaios randomizados e controlados por placebo.

Outra limitação importante refere-se ao uso de formulações combinadas. Estudos como o de De Franciscis et al. (2017) empregou associações de Vitex com outros compostos, dificultando a distinção dos efeitos exclusivamente atribuídos ao *Vitex agnus-castus*. Já o estudo de Tjeerdsma et al. (2023) contribuiu para a avaliação de segurança, porém sua metodologia baseada em farmacovigilância talvez não permita estabelecer causalidade direta.

Ainda assim, os achados desta revisão indicam que *Vitex agnus-castus* se apresenta como uma opção terapêutica eficaz e com relativa segurança para mulheres que buscam alternativas não hormonais para sintomas de SPM ou menopausa, principalmente aquelas que se queixam de ondas de calor, ansiedade, irritabilidade e mastalgia. Assim, o *Vitex agnus-castus* apresenta-se como alternativa terapêutica promissora, desde que seu uso seja pautado em critérios clínicos, acompanhamento profissional e reconhecimento das limitações metodológicas existentes na literatura.

CONCLUSÃO

O *Vitex agnus-castus* é uma alternativa terapêutica não hormonal eficaz e segura para o manejo dos sintomas da Síndrome Pré-Menstrual (SPM) e da menopausa. O uso fitoterápico proporciona melhora em sintomas como irritabilidade, mastalgia e ondas de calor. Isso reforça a importância de integrar práticas fitoterápicas baseadas em evidências no cuidado à saúde da mulher, aproveitando o perfil de segurança favorável do extrato. Entretanto, a heterogeneidade metodológica dos trabalhos entre doses e formulações dificulta a padronização. É necessário que a prática clínica priorize extratos quimicamente

padronizados e que futuras pesquisas se concentrem em Ensaios Clínicos Randomizados (ECR) de maior duração e rigor utilizando escalas de percepção em relação a melhora dos sintomas, visando resultados mais homogêneos e reproduzíveis para fortalecer a aplicabilidade clínica do *Vitex agnus-castus*.

REFERÊNCIAS

ABALI ÇETIN, S.; MUTLU, F.Vitex agnus-castus (VAC) plant commonly used in Aydın province, Turkey: women's menstrual and menopausal symptoms. Journal of Herbal Medicine, v. 46, 100900, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2024.100900>.

AMBROSINI, A. et al. Use of Vitex agnus-castus in migrainous women with premenstrual syndrome: an open-label study. The Journal of Headache and Pain, v. 14, n. 82, p. 1–7, 2013. DOI: https://doi.org/10.1186/1129-2377-14-82 .

DE FRANCISCIS, P. et al. Adding Agnus castus and Magnolia to soy isoflavones relieves sleep disturbances besides postmenopausal vasomotor symptoms—long term safety and effectiveness. Nutrients, v. 9, n. 2, p. 129, 2017. <DOI: 10.3390/nu9020129>.

HÖLLER, U. Use of Vitex agnus-castus in patients with menstrual cycle disorders: a single-center retrospective longitudinal cohort study. Archives of Gynecology and Obstetrics, v. 309, p. 2089–2098, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00404-023-07363-4>

JOHNSON, Susan R. Premenstrual syndrome, premenstrual dysphoric disorder, and beyond: a clinical primer for practitioners. Obstet Gynecol. 2004;104:845–59. <DOI:10.1097/01.AOG.0000140686.66212>.

KOLIJI, S. et al. Comparison of cinnamon and Vitex agnus-castus on improving sexual function in postmenopausal women: a triple-blind randomized clinical trial. Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products, v. 17, n. 4, e128406, 2022. DOI:< https://doi.org/10.5812/jjnpp-128406>.

MAFFEI, S. et al. Long-term effects of a combination of isoflavones, Agnus castus and Magnolia extracts on climacteric symptoms and cardiometabolic risk profile in postmenopausal women. Gynecological Endocrinology, v. 38, n. 9, p. 762–769, 2022. <DOI:10.1080/09513590.2022.2047171>.

MOMOEDA, Mikio et al. Efficacy and safety of Vitex agnus-castus extract for treatment of premenstrual syndrome in Japanese patients: a prospective, open-label study. Advances in Therapy, v. 31, n. 4, p. 362–373, 2014.
<DOI:10.1007/s12325-014-0106-z>.

NASERI, Rozita et al. Comparison of Vitex agnus-castus extracts with placebo in reducing menopausal symptoms: a randomized double-blind study. Korean Journal of Family Medicine, v. 40, n. 6, p. 362–367, 2019. <DOI: 10.4082/kjfm.18.0067>.

OLIVEIRA, G. M. M. et al. Diretriz Brasileira sobre a Saúde Cardiovascular no Climatério e na Menopausa – 2024. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 121, n. 7, p. e20240478, 2024.

RATTANATANTIKUL, Teerapong et al. Efficacy and safety of nutraceutical on menopausal symptoms in post-menopausal women: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. Journal of Dietary Supplements, 2020. <DOI:10.1080/19390211.2020.1853648>.

RÖHRL, Johann et al. *Vitex agnus-castus* dry extract BNO 1095 (Agnucaston®) inhibits uterine hypercontractions and inflammation in experimental models for primary dysmenorrhea. Clinical Phytoscience, v. 2, n. 20, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40816-016-0034-3>

SCHELLENBERG, Ruediger et al. Dose-dependent efficacy of the *Vitex agnus-castus* extract Ze 440 in patients suffering from premenstrual syndrome. Phytomedicine, v. 19, p. 1325–1331, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2012.08.006>.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein (São Paulo), v. 8, n. 1 Pt 1, p. 102–106, 2010. Disponível em:
<https://journal.einstein.br/article/revisao-integrativa-o-que-e-e-como-fazer/> . Acesso em: 16 jun. 2025.

SUREJA, Varun P. et al. Efficacy and tolerability evaluation of a nutraceutical composition containing Vitex agnus-castus extract (EVX40™), pyridoxine, and magnesium in premenstrual syndrome: A real-world, interventional, comparative study. Cureus, v. 15, n. 8, e42832, 2023. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.42832>.

TAYEBI, Naeimeh; EMAMGHOREISHI, Masoumeh; AKBARZADEH, Marzieh. Effect of Vitex agnus-castus on depression of postmenopausal women: A randomized clinical trial. Shiraz E-Medical Journal, v. 22, n. 6, e103381, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.5812/semj.103381>.

TJEERDSMA, A. Marije et al. Analysis of safety concerns on herbal products with assumed phytoestrogenic activity. Pharmaceuticals, v. 16, n. 8, 1137, 2023. DOI:< https://doi.org/10.3390/ph16081137>.

VERKAIK, S.; KAMPERMAN, A. M.; VAN WESTRHENEN, R.; SCHULTE, P. F. J.
The treatment of premenstrual syndrome with preparations of Vitex agnus castus: a systematic review and meta-analysis. American Journal of Obstetrics & Gynecology, v. 217, n. 2, p. 150–166, ago. 2017. Disponível em: <https://www.ajog.org>. Acesso em: 29 jun. 2025.

WUTTKE, W.; JARRY, H.; CHRISTOFFEL, V.; SPENGLER, B.; SEIDLOVÁ-WUTTKE, D. Chaste tree (Vitex agnus-castus) – pharmacology and clinical indications. Phytomedicine, Stuttgart, v. 10, n. 4, p. 348–357, maio 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12809367> /. Acesso em: 15 jun. 2025.

ZEIDABADI, Afsaneh et al. Comparison of the effect of Salvia officinalis extract and Vitex agnus-castus extract on anxiety in postmenopausal women: A randomized, triple-blind, placebo-controlled trial. Bulletin of Pharmaceutical Sciences, Assiut University, v. 45, n. 1, p. 119–128, 2022.

ZOHREH, Abbasi et al. Vitagnus an estrogen-riched herbal remedy used in sexual dysfunction: A randomized clinical trial. Journal of Education and Health Promotion, v. 12, p. 268, 2023. DOI: <https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_870_22>.

CAPÍTULO 5
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE COMPRIMIDOS DE FUROSEMIDA 40MG E OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS DO TESTE DE DISSOLUÇÃO PARA CÁPSULAS MAGISTRAIS

Lucas Silva Agostinho
Universidade Federal do Piauí – UFPI

Eilika Andreia Feitosa Vasconcelos
Universidade Federal do Piauí – UFPI

INTRODUÇÃO

A furosemida ou ácido 5-(aminossulfonil)-4-cloro-2-[(2-furanilmetil) amino] -benzoico, é uma substancia que tem por característica apresentar-se como pó branco, cristalino, inodoro e praticamente insolúvel em água, sendo melhor solubilizada em soluções aquosas de hidróxidos alcalinos (Brasil, 2010).

Este fármaco pertence à classe dos diuréticos de alça, e age diretamente no néfron, inibindo o transportador simporte Na^{+}-K^{+}-$2Cl^{-}$ no ramo ascendente da alça de Henle, aumentando consequentemente a liberação de solutos e diminuindo a capacidade do rim de concentrar a urina (Brunton, 2012). Devido a esse efeito sobre a diurese, tanto a furosemida como os outros fármacos da classe dos diuréticos de alça são indicados principalmente para casos de edema, edema pulmonar agudo, hipercalemia aguda e para o tratamento da hipertensão, podendo ainda ser utilizada em outras condições clínicas como: hiperpotassemia, insuficiência renal aguda e superdosagem de ânions (Katzung, Masters & Trevor, 2014).

De acordo com a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) existem atualmente, no Brasil, cerca de 29 medicamentos registrados contendo essa substancia como princípio ativo, dentre eles estão os genéricos, similares e o de referência, o que possibilita uma variedade de opções terapêuticas para os pacientes, sem contar ainda com as formulações magistrais comercializadas em todo o país, e que não necessitam de registro junto a este órgão.

Devido à grande variedade de produtos no mercado e visando garantir a qualidade e segurança destes medicamentos, foi aprovada em 2010 a RDC 17, que trata do estabelecimento das boas práticas de fabricação e estabelece a obrigatoriedade da realização de testes de controle de qualidade para garantir que os medicamentos produzidos

atendam as condições mínimas de qualidade para poderem ser comercializados (Brasil, 2010).

De forma semelhante a RDC 17, a RDC 67 de 2007 que tata sobre as boas práticas de manipulação, estabelece que as farmácias de manipulação assim como as indústrias, também realizem teste de controle de qualidade com seus produtos, devendo segundo Brasil (2007) a farmácia possuir procedimentos operacionais escritos e estar devidamente equipada para realizar análise lote a lote dos produtos de estoque mínimo e manter os registros dos resultados obtidos, devendo os teste seguir o estabelecido pelas metodologias oficiais.

Tais resoluções são de extrema importância, pois Segundo Mariano et al. (2015), Inúmeros problemas podem comprometer a qualidade dos medicamentos, como por exemplo a utilização de embalagens inadequadas ou produtos incompatíveis com estas, matérias primas de baixa qualidade, processo de produção inadequado, não cumprimento das Boas práticas de fabricação, armazenamento e manuseio inadequado dos produtos, o que segundo Pugens, Donaduzzi & Melo, (2008) tais problemas podem acabar resultando em sérios riscos para a saúde dos pacientes que fazem uso desses produtos, podendo ainda tomar uma proporção maior e se tornar um problema de saúde pública.

Dessa forma, segundo Brasil (2010), o controle de qualidade deve compreender as atividades referentes à amostragem, às especificações e aos ensaios, bem como à organização, à documentação e aos procedimentos de liberação que garantam que os ensaios sejam executados e que os materiais e os produtos terminados não sejam aprovados até que a sua qualidade tenha sido julgada satisfatória.

No entanto, quando se fala de controle do qualidade para capsulas magistrais de furosemida, as farmácias de manipulação ficam impossibilitadas de realizar todos os testes de controle de qualidade, pois na farmacopeia brasileira não se está previsto a realização do teste de dissolução para capsulas contendo esse fármaco. Segundo Silveira et al. (2011) a dissolução permite que seja avaliada a velocidade e tempo de dissolução do fármaco, permitindo a partir desse parâmetro ter uma noção do comportamento deste no organismo. Além disso, este teste permite avaliar também o grau de similaridade do medicamento com o de referência e sem este parâmetro, essa avaliação torna-se comprometida.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade físico-química de cinco medicamentos diferentes comercializados na cidade de Teresina-PI que contenham a furosemida como princípio ativo e estabelecer padrões para o teste de dissolução para

capsulas magistrais de furosemida, tendo em vista a ausência desses parâmetros na farmacopeia nacional.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos estudos preconizados neste trabalho, foram utilizados comprimidos e capsulas de Furosemida 40mg. Sendo os comprimidos oriundos de três industrias diferentes e adquiridos de três drogarias diferentes da cidade de Teresina – PI e de uma farmácia de manipulação também situada em Teresina. Já as capsulas, estas foram obtidas de outra farmácia de manipulação da mesma cidade.

Para os estudos foram adquiridos 60 comprimidos de cada marca industrial e 80 comprimidos e capsulas de cada farmácia de manipulação. Tais amostras foram denominadas R (referência), G (genérico), S (Similar), M1(comprimidos magistrais) e M2 (capsulas magistrais), sendo os estudos realizados no laboratório de controle de qualidade físico-químico do curso de farmácia da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Na avaliação da qualidade físico-química dos comprimidos, foram realizados os ensaios de peso médio, analise da espessura e diâmetro, dureza, friabilidade, desintegração, doseamento, uniformidade de dose e dissolução, sendo todos eles realizados de acordo com o preconizado pela Farmacopeia Brasileira 5ª edição (BRASIL, 2010). Já para análise da qualidade das capsulas magistrais, foram realizados somente os testes de peso médio, desintegração, doseamento e uniformidade de dose, aja visto a ausência de metodologia oficial para avaliar a dissolução das capsulas de furosemida, o que impossibilitou a avaliação desse parâmetro para essas amostras.

Para a realização dos testes utilizou-se também soluções de grau analítico, previamente padronizadas, água purificada, vidrarias analíticas (previamente ambientalizadas com o solvente a ser utilizado) e equipamentos calibrados e específicos para cada teste a ser realizado.

PESO MÉDIO

Para a avaliação do peso médio, os comprimidos foram pesados um a um em balança analítica, onde adicionava-se um comprimido e registrava-se o seu peso e sem removê-lo adicionava-se o seguinte, sendo este procedimento repetido até que se totalizassem vinte comprimidos na balança. Ao final, foi calculado o peso médio dos comprimidos, o peso de cada comprimido amostrado e o percentual de variação apesentado pelos comprimidos, sendo esse percentual comparado com o preconizado pela Farmacopeia Brasileira para

determinação da aprovação ou não da amostra no teste. Em relação as capsulas, estas foram avaliadas de forma semelhante aos comprimidos, diferindo apenas que destas foi pesado apenas o pó contido nos receptáculos, seguindo de forma igual aos comprimidos para os outros procedimentos.

ANÁLISE DE ESPESSURA E DIÂMETRO

Na avaliação desses parâmetros, foram selecionados 10 (dez) comprimidos, ao acaso, das amostras A, B, C e M1 e logo em seguida, com o auxílio de um paquímetro, registrou-se a espessura e o diâmetro de cada comprimido selecionado.

DUREZA

De acordo com o estabelecido na Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2010), foram selecionados 10 (dez) comprimidos, ao acaso, das amostras A, B, C e M1, sendo um por vez fixado em um durômetro portátil e exercida pressão crescente ao comprimido, até que este fosse destruído, anotando-se em seguida o valor da pressão exercida, em N, suficiente para quebrar o comprimido.

FRIABILIDADE

Para a determinação da friabilidade foram utilizados 20 (vinte) comprimidos de cada uma das amostras A, B, C, M1 e M2. Este foram pesados previamente em uma balança analítica e em seguida colocados no friabilômetro, após isso, programou-se o aparelho para funcionar em um ciclo com duração de 4 (quatro) minutos a uma velocidade de 25rpm, onde os comprimidos foram submetidos a processos constantes de araste e queda. Decorrido o prazo, foi removido os resíduos de pó presentes nas superfícies dos comprimidos e em seguida foram pesados novamente na balança analítica e calculado posteriormente o percentual de pó perdido durante o ciclo.

DESINTEGRAÇÃO

Na determinação do tempo de desintegração foram utilizados seis comprimidos e seis capsulas das amostras em estudo. Os comprimidos e as capsulas foram colocados em uma cesta contento seis cilindros verticais, onde os comprimidos foram adicionados, com sucessiva adição de um disco transparente dentro dos cilindros com as amostras. Após o processo descrito, a cesta foi colocada no desintegrador, utilizando água a 37ºC como liquido de imersão. A cesta permaneceu no aparelho sendo submetida a ciclos de imersão

e submersão até que todas as amostras fossem completamente desintegradas, sendo registrado o tempo decorrido até que esse processo fosse concluído.

DOSEAMENTO

Assim como nas metodologias descritas anteriormente, o teste de doseamento foi realizado de acordo com o descrito na Farmacopeia Brasileira 5ª edição (BRASIL, 2010). Para o teste, foram pesados e triturados 20 comprimidos e pesado o conteúdo de 20 capsulas das amostras em estudo. Após esse procedimento, transferiu-se uma quantidade de pó equivalente a 0,2g de furosemida para um balão volumétrico de 500mL com posterior adição de 300mL de hidróxido de sódio 0,1*M*, mantendo o sistema sob agitação constante por um período de dez minutos. Passado o período de agitação, completou-se o volume do balão com solução de hidróxido de sódio 0,1*M*, homogeneizou-se e filtrou-se o conteúdo obtido. Do filtrado, foi retirado 5mL e transferido para um balão volumétrico de 250mL onde foi diluído com hidróxido de sódio 0,1*M* e retirado uma alíquota para ser medida a absorbância em espectrofotômetro de ultravioleta a 271nm.

UNIFORMIDADE DE DOSES UNITÁRIAS

Para a realização desse estudo foram pesados separadamente e anotado os pesos de dez comprimidos das amostras A, B, C e M1 e o conteúdo de dez capsulas da amostra M2, sendo que após cada pesagem o comprimido pesado ou o conteúdo da capsula pesado foi adicionado diretamente a um balão volumétrico de 100mL com posterior adição de 50mL de hidróxido de sódio 0,1*M*. Em seguida, os sistemas foram mantidos sob agitação constante por um período dez minutos, para que todo o conteúdo se solubilizasse na solução, e completado o volume do balão com o mesmo solvente. Posteriormente, o conteúdo de cada balão foi filtrado separadamente e retirada uma alíquota de 1mL que foi transferida para um balão volumétrico de 50mL onde foi diluído com hidróxido de sódio 0,1*M* e retirado uma alíquota para ser medida a absorbância em espectrofotômetro de ultravioleta a 271nm.

DISSOLUÇÃO

O teste de dissolução utilizou os seguintes parâmetros: meio de dissolução (tampão fosfato pH 5,8), temperatura (37ºC ± 0,5ºC), tempo de dissolução (60 minutos), rotação (50 rpm) e aparelhagem (pás para as amostras de comprimidos e cesta para as capsulas) (BRASIL, 2010). Decorridos 60 minutos, foram retirados 20mL de cada cuba e em seguida

filtrados. Do filtrado, transferiu-se 10mL para balões volumétricos de 50mL, completando o volume com o tampão, de modo que a solução final tivesse concentração igual a 0,0008% (p/v), submetendo-se, posteriormente, cada solução a leitura em espectrofotômetro de ultravioleta a 271nm.

PERFIL DE DISSOLUÇÃO

A realização da determinação do perfil de dissolução foi realizado de forma semelhante ao teste de dissolução, diferindo-se apenas porque as alíquotas de 20mL coletadas foram realizadas nos intervalos de tempo de 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 e 60 minutos, procedendo-se com cada alíquota os mesmos passos realizados com as alíquotas do teste de dissolução.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme se observa nos resultados das análises físicas dos comprimidos e capsulas de furosemida 40mg, presentes na Tabela 1, foram realizados testes farmacopeicos e não farmacopeicos (espessura e diâmetro), nas amostras obtidas, visando ter uma ampla noção da qualidade e perfil de cada uma das amostras.

Na avaliação do peso médio, observou-se que todas as amostras encontram-se dentro dos parâmetros exigidos pela farmacopeia (Tabela 1). Embora, segundo a ANVISA (2010) a avaliação do peso médio seja um teste apenas informativo, ou seja, as variações presentes entre comprimidos diferentes não influenciam na determinação da equivalência entre eles, deve-se mesmo assim atender as especificações previstas na monografia do medicamento. Onde segundo Brasil (2010) para comprimidos não revestidos e com 80mg ou menos de princípio ativo, a variação máxima de peso permitida é de 10%, não tolerando-se mais que duas amostras fora desse limite.

A avalição do peso médio mostra o grau de homogeneidade entre as unidades produzidas em um mesmo lote, podendo, em caso de discrepância grande, ser reflexo de um processo de produção ineficiente (Brum et al, 2012). Dessa forma, dentre as amostras avaliadas, todas apresentaram uma boa uniformidade de pesos, onde a maior discrepância observada foi no comprimido manipulado que teve um desvio padrão relativo de 2,96, mas que mesmo assim não observou-se nenhum desvio ao que é estabelecido pela farmacopeia brasileira.

De forma semelhante ao peso médio, a determinação do diâmetro e da espessura dos comprimidos é um parâmetro meramente informativo, mas que está atrelado a

avaliação da uniformidade da produção, pois comprimidos com variações nesses parâmetros podem ser resultados de um processo de produção irregular, o que influencia na uniformidade das amostras produzidas, além de poder influenciar em diversos parâmetros do comprimido, como dureza e dissolução já que segundo Santos (2012), a espessura está diretamente relacionada com a pressão exercida no momento da compressão.

Tal parâmetro pode ainda influenciar no próprio sistema de produção, pois segundo Moisés (2006) variações excessivas na altura dos comprimidos comprometem o desempenho do processo por encavalamento ou obstrução das guias da emblistadeira e ainda podem resultar na rejeição por parte dos consumidores.

Os testes de avaliação da resistência mecânica como os de dureza e friabilidade são testes oficiais e constituem elementos importantes para que se possa avaliar de forma integral a qualidade dos comprimidos (Brasil, 2010). A determinação de dureza está associada à resistência do comprimido ao esmagamento e está resistência é, por sua vez, relacionada com a estabilidade física de formas sólidas obtidas por compressão, permitindo que ele suporte os choques mecânicos nos processos de revestimento, drageamento, embalagem e transporte (Silveira & Gindri, 2016; Messa et al, 2014).

Nesse contexto, de acordo com o estabelecido pela farmacopeia brasileira, este teste é meramente ilustrativo e não possui limites especificados, mas segundo Buttow et al. (2012), o mínimo aceitável para esse teste é de 3kgf ou 30N. Dessa forma, de acordo com os resultados expressos na Tabela 1, nenhuma das amostras apresentou-se em desconformidade com esses parâmetros, sendo, portanto, consideradas aprovadas no teste.

No entanto, apesar de aprovadas, observa-se que as amostras R, S, G e M1, apresentaram valores diferentes, assim como encontrou Silveira et al. (2011) em seu estudo com comprimidos de furosemida. Apesar de encontrar valores diferentes, nota-se que em relação ao comprimido de referência, ocorreu uma diferença significativa em relação aos valores apresentados nesse estudo, o que pode ser justificado pela provável alteração no processo de fabricação, mais precisamente em uma provável redução da força de compressão, já que no estudo analisado a dureza do comprimido era de 5,6Kgf e neste apresentou apenas de 3,3kgf.

Em relação ao teste de friabilidade apresentado na Tabela 2, tanto os comprimidos de referência (R), como os comprimidos genéricos (G), similares (S) e os manipulados (M1), ambos foram considerados aprovados, pois segundo Brasil (2010) nenhum comprimido pode apresentar-se, ao final do teste, quebrado, lascado, rachado, partido ou

com uma perca igual ou inferior a 1,5% do seu peso ou a porcentagem estabelecida na monografia. Então, como todos os comprimidos se mantiveram sem alterações físicas e o percentual de pó perdido foi inferior ao estabelecido na farmacopeia, todos foram considerados aprovados no teste.

O teste de friabilidade permite determinar a resistência dos comprimidos à abrasão, uma vez que os comprimidos estão sujeitos a choques mecânicos, decorrentes da produção, embalagem, armazenamento, transporte, distribuição e manuseio pelo paciente, devendo as formas farmacêuticas sólidas apresentar resistência aos choques mecânicos, possuindo friabilidade reduzida de forma a garantir sua resistência física adequada (Rocha, Silva & Braga, 2015). Além disso, a perca de massa pode estar relacionada a perca de princípio ativo, e por esse motivo os comprimidos não devem apresentar um friabilidade muito grande, pois pode comprometer o paciente que irá fazer uso deste medicamento, podendo este está ingerindo uma dose menor que a que deveria e comprometendo a eficácia do tratamento.

A avaliação da desintegração permite verificar se comprimidos e cápsulas se desintegram dentro de um limite de tempo específico e próprio para cada medicamento, em geral sendo preconizado que esse tempo seja igual ou inferior a 30min para comprimidos não revestidos e 45min para as capsulas gelatinosas duras (Silveira & Gindri, 2016; Brasil, 2010). Dessa maneira, conforme se observa na Tabela 2, todas as amostras analisadas atenderam aos limites de tempo preconizados na farmacopeia.

Fazendo uma correlação entre os testes de dureza (Tabela 1), fiabilidade e desintegração (Tabela 2), observa-se uma relação direta entre esses parâmetros, onde as amostras que se apresentaram menos duras também apresentaram maior perca de pó nos testes de friabilidade e menor tempo de desintegração. Isso se deve ao menor grau de compactação, o que facilita a perca de pó e a entrada de água nos comprimidos, facilitando a quebra da estrutura do comprimido, levando assim a sua desintegração.

Tabela 1. Avaliação da qualidade dos comprimidos e capsulas de furosemida 40mg em relação ao seu peso, espessura, diâmetro, dureza, friabilidade e desintegração

Amostra	Peso médio (mg)	Espessura (cm)	Diâmetro (cm)	Dureza (Kgf)
R	0,16313 ± 1,39	0,25± 0,00	0,8± 0,00	3,3± 0,24
G	0,14602 ± 1,66	0,3± 0,00	0,7± 0,00	3,7± 0,24
S	0,13743 ± 2,24	0,3± 0,00	0,7± 0,00	4,25± 0,25
M1	0,33097 ± 2,96	0,5± 0,00	0,9± 0,00	
M2	0,13207 ± 3,02	-	-	-

Fonte: Autor.

A Em relação ao teste de doseamento, expresso na Tabela 2, todas as amostras analisadas foram consideradas aprovadas no teste, pois ambas apresentaram quantidade de furosemida entre 90,0% e 110,0%, que são as quantidades mínimas e máximas preconizados na farmacopeia brasileira 7ª edição (2024) para a formas farmacêuticas contendo a furosemida como princípio ativo.

Tabela 2. Determinação da friabilidade, desintegração, doseamento e uniformidade de conteúdo das amostras de furosemida 40mg.

Amostras	**Friabilidade (%)**	**Desintegração (s)**	**Doseamento (%)**	**Uniformidade de conteúdo**	
				%	VA
R	0,356	26	101,58±0,26	99,05±5,80	2,06
G	0,397	267	97,70±0,42	95,37±2,27	3,16
S	0,098	405	96,41±1,48	95,40±5,01	3,15
M1	0,127	272	97,05±1,74	95,30±2,31	3,22
M2	-	140	96,19±0,42	95,37±7,4	3,21

Fonte: autor.

Resultados semelhantes aos que foram obtidos nesse trabalho, quando se comparou comprimidos de medicamentos de referência, genéricos e similares foram encontrados por Santos (2014), quando se avaliou o teor de nimesulida entre esses tipos de especialidades farmacêuticas, mostrando uma boa correlação entre os teores de medicamentos genéricos, similares e de referência. No entanto, quando se avaliou os teores de formulações magistrais, tais dados foram discrepantes aos resultados encontrados neste trabalho, mostrando a necessidade de maior rigor quanto a fiscalização das farmácias de manipulação, tendo em vista seu grande uso pela população.

Apesar das amostras terem sido aprovadas nos testes de doseamento, é necessário as avaliar quanto a uniformidade de conteúdo, pois segundo Rigobello et al. (2013), a determinação da uniformidade de conteúdo é um importante parâmetro para avaliar o processo de produção dos medicamentos, pois essa análise permite determinar a qualidade do procedimento de mistura empregado, visando garantir que cada unidade produzida contenha a mesma dose.

Analisando os resultados apresentados para a uniformidade de conteúdo, observa-se que as amostras em estudo apresentaram mais que 90% de Furosemida em suas formulações, apesar disso, observa-se um alto valor para os desvios padrões relativos, variando de 2,06 a 3,22, mostrando que dentro dos grupos de comprimidos e capsulas avaliados nesse teste, ocorreram muitas variações, o que pode influenciar no tratamento dos pacientes devido a essas variações presentes nesses medicamentos.

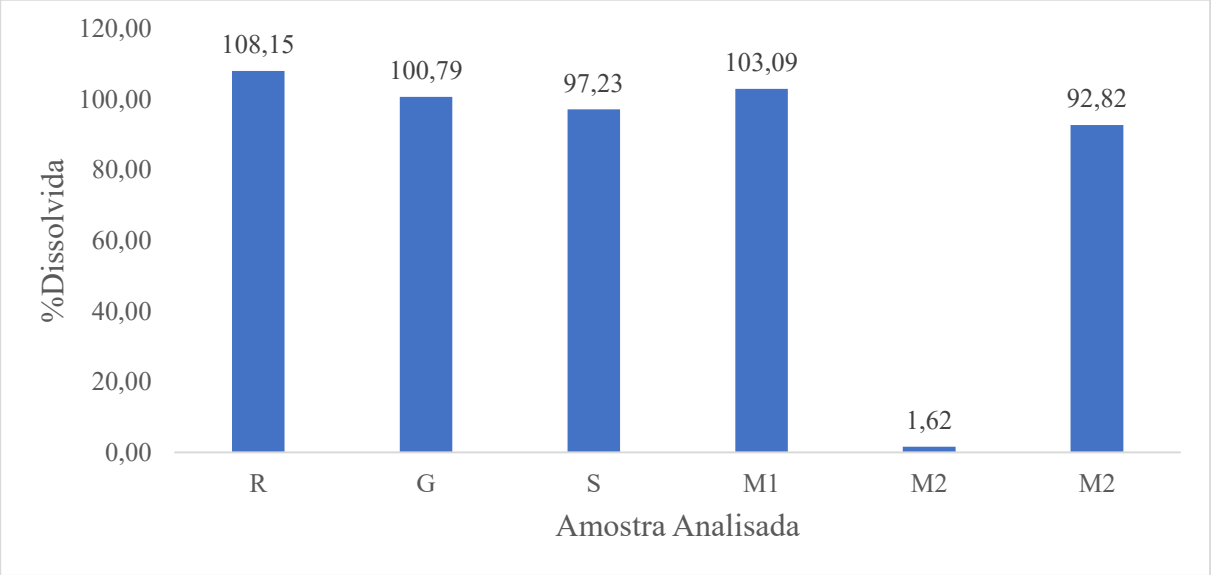
Visando determinar se mesmo com essas variações presentes na quantidade de princípio ativo, as amostras encontram-se aprovadas no teste, então calculou-se o valor de aceitação (VA) para cada um dos medicamentos, seguindo o estabelecido pela farmacopeia para o cálculo deste parâmetro: VA = |M – média| + ks; onde M (valor de referência), média (média dos conteúdos individuais), k (constante determinada pela farmacopeia) e s (desvio padrão).

Segundo Brasil (2010), as amostras são consideradas aprovadas na uniformidade de conteúdo se o valor de VA for menor ou igual a 15(L1). Portanto, apesar do desvio padrão entre as amostras ter sido relativamente grande, todas as amostras foram consideradas aprovadas por apresentarem um VA dentro dos limites especificados na farmacopeia brasileira, mostrando assim que as variações ocorridas estão dentro dos limites aceitáveis.

A avaliação da dissolução de medicamentos é um parâmetro essencial para avaliar se o fármaco contido no medicamento consegue ser liberado adequadamente da forma farmacêutica, e se solubilizar nos fluidos biológicos, estando, portanto, relacionada com a absorção e a biodisponibilidade do medicamento já que estas etapas são diretamente dependes da solubilização do fármaco nos meios fisiológicos para que este possa exercer sua ação terapêutica (Rocha, Silva & Braga, 2015).

No estudo de dissolução, cujos resultados encontram-se expressos no Gráfico 1, pode-se observar que as amostras analisadas apresentaram entre 92 e 108% da quantidade furosemida dissolvidas dentro do período de 60 minutos. Segundo Brasil (2010), para que as amostras sejam aprovadas no teste de dissolução, devem apresentar ao final do teste Q+5%, ou seja, pelo menos 5% a mais do que o valor determinado pela monografia do fármaco.

Gráfico 1. Porcentagem de fármaco dissolvido após teste de dissolução.



Nesse contexto, como a monografia da furosemida preconiza que pelo menos 80% do fármaco tenha sido liberado no intervalo de 30 min, então ao final do teste as amostras deveriam apresentar ao menos 85% da porcentagem total dissolvida, o que ocorreu com todas as amostras, exceto com a amostra M2, que em um primeiro teste realizado utilizando a metodologia de dissolução utilizando cestas, praticamente não ocorreu liberação do princípio ativo no meio de dissolução. Isto deve ter ocorrido devido a dureza excessiva das capsulas utilizadas, o que não permitiu o seu rompimento ou pelo fato de na farmacopeia não determinar parâmetros de dissolução para capsulas de furosemida a rotação ou tempo de dissolução podem ter sido insuficientes para promover o rompimento das capsulas.

No entanto, Silveira et al. (2011) em seu estudo biofarmacotécnico comparativo entre medicamentos contendo furosemida, utilizou em seus teste a dissolução de capsulas magistrais utilizando a metodologia com pás. Então, resolveu-se repetir os testes com a amostra M2 utilizando pás em vez das cestas, o que proporcionou rompimento das capsulas e liberação de 92,82% da quantidade declarada de furosemida, sendo, portanto, considerada aprovada de acordo com os valores farmacopeicos já informados anteriormente.

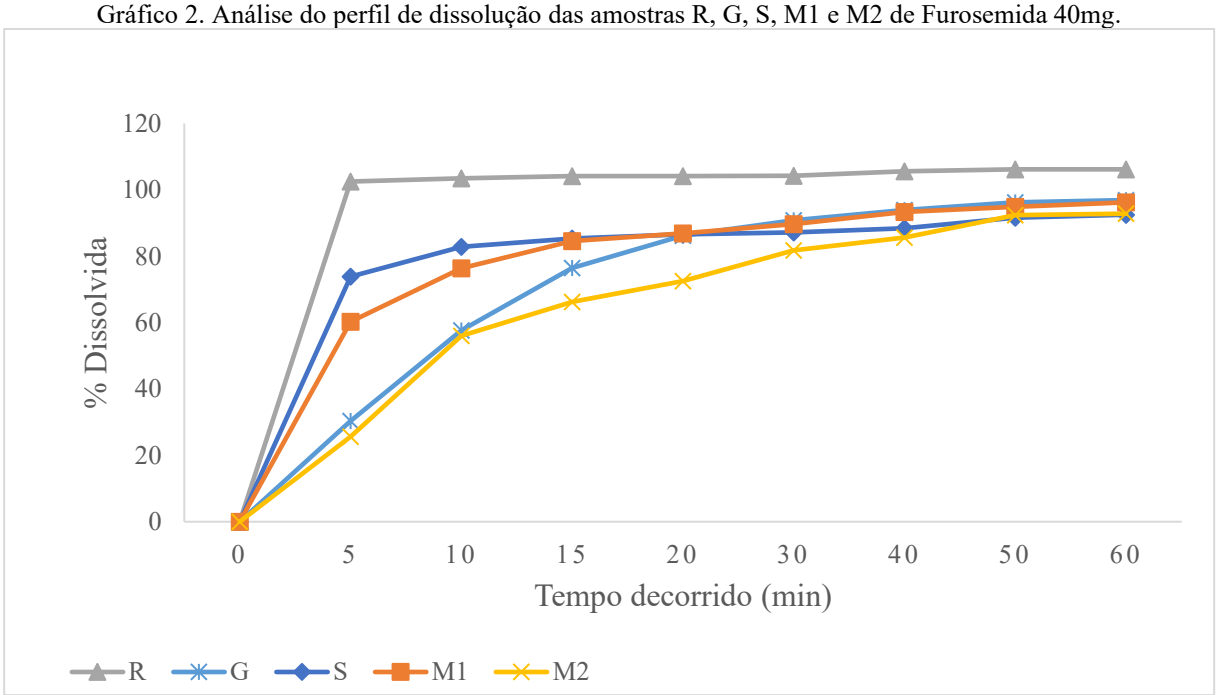
Visando verificar a similaridade entre as formulações analisadas, realizou-se o estudo do perfil de dissolução das amostras (Gráfico 2). Tal gráfico mostra o comportamento de dissolução de cada uma amostra, podendo a partir disso determinar se existe ou não equivalência entre as formulações. Além disso, ao observar o tempo de 30min no gráfico, observa-se que todas as amostras liberaram mais de 80% do princípio ativo nesse tempo, cumprindo o estabelecido pela farmacopeia para esse tempo, confirmando que todas elas foram aprovadas na dissolução.

Analisando ainda o gráfico 2, observa-se que as amostras R, S, e M1 apresentaram liberação de mais de 85% do fármaco em até 15 minutos sendo considerada uma dissolução muito rápida, diferente das amostras G e M2 que necessitaram de 20 e 40 minutos para solubilizar os mesmos 85%. Essa diferença entre a velocidade de solubilização pode influenciar diretamente na eficácia clínica, pois a extensão absorção depende diretamente da velocidade da absorção, influenciando assim na eficácia do medicamento (Brum et al, 2012).

Como forma de estabelecer a comparação entre os perfis de dissolução, a RDC 31 de 2010 determina a utilização do método do modelo independente, com determinação do fator de diferença (F1) e de semelhança (F2). No entanto, esta resolução estabelece ainda que para formulações com dissolução muito rápida esse método não se aplica, pois, o F2 perde seu poder discriminativo, não sendo necessário o seu cálculo. Dessa forma, as amostras R, S, e M1 não podem ter seus perfis de dissolução comparados por esse método.

Já em relação aos medicamentos G e M2, embora eles não apresentem dissolução muito rápida, sua comparação com o medicamento R também não pode ser realizada pelo método do modelo independente, pois segundo RDC 31 de 2010, para que a comparação pudesse ser realizada, era necessário que ambos tivessem dissoluções correspondentes, o que não ocorreu, e que a diferença entre os primeiros pontos do perfil dissolução do R e dos G e M2 não fosse superior a 20%, o que também não ocorreu.

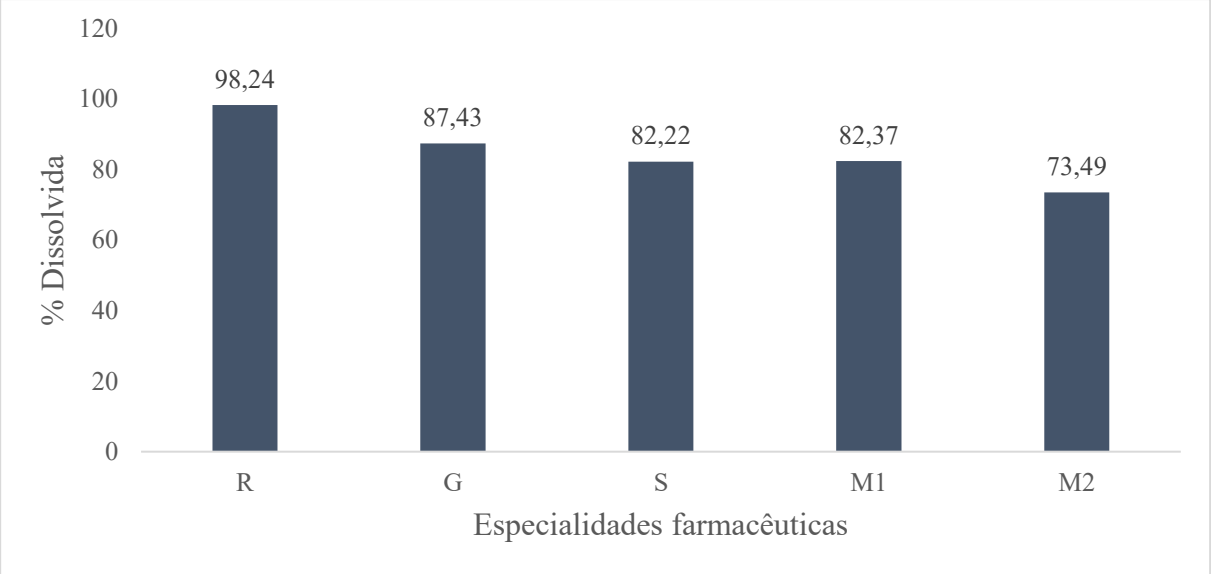
Gráfico 2. Análise do perfil de dissolução das amostras R, G, S, M1 e M2 de Furosemida 40mg.



Dessa forma, para determinar se existe ou não similaridade entre as amostras recorreu-se ao método proposto por Kan (1972) e calcular a eficiência de dissolução (%ED) das amostras. O resultado da determinação da porcentagem da eficiência de dissolução encontra-se expressa no Gráfico 3.

De acordo com o gráfico3, observa-se que ocorreram diferenças grandes entre as %ED, onde encontrou-se 98,24% para a amostra R, 87,43% para a amostra G, 82,22% para a amostra S, 82,37 para a M1 e 73,49 para a M2. Apesar desses valores, eles sozinhos não são capazes de dizer se houve ou não equivalência ente as amostras, então, aplicou-se a análise estatística ANOVA fator único para determinar se era aceita ou não a hipótese de similaridade entre as amostras.

Gráfico 3. Resultados da eficiência de dissolução das amostras com dissolução considerada muito rápida.



Na análise estatística com ANOVA obteve-se os seguintes resultados para as amostras em comparação com a R que é o de referencia: G (p=0,175; F= 2,013 e F crítico= 4,493); S(p=0,2943; F= 1,175 e F crítico= 4,493); M1(p=0,283; F= 1,230 e F crítico= 4,493) e M2 (p=0,082; F= 3,455 e F crítico= 4,493). Desta maneira, como para todas as amostras o valor de p encontrado foi maio que 0,05 e o de F foi menor que o F crítico, então aceita-se a hipótese de similaridade entre as amostras, não existindo assim diferenças estatisticamente significativas entre as amostras.

REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada Nº 17, de 16 de abril de 2010.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada Nº 31, de 11 de agosto de 2010.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada Nº 31, de 11 de agosto de 2010.

Brasil. Farmacopeia Brasileira, Volume 2/ Agencia Nacional De Vigilância Sanitária. 7ª Ed. Brasília, 2024ª.

Brasil. Farmacopeia Brasileira, Volume 1/ Agencia Nacional De Vigilância Sanitária. 7ª Ed. Brasília, 2024b.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada Nº 67, de 08 de outubro de 2007

Brum TF, Laporta LV, Pons Junior FR, Gonçalves CA & Santos MR. Equivalência farmacêutica e estudo comparativo dos perfis de dissolução de medicamentos genéricos contendo paracetamol. Rev Ciênc Farm Básica Apl. 33(3): 373-378, 2012.

Brunton LL. et al. As bases farmacológicas da terapêutica de Goodman e Gilman. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. 2112p.

Buttow AA, Primo FT, Rocha ASR, Hertzong GI, Ferreira M & Nogueira BB. Avaliação do processo de partição em comprimidos de hidroclorotiazida. Ciênc Farm Básica Apl. 33(4): 555-560, 2012

Kan KA, Rhodes CT. The concept of dissolution efficiency. Pharm. Acta Helv. 47(1): 594-607, 1974.

Katzung BG, Masters S B & Trevor A J. Farmacologia Basica e Clinica. 12 ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 1228p.

Mariano MDC et al. Controle de qualidade físico-químico de comprimidos de dipirona sódica adquiridos em drogarias de São Luis de Montes Belos (GO). Revista Faculdade Montes Belos (fmb), 8(1): 2-10, 2015. Disponível em: < http://revista.fmb.edu.br/index.php/fmb/article/view/16>. Acesso em: 26 ago. 2017.

Messa RV, Farinelli BCF & Menegati CFM. Avaliação da qualidade de comprimidos de hidroclo-rotiazida: Medicamentos de referencia, genérico e similar comercializados na cidade de dourados - ms. Interbio. 8(1): 72-78, 2014.

Moisés RP. Tecnologia de produção de comprimidos. Fármacos & Medicamentos. 7(38): 38-46, 2006.

Pugens AM, Donaduzzi CM & Melo EB. Controle de Qualidade Total e Equivalência Farmacêutica de Três Apresentações de Captopril. Revista Eletrônica de Farmácia, 5(1): 32-45, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/REF/article/view/4612/3934>. Acesso em: 29 out. 2017.

Rigobello C, Gasparetto AV, Diniz A, Rabito MF, Nery MMF. Avaliação da qualidade e perfil de dissolução de comprimidos de cloridrato de propranolol. Acta Scientiarum. 35(1): 85-90, 2013. Disponivel em: < http://docs.bvsalud.org/biblioref/2016/09/1976/12307-82920-1-pb.pdf >. Acesso em: 19 nov. 2017

Rocha ACC, Silva ER, Braga RR. Controle de qualidade físico-químico de comprimidos de cloridrato de propanolol dispensados pelo programa farmácia popular do brasil. Perspectivas da Ciência e Tecnologia. 7(1): 46-54, 2015.

Santos BWL. Estudo da qualidade físico-química de comprimidos similares e genéricos de Nimesulida 100 mg e validação de metodologia analítica para cápsulas magistrais. 2014. Brasília. 104p. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências da Saúde – UnB.

Santos DPG. Obtenção e caracterização de comprimidos de captopril 50mg vai compressão direta. 2012. Campina Grande. 30p. Monografia (Trabalho de conclusão de curso), Universidade Estadual da Paraíba.

Silveira GS et al. Estudo biofarmacotécnico comparativo entre medicamentos referência, genérico, similar e magistral contendo furosemida, um fármaco de baixa solubilidade e baixa permeabilidade. Revista Brasileira de Farmácia. 92(3): 306-313, 2011. Disponível em: < http://www.rbfarma.org .br/files/rbf-2011-92-4-10-306-313.pdf>. Acesso em: 30 out. 2017.

Silveira MS & Gindri AL. Avaliação da qualidade de comprimidos de ácido acetilsalicílico. Multiciência Online, 2(3): 96-113, 2016. Disponível em: <http://urisantiago.br/multicienciaonline /adm/upload/v2/n3/14d6d6bd b4b9e8900d266ee4b408cbfa.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2017.

CAPÍTULO 6
FUNÇÃO RENAL E ELIMINAÇÃO DE MEDICAMENTOS: UMA ABORDAGEM ESSENCIAL NA PRÁTICA CLÍNICA

Brenda de Araújo Barbosa
Curso de Farmácia. Universidade Federal do Piauí

Clara Beatriz Oliveira Santos
Curso de Farmácia. Universidade Federal do Piauí

Isabelle Maria Pessoa da Rocha
Curso de Farmácia. Universidade Federal do Piauí

Tárcio Aurélio Gomes de Abreu
Curso de Farmácia. Universidade Federal do Piauí

Carla Solange de Melo Escórcio Dourado
Curso de Farmácia. Universidade Federal do Piauí

RESUMO

A função renal exerce papel fundamental na eliminação de medicamentos e de seus metabólitos, sendo determinante para a manutenção de concentrações terapêuticas seguras. Em pacientes com comprometimento renal, a redução da taxa de filtração glomerular altera a farmacocinética dos fármacos, favorecendo seu acúmulo, aumentando o risco de reações adversas e comprometendo a eficácia do tratamento quando não há ajuste posológico adequado. Este estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases de dados Medline/PubMed, Scopus, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Web of Science, com o objetivo de analisar a relação entre a função renal e a eliminação de medicamentos, bem como a importância da individualização da terapia medicamentosa. Foram selecionados 13 estudos publicados entre 2017 e 2024, que evidenciaram a necessidade de monitoramento contínuo da função renal, ajustes de doses baseados na taxa de filtração glomerular e atuação integrada da equipe multiprofissional, especialmente do farmacêutico. Os resultados demonstram que a individualização da farmacoterapia contribui para reduzir eventos adversos, melhorar os desfechos clínicos e aumentar a segurança do paciente. Conclui-se que a avaliação da função renal deve ser incorporada de forma sistemática à prática clínica, garantindo maior eficácia terapêutica e prevenção da toxicidade medicamentosa.

Palavras chaves: Função renal. Eliminação de medicamentos. Farmacocinética. Ajuste de dose. Insuficiência renal.

ABSTRACT

Renal function plays a fundamental role in the elimination of drugs and their metabolites, being essential for maintaining safe therapeutic concentrations. In patients with impaired renal function, reduced glomerular filtration rate alters drug pharmacokinetics, promoting drug accumulation, increasing the risk of adverse reactions, and compromising treatment effectiveness when appropriate dose adjustment is not performed. This study consists of an

integrative literature review conducted in the Medline/PubMed, Scopus, Virtual Health Library (VHL), and Web of Science databases to analyze the relationship between renal function and drug elimination, as well as the importance of individualized pharmacotherapy. Thirteen studies published between 2017 and 2024 were selected, highlighting the need for continuous renal function monitoring, dose adjustments based on glomerular filtration rate, and the integrated participation of the multidisciplinary healthcare team, particularly pharmacists. The findings indicate that individualized pharmacotherapy contributes to reducing adverse events, improving clinical outcomes, and enhancing patient safety. It is concluded that renal function assessment should be systematically incorporated into clinical practice to ensure therapeutic effectiveness and prevent drug toxicity.

Keyword: Renal function. Drug elimination. Pharmacokinetics. Dose adjustment. Kidney disease.

INTRODUÇÃO

A função renal desempenha um papel fundamental na homeostase do organismo, sendo responsável pela excreção de diversos fármacos e de seus metabólitos ativos. Em condições de insuficiência renal, a redução da taxa de filtração glomerular compromete a eliminação eficiente dessas substâncias, resultando em um acúmulo sistêmico que eleva significativamente o risco de reações adversas e toxicidade medicamentosa. Esse cenário exige atenção redobrada na prática clínica, pois a administração de doses convencionais pode se tornar inadequada e perigosa para pacientes com nefropatia (Lea-Henry *et al*., 2018, Roberts *et al*., 2018).

A complexidade do manejo farmacoterapêutico em pacientes renais é acentuada pela alta prevalência de comorbidades, como diabetes mellitus e hipertensão arterial, que frequentemente levam à polifarmácia. O uso concomitante de múltiplos medicamentos, somado às alterações farmacocinéticas decorrentes do declínio da função renal, aumenta a probabilidade de interações medicamentosas graves e problemas relacionados a medicamentos. Consequentemente, a compreensão das propriedades farmacológicas e a individualização do tratamento tornam-se requisitos essenciais para a segurança do paciente (Lopes *et al*., 2021).

Nesta conjuntura, o ajuste de doses de medicamentos conforme a função renal é reconhecida como uma das intervenções farmacêuticas mais relevantes para prevenir eventos adversos e otimizar a eficácia terapêutica. Estudos demonstram que a colaboração entre a equipe multiprofissional, com foco na avaliação precisa da filtração glomerular e na adequação posológica, é capaz de reduzir custos hospitalares, diminuir o tempo de permanência e, sobretudo, proteger a função renal residual do paciente (Silva *et al*., 2020).

Apesar de sua importância, a implementação de ajustes posológicos ainda enfrenta desafios, como a variabilidade nas recomendações clínicas, limitações de sistemas eletrônicos e a gravidade dos quadros clínicos em unidades de terapia intensiva (Silva *et al*., 2020). Diante disso, esta revisão integrativa busca sintetizar as evidências sobre a relação entre a função renal e a eliminação de medicamentos, visando oferecer subsídios técnicos que auxiliem profissionais de saúde na tomada de decisão clínica e na promoção de uma terapia medicamentosa mais segura e eficaz.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão integrativa foi conduzida em conformidade com as diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020. Foi realizada uma busca preliminar por revisões semelhantes nas bases de dados eletrônicas MEDLINE, Cochrane e PROSPERO (International Prospective Registry of Systematic Reviews), que não revelou a existência de outras revisões ou protocolos com escopo similar. A questão de pesquisa foi elaborada de acordo com a estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação e Desfecho), sendo definida da seguinte forma: Pacientes em tratamento com medicamentos cuja eliminação é predominantemente renal (P), Avaliação da função renal e ajustes de dose de medicamentos conforme a função renal (I), Comparação entre pacientes com função renal normal e pacientes com insuficiência renal (C) Efeitos sobre a concentração plasmática dos medicamentos, eficácia do tratamento e taxa de eventos adversos (O). Para investigar esta questão, os estudos foram selecionados por meio de busca nas bases de dados eletrônicas: Medline/PubMed, Scopus, BVS e Web of Science.

A estratégia de busca foi elaborada com descritores dos vocabulários controlados de cada base de dados (Descritores em Ciências da Saúde – DeCS/Medical Subject Headings – MeSH): ‘Insuficiência Renal’, ‘Farmacocinética’, ‘Eliminação Renal’. Cada termo foi combinado a seus sinônimos com o operador booleano 'OR', e os diferentes grupos de descritores foram conectados entre si com o operador 'AND'. Não foram utilizados operadores 'NOT', preservando a sensibilidade da busca. As estratégias completas para cada base de dados estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Estratégias de busca utilizadas em cada base de dados

Base de Dados	Estratégia de Busca Completa
Medline/PubMed	Bloco 1 (P) = ("Renal Insufficiency"[MeSH] OR "Renal Insufficiency, Chronic"[MeSH] OR "Acute Kidney Injury"[MeSH] OR "Glomerular Filtration Rate"[MeSH] OR "renal failure"[tiab] OR "kidney failure"[tiab] OR "chronic kidney disease"[tiab] OR "renal impairment"[tiab] OR "renal dysfunction"[tiab] OR "kidney dysfunction"[tiab]) Bloco 2 (I) = ("Pharmacokinetics"[MeSH] OR "Drug Elimination Routes"[MeSH] OR "Kidney"[MeSH] OR "pharmacokinetics"[tiab] OR "drug elimination"[tiab] OR "renal elimination"[tiab] OR "renal clearance"[tiab] OR "renal excretion"[tiab] OR "drug metabolism"[tiab]) Bloco 3 (O) = ("Drug Dosage Calculations"[MeSH] OR "Drug-Related Side Effects and Adverse Reactions"[MeSH] OR "Medication Errors"[MeSH] OR "Inappropriate Prescribing"[MeSH] OR "dose adjustment"[tiab] OR "dosage adjustment"[tiab] OR "dosing regimen"[tiab] OR "adverse drug reaction"[tiab] OR "adverse drug event"[tiab] OR "drug toxicity"[tiab] OR "drug safety"[tiab] OR "medication error"[tiab] OR "inappropriate prescribing"[tiab]) Bloco 1 AND Bloco 2 AND Bloco 3 Filtros: Data: 01/01/2017–31/12/2024 | Espécie: Humanos | Idioma: English, Portuguese, Spanish Registros identificados: n = 198

Scopus	Descritores (vocabulário livre + Emtree): TITLE-ABS-KEY ("renal insufficiency" OR "renal failure" OR "chronic kidney disease" OR "acute kidney injury" OR "renal impairment" OR "kidney disease" OR "kidney dysfunction") AND ("pharmacokinetics" OR "drug elimination" OR "renal elimination" OR "renal clearance" OR "renal excretion" OR "drug metabolism") AND ("dose adjustment" OR "dosage adjustment" OR "adverse drug reaction" OR "adverse drug event" OR "drug toxicity" OR "drug safety" OR "medication error" OR "inappropriate prescribing") AND PUBYEAR > 2016 AND PUBYEAR < 2025 AND DOCTYPE(ar OR re) AND LANGUAGE(English OR Portuguese OR Spanish) Registros identificados: n = 164
BVS (LILACS + MEDLINE)	Descritores DeCS (português / inglês / espanhol): (tw:("insuficiência renal" OR "insuficiência renal crônica" OR "doença renal crônica" OR "lesão renal aguda" OR "nefropatia" OR "renal insufficiency" OR "chronic kidney disease" OR "acute kidney injury" OR "enfermedad renal crónica")) AND (tw:("farmacocinética" OR "pharmacokinetics" OR "eliminação de fármacos" OR "drug elimination" OR "depuração renal" OR "renal clearance" OR "excreção renal" OR "renal excretion")) AND (tw:("ajuste de dose" OR "ajuste posológico" OR "dose adjustment" OR "reações adversas a medicamentos" OR "adverse drug reactions" OR "segurança do paciente" OR "patient safety" OR "erros de medicação" OR "medication errors" OR "prescrição inadequada" OR "inappropriate prescribing")) Filtros: Período: 2017–2024 | Texto completo | Idioma: Português, Inglês, Espanhol Bases indexadas consultadas: LILACS, MEDLINE via BVS Registros identificados: n = 87

Web of science (Smart Search)	Modalidade: Smart Search (TS = Topic Search): TS=("renal insufficiency" OR "renal failure" OR "chronic kidney disease" OR "acute kidney injury" OR "renal impairment" OR "kidney disease" OR "kidney dysfunction") AND TS=("pharmacokinetics" OR "drug elimination" OR "renal elimination" OR "renal clearance" OR "renal excretion" OR "drug metabolism") AND TS=("dose adjustment" OR "dosage adjustment" OR "dosing regimen" OR "adverse drug reaction" OR "drug toxicity" OR "drug safety" OR "medication error" OR "inappropriate prescribing") Filtros: Período: 2017–2024 | Tipos: Article, Review | Idioma: English, Portuguese, Spanish Registros identificados: n = 148

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Para a seleção dos estudos, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos e aplicados de forma independente pelos pesquisadores, conforme as diretrizes do PRISMA 2020. Os critérios adotados encontram-se sistematizados no Quadro 2.

Quadro 2 – Critérios de elegibilidade para inclusão e exclusão dos estudos

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Estudos publicados no período de 2017 a 2024.	Estudos publicados antes de 2017.
Estudos que abordassem a farmacocinética e/ou a eliminação renal de fármacos em pacientes com insuficiência renal (DRC e/ou LRA).	Estudos que não abordassem a farmacocinética ou a eliminação de fármacos no contexto da doença renal.
Estudos que avaliassem o ajuste de dose de medicamentos em pacientes com disfunção renal.	Estudos que não avaliassem o ajuste de dose ou reações adversas relacionadas à disfunção renal como desfecho primário.
Estudos que mensurasse os efeitos da disfunção renal sobre concentrações plasmáticas, eficácia terapêutica ou taxa de eventos adversos a medicamentos.	Editoriais, cartas ao editor, resumos de conferências e artigos de opinião sem dados originais.
Estudos primários (ensaios clínicos, coorte, transversais, caso-controle) e revisões sistemáticas ou integrativas.	Relatos de caso e séries de casos. Estudos com dados duplicados ou publicação prévia do mesmo conjunto de dados.

Publicações nos idiomas inglês, português ou espanhol. Texto completo disponível nas bases de dados.	Texto completo indisponível após esgotamento das estratégias de acesso.

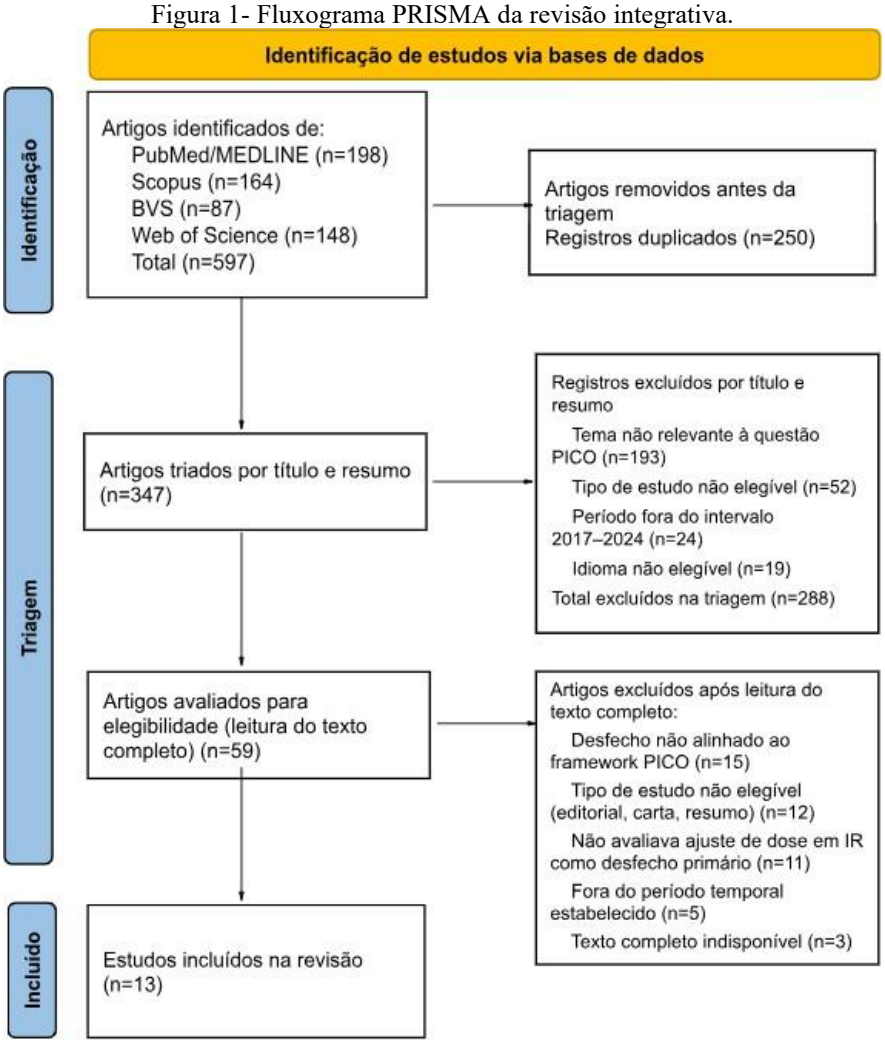
Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas independentes por dois revisores, com resolução de divergências por consenso ou consulta a um terceiro revisor. Na primeira etapa, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos de todos os registros identificados após a remoção de duplicatas. Na segunda etapa, os artigos pré-selecionados foram lidos na íntegra para verificação final da adequação aos critérios de elegibilidade. Na etapa de triagem, as referências foram exportadas para planilha eletrônica e os duplicatas foram removidos. Em seguida, dois revisores realizaram, de forma independente, a leitura de títulos e resumos, com base nos critérios de elegibilidade previamente definidos. Os casos de divergência foram resolvidos por consenso entre os revisores.

Na etapa de elegibilidade, os artigos pré-selecionados foram lidos na íntegra. Foram excluídos os estudos que não contemplavam simultaneamente os três eixos temáticos da questão PICO: população com comprometimento da função renal, aspectos farmacocinéticos relacionados à eliminação de medicamentos e desfechos clínicos.

Figura 1- Fluxograma PRISMA da revisão integrativa.



Fonte - Adaptado de PRISMA, 2020.

EXTRAÇÃO DE DADOS

A extração dos dados foi realizada por dois revisores de forma independente, com auxílio de instrumento padronizado previamente elaborado. As informações coletadas incluíram: identificação do estudo (autores, título, periódico, ano de publicação, país e base de dados de origem); tipo de estudo e nível de evidência; características da população estudada (critérios de definição de insuficiência renal, estadiamento da doença renal e fármacos avaliados); desfechos mensurados (concentração plasmática, taxa de filtração glomerular, ocorrência de eventos adversos, adequação do ajuste posológico); principais resultados e conclusões. As divergências entre os revisores foram resolvidas por consenso.

ANÁLISE DO RISCO DE VIÉS

A análise do risco de viés dos estudos incluídos foi conduzida com base nas ferramentas metodológicas adequadas ao tipo de estudo: para estudos observacionais analíticos, utilizou-se a ferramenta *Newcastle-Ottawa Scale (NOS)*; para revisões sistemáticas, aplicou-se a ferramenta *Assessment of Multiple Systematic Reviews (AMSTAR-2)*. Considerando a heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos, abrangendo revisões narrativas, estudos transversais e de coorte, optou-se pela não realização de meta-análise, procedendo-se à síntese narrativa qualitativa dos achados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca e seleção dos estudos seguiram um rigoroso processo de triagem nas bases de dados, conforme o protocolo estabelecido para esta revisão integrativa. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, selecionaram-se 13 artigos publicados entre 2017 e 2024, que abordam a relação entre a função renal e a eliminação de medicamentos, bem como a segurança do paciente e o ajuste posológico na prática clínica. Os principais aspectos desses estudos, incluindo autores, títulos, periódicos e ano de publicação, encontram-se sintetizados no Quadro 3.

Quadro 3 - Síntese dos artigos selecionados para a revisão integrativa sobre a função renal e eliminação de fármacos.

Autores	**Título**	**Periódico**	**Ano**	**DOI**
Lea-henry, T.N. *et al.*	Clinical Pharmacokinetics in Kidney Disease: Fundamental Principles	*Clin J Am Soc Nephrol*	2018	10.2215/CJN.00340118
Roberts, D.M. *et al.*	Clinical Pharmacokinetics in Kidney Disease: Application to Rational Design of Dosing Regimens	*Clin J Am Soc Nephrol*	2018	10.2215/CJN.05150418
Hassan, S.A. *et al.*	Assessment of Medication Dosage Adjustment in Hospitalized Patients with Chronic Kidney Disease	*Cureus*	2021	10.7759/cureus.13449

Sancar, M. *et al.*	Evaluation of Medication Dose Adjustments in Patients with Impaired Renal Function Using Different Online Drug Information Databases	*Eur J Hosp Pharm*	2022	10.1136/ejhpharm-2020-002395
Laville, S.M. *et al.* (CKD-REIN)	Kidney Function Decline and Serious Adverse Drug Reactions in Patients with CKD	*Am J Kidney Dis*	2024	10.1053/j.ajkd.2023.09.012
Birarra, M.K. *et al.*	Drug Dose Adjustment in Patients with Renal Impairment Attending a Specialized Referral Hospital, Northwest Ethiopia	*Metabol Open*	2022	10.1016/j.metop.2022.100211
Očovská, Z. *et al.*	Renal Drug Dosage Adjustments and Adverse Drug Events in Patients with CKD Admitted to Hospital	*Expert Opin Drug Saf*	2024	10.1080/14740338.2023.2295980
Macrae, C.; Mercer, S.W.; Guthrie, B.	Potentially Inappropriate Primary Care Prescribing in People with CKD	*Br J Gen Pract*	2021	10.3399/BJGP.2020.0871
Marques, F.E. *et al.*	Uso de Antibióticos na Insuficiência Renal: Necessidade de Ajustes Posológicos e Doses Individualizadas	*Research, Society and Development*	2020	10.33448/rsd-v9i11.10567
Paglialunga, S. *et al.*	Update and Trends on Pharmacokinetic Studies in Patients with Impaired Renal Function	*Expert Rev Clin Pharmacol*	2017	10.1080/17512433.2017.1274651
Maranhão, I.F.; Domingos, E.A.; Araujo, E.O.	Dosage Adjustment in Renal Insufficiency: Comparison Between Databases	*J Hosp Pharm Health Serv [Internet]*	2024	10.30968/rbfhss.2024.151.0945

Danial, M. *et al.*	Development of an Adverse Drug Reaction Risk Assessment Score in Hospitalized Patients with CKD	*BMC Pharmacol Toxicol*	2019	10.1186/s40360-019-0318-6
Laville, S.M. *et al*. (CKD-REIN)	Adverse Drug Reactions in Patients with CKD	*Clin J Am Soc Nephrol*	2020	10.2215/CJN.01030120

Fonte - elaborado pelos autores (2026).

A doença renal compreende um espectro heterogêneo de condições clínicas com variados níveis de gravidade e impactos distintos sobre a vasculatura renal, os glomérulos e o compartimento túbulo-intersticial. Cada entidade nosológica, bem como suas respectivas intervenções terapêuticas, possui o potencial de modular de forma diferenciada a farmacocinética dos medicamentos (Roberts *et al*., 2018). Consequentemente, a abordagem terapêutica nesta população exige o domínio das propriedades farmacológicas do fármaco, do grau de disfunção fisiológica do paciente e dos parâmetros farmacocinéticos que norteiam o planejamento posológico. A variabilidade temporal e a multiplicidade dos efeitos da disfunção renal, entretanto, limitam a mensuração acurada do real comprometimento fisiológico do paciente no ponto de cuidado (Lea-Henry *et al*., 2018).

Segundo Lea-Henry *et al*. (2018) a resposta de um indivíduo a um medicamento é determinada tanto pela farmacocinética quanto pela farmacodinâmica deste medicamento. Sendo que a farmacodinâmica se concentra no efeito do medicamento no organismo, incluindo as interações entre o medicamento, seu alvo e os efeitos bioquímicos subsequentes. Já a farmacocinética descreve o efeito do organismo sobre o medicamento e reflete os processos fisiológicos de absorção, distribuição, metabolismo e excreção. Distúrbios em qualquer uma dessas etapas pode comprometer o perfil farmacológico global no paciente nefropata, culminando em desfechos terapêuticos desfavoráveis ou em toxicidade. Os autores ainda relatam que exposições excessivas ao fármaco aumentam o risco de toxicidade e reações adversas, em contrapartida que concentrações subterapêuticas resultam em falha do tratamento (Paglialunga *et al*., 2017).

Roberts et al. (2018) retrataram que embora o manejo posológico na disfunção renal seja norteado pelas diretrizes das bulas comerciais, essa abordagem consensual apresenta limitações metodológicas. Visto que durante os ensaios clínicos de desenvolvimento

farmacêutico, os regimes de dosagem são estabelecidos predominantemente em coortes com função renal preservada ou discretamente comprometida Corroborando com Lea-Henry et al. (2018) quanto a ausência de ajustes posológicos adequados na disfunção renal irá predispor os pacientes a regimes subdosagem ou sobredosagem, ambos associados a desfechos clínicos desfavoráveis, tais como elevação da morbidade, prolongamento da internação hospitalar e aumento da mortalidade. Nesse contexto, o acúmulo sistêmico do composto ou de seus metabólitos ativos/tóxicos ocorre de forma progressiva ao longo de semanas, manifestando uma toxicidade de caráter insidioso. Portanto, devem ser prescritas doses que maximizem os benefícios e minimizem os riscos é o objetivo da dosagem racional de medicamentos.

Não obstante, Paglialunga *et al*. (2017) destacam que, embora diversos fármacos apresentam depuração por vias não renais, como a excreção biliar de metabólitos hepáticos, a reabsorção pelo ciclo entero-hepático torna a eliminação renal um fator determinante em última instância. Diante dessa complexidade farmacocinética, agências reguladoras como a Food and Drug Administration (FDA) e a Agência Europeia de Medicamentos (EMA) têm elevado o rigor das exigências para o desenvolvimento de fármacos, refletindo a necessidade de dados mais precisos em populações com comprometimento renal.

Conforme discutido pelos autores, os paradigmas tradicionais de desenvolvimento — frequentemente baseados em coortes com função renal preservada — mostram-se insuficientes para guiar a terapia em pacientes crônicos. Portanto, torna-se mandatório que a maioria dos fármacos de uso contínuo seja avaliada em populações com disfunção renal, garantindo que as diretrizes terapêuticas não dependam exclusivamente de mecanismos primários de eliminação, mas contemplem a variabilidade fisiológica real desses pacientes

Determinadas classes terapêuticas, incluindo antimicrobianos, imunossupressores e agentes quimioterápicos, são administradas com o intuito de otimizar a resposta farmacológica desde a dose inicial, ainda que a eficácia clínica plena se manifeste apenas após dias, semanas ou meses. No caso específico dos antibióticos, a eficácia depende da obtenção de um perfil cinético de concentração-tempo indexado a marcadores de suscetibilidade bacteriana, como a Concentração Inibitória Mínima (CIM). Para outras categorias de fármacos, uma abordagem inicial robusta consiste na instituição de regimes posológicos que reduzem as concentrações plasmáticas médias ou medianas validadas como eficazes em ensaios clínicos robustos (Roberts *et al*., 2018).

O grupo de Tratamentos Extracorpóreos em Intoxicações (*Extracorporeal Treatments in Poisoning* - EXTRIP) propôs critérios específicos para identificar reduções clinicamente significativas na função renal decorrentes de Lesão Renal Aguda (LRA) ou Doença Renal Crônica (DRC) (Quadro 04). Embora desenvolvidos para nortear decisões sobre manejo de toxicidades por agentes como lítio, metanol e metformina, os fundamentos farmacológicos subjacentes aplicam-se analogamente ao planejamento posológico terapêutico. Ressalta-se, contudo, que tais critérios carecem de validação clínica adequada.

Quadro 04- Marcadores bioquímicos e clínicos de uma diminuição potencialmente clinicamente significativa na depuração renal de fármacos

Critérios mínimos que indicam o potencial de comprometimento da função renal, conforme proposto pelo grupo de Tratamentos Extracorpóreos em Intoxicações (EXTRIP).
eGFR<45 ml/min por 1,73 m^2
IRA de estande 2 ou 3
Em adultos sem creatinina plasmática basal, creatinina plasmática >2 mg/dl (176 *µmol* /L) em adultos ou >1,5 mg/dl (132 *µmol* /L) em idosos ou indivíduos com baixa massa muscular.
Creatinina plasmática superior a duas vezes o limite superior da normalidade para idade e peso em crianças sem concentração basal de creatinina plasmática.
Presença de oligúria

Fonte - adaptado de Roberts et al., 2018.

Roberts *et al*. (2018) ainda caracterizam a Doença Renal Crônica (DRC) pelo declínio progressivo e irreversível da Taxa de Filtração Glomerular (TFG), exibindo uma função renal que se mantém estável a homeostasia ao longo de semanas ou meses. No que tange aos parâmetros cinéticos nessa população, a absorção gastrointestinal de fármacos pode apresentar uma variabilidade interindividual acentuada. Contrariando a premissa convencional de que estados edematosos reduzem a absorção devido ao edema da parede intestinal, evidências pré-clínicas e clínicas indicam que a absorção de fármacos pode aumentar. Esse fenômeno decorre do comprometimento da integridade da barreira intestinal ou da sub regulação de transportadores de efluxo, como a glicoproteína P. Adicionalmente, para fármacos com baixa biodisponibilidade secundária ao metabolismo de primeira passagem, a redução na atividade das enzimas do citocromo P450 (CYP450) e de transportadores associados pode expandir a fração absorvida. Todavia, a diminuição da TFG na DRC reduz a depuração renal de fármacos.

A necessidade de individualização posológica enfrenta barreiras operacionais significativas, conforme demonstrado por Sancar *et al*. (2022). Em sua análise, os autores

evidenciam que a falha em ajustar doses não decorre apenas da falta de conhecimento técnico, mas também da fragmentação do cuidado e da dificuldade de acesso aos dados laboratoriais da função renal em tempo real. Estes pontuam que, sem a integração desses dados na prescrição eletrônica, a tomada de decisão clínica torna-se baseada em estimativas imprecisas, o que eleva exponencialmente o risco de subdosagem ou toxicidade por acúmulo de fármacos. Dessa forma, o autor reforça que a intervenção farmacêutica é fundamental não apenas como um filtro de erros, mas como uma etapa ativa de tradução da função renal do paciente para a prática posológica diária, transformando dados clínicos brutos em condutas seguras e personalizadas.

Corroborando com contexto de fragilidade no acesso às informações, o papel das novas ferramentas de suporte torna-se indispensável. Hassan *et al*. (2021) demonstram que a aplicação de algoritmos de análise de dados no prontuário eletrônico permite identificar, em tempo real, pacientes com declínio agudo da função renal que não tiveram suas doses ajustadas, suprindo a lacuna operacional frequentemente observada nas rotinas hospitalares. Corroborando essa visão, Maranhão, Domingos, Araújo (2024) destacam que a implementação de protocolos baseados em Machine Learning e inteligência artificial para o monitoramento da função renal não apenas reduz a ocorrência de erros posológicos, mas também otimiza o tempo da equipe multiprofissional. Para os autores, a transição de um modelo de revisão manual para um modelo auxiliado por tecnologia representa o salto necessário para que a segurança do paciente nefropata deixe de ser uma meta e se torne uma realidade assistencial constante.

Nesse cenário de complexidade posológica, a intervenção farmacêutica consolida-se como uma estratégia essencial para garantir a segurança e a eficácia terapêutica. A necessidade de ajustes não se limita apenas aos pacientes em terapia intensiva, mas estende-se a diversas classes terapêuticas utilizadas na rotina hospitalar e ambulatorial. Marques *et al*. (2020) enfatizam que, no caso específico de antibióticos, a falta de individualização posológica em pacientes com insuficiência renal pode comprometer drasticamente o prognóstico, elevando o risco de falha terapêutica ou toxicidade. Assim, o monitoramento clínico e o ajuste de dose baseado na avaliação da função renal deixam de ser apenas uma tarefa técnica para se tornarem um diferencial estratégico do cuidado multiprofissional, visando à proteção da função renal residual e à melhoria direta nos desfechos clínicos dos pacientes.

A falha no ajuste posológico em pacientes com insuficiência renal não representa apenas um erro técnico de cálculo, mas um fator determinante para o aumento da

morbimortalidade hospitalar. Estudos recentes ratificam essa preocupação ao demonstrarem que o acúmulo sistêmico de fármacos em pacientes com comprometimento renal, resultante da redução da depuração renal, está diretamente vinculado a desfechos clínicos desfavoráveis. Isso ocorre quando a taxa de eliminação (clearance) do composto torna-se inferior à sua taxa de absorção ou administração, superando a capacidade de excreção do organismo. Esse fenômeno resulta na elevação das concentrações plasmáticas a níveis que ultrapassam a janela terapêutica, levando a uma exposição prolongada dos tecidos aos metabólitos ativos ou tóxicos. Laville *et al*. (2020) destacam que as reações adversas a medicamentos são frequentes e, muitas vezes, graves nesta população, enquanto Laville *et al*. (2024) reforçam que o declínio contínuo da função renal eleva o risco de eventos sérios, exigindo monitoramento constante.

Complementando essa análise, Danial *et al*. (2019) e Očovská *et al*. (2024) propõem estratégias de avaliação de risco em pacientes hospitalizados, evidenciando que a implementação de escores de predição e protocolos de vigilância ativa é fundamental para mitigar a ocorrência de toxicidade e reduzir a incidência de eventos adversos evitáveis. Portanto, a segurança do paciente nefropata depende intrinsecamente da integração entre a avaliação da função renal e a reavaliação periódica das prescrições medicamentosas durante todo o período de internação.

Para além da identificação de riscos, a literatura recente aponta caminhos claros para a implementação de barreiras de segurança. O estudo de Danial *et al*. (2019) propõe a estruturação de um escore de risco específico para Reações Adversas a Medicamentos (RAMs) em pacientes com Doença Renal Crônica (DRC), uma ferramenta que permite separar precocemente aqueles que necessitam de intervenção farmacêutica mais intensiva. Já Očovská *et al*. (2024) enfatizam a necessidade de integrar sistemas de suporte à decisão clínica que, além de alertas, utilizem dados em tempo real da função renal para ajustar automaticamente as doses nas prescrições eletrônicas. Essas estratégias, quando implementadas de forma conjunta, transformam a vigilância de uma ação reativa em uma prática proativa, reduzindo significativamente a variabilidade nas condutas posológicas e o potencial de iatrogenias relacionadas à dose.

A implementação dessas ferramentas, contudo, enfrenta desafios distintos conforme o nível de atenção à saúde. Birarra MK *et al*. (2022), ao analisarem a prática em hospitais de referência, constataram que a adequação posológica é um desafio persistente que exige auditorias constantes e educação continuada das equipes, sendo frequentemente limitada pela sobrecarga assistencial. Por outro lado, a necessidade de intervenção transcende o

ambiente hospitalar. MacRae C, Mercer SW, Guthrie B (2021) alertam que o manejo da prescrição em pacientes com Doença Renal Crônica deve ser um compromisso contínuo, demonstrando que prescrições potencialmente inapropriadas são prevalentes desde a atenção primária. Esse cenário reforça a urgência de estratégias de cuidado integradas que acompanhem o paciente em toda a sua jornada pelo sistema de saúde, garantindo que o ajuste posológico não seja apenas um evento isolado da internação, mas uma diretriz permanente da assistência farmacêutica

CONCLUSÃO

Em suma, este trabalho conclui que a individualização de doses conforme a função renal é uma estratégia vital indispensável para assegurar a eficácia terapêutica, mitigar a morbimortalidade hospitalar e proteger a função renal residual do paciente. Para tanto, recomenda-se o fomento a auditorias constantes, à educação continuada das equipes e à modernização tecnológica dos sistemas de saúde. Por fim, ressalta-se a urgência de conduzir novas investigações sobre a temática, focadas no desenvolvimento de novos fármacos, uma vez que a maioria dos medicamentos existentes no mercado foi projetada para indivíduos com função renal normal, carecendo de avaliações clínicas precisas em populações com função renal reduzida.

REFERÊNCIAS

BIRARRA, M. K. et al. Drug Dose Adjustment in Patients with Renal Impairment Attending a Specialized Referral Hospital, Northwest Ethiopia. Metabol Open, [s. l.], v. 15, 100211, 2022. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589936822000494?via%3Dihub. Acesso em 26 jun 2026.

DANIAL, M. et al. Development of an Adverse Drug Reaction Risk Assessment Score in Hospitalized Patients with CKD. BMC Pharmacol Toxicol, [s. l.], v. 20, n. 1, 2019. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1186/s40360-019-0318-6. Acesso em 26 jun 2026.

HASSAN, S. A. et al. Assessment of Medication Dosage Adjustment in Hospitalized Patients with Chronic Kidney Disease. Cureus, [s. l.], v. 13, n. 8, e17387, 2021. Disponível em: https://www.cureus.com/articles/51520-assessment-of-medication-dosage-adjustment-in-hospitalized-patients-with-chronic-kidney-disease#!/. Acesso em 26 jun 2026.

LAVILLE, S. M. et al. Adverse Drug Reactions in Patients with CKD. Clin J Am Soc Nephrol, [s. l.], v. 15, n. 8, p. 1109-1116, 2020. Disponíel em: https://journals.lww.com/cjasn/abstract/2020/08000/adverse_drug_reactions_in_patients_with_ckd.7.aspx. Acesso em 26 jun 2026.

LAVILLE, S. M. et al. Kidney Function Decline and Serious Adverse Drug Reactions in Patients with CKD. Am J Kidney Dis, [s. l.], v. 83, n. 1, p. 55-64, 2024. Disponível em: https://ajkd.org/retrieve/pii/S0272638623008971. Acesso em 26 jun 2026.

LEA-HENRY, T. N. et al. Clinical Pharmacokinetics in Kidney Disease: Fundamental Principles. Clin J Am Soc Nephrol, [s. l.], v. 13, n. 7, p. 1085-1095, 2018. Disponível em: https://journals.lww.com/cjasn/fulltext/2018/07000/clinical_pharmacokinetics_in_kidney_disease_.21.aspx. Acesso em 25 jun 2026.

LOPES, S. C. et al. Erros de medicação em pacientes com insuficiência renal: uma revisão integrativa. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 6, p. 57440-57455, 2021. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/31154. Acesso em: 24 jun. 2026.

MACRAE, C.; MERCER, S. W.; GUTHRIE, B. Potentially Inappropriate Primary Care Prescribing in People with CKD. Br J Gen Pract, [s. l.], v. 71, n. 709, e600-e608, 2021. Disponível em: https://bjgp.org/content/71/708/e483. Acesso em: 24 jun. 2026.

MARANHÃO, I. F., DOMINGUES, E. A., ARAUJO, E.O. Dosage Adjustment in Renal Insufficiency: Comparison Between Databases. J Hosp Pharm Health Serv [Internet] [s. l.], v. 15, n. 1, 1094, 2024. Disponível em: https://jhphs.org/sbrafh/article/view/945. Acesso em: 24 jun. 2026.

MARQUES, F. E. et al. Uso de Antibióticos na Insuficiência Renal: Necessidade de Ajustes Posológicos. Research, Society and Development, [s. l.], v. 9, n. 11, e7891110567, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/347525779_Uso_de_antibioticos_na_insuficiencia_

renal_necessidade_de_ajustes_posologicos_e_doses_individualizadas. Acesso em: 24 jun. 2026.

OČOVSKÁ, Z. et al. Renal Drug Dosage Adjustments and Adverse Drug Events in Patients with CKD Admitted to Hospital. Expert Opin Drug Saf, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 223-231, 2024. Disponível em: tandfonline.com/doi/full/10.1080/14740338.2023.2295980. Acesso em: 24 jun. 2026.

PAGLIALUNGA, S. et al. Update and Trends on Pharmacokinetic Studies in Patients with Impaired Renal Function. Expert Rev Clin Pharmacol, [s. l.], v. 10, n. 11, p. 1259-1268, 2017. Acesso em: 25 jun 2026. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17512433.2017.1274651. Acesso em: 24 jun. 2026.

ROBERTS, D. M. et al. Clinical Pharmacokinetics in Kidney Disease: Application to Rational Design of Dosing Regimens. Clin J Am Soc Nephrol, [s. l.], v. 13, n. 7, p. 1096-1107, 2018. Disponível em: https://journals.lww.com/cjasn/fulltext/2018/08000/clinical_pharmacokinetics_in_kidney_disease_.21.aspx. Acesso em: 24 jun. 2026.

SANCAR, M. et al. Evaluation of Medication Dose Adjustments in Patients with Impaired Renal Function Using Different Online Drug Information Databases. Eur J Hosp Pharm, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 28-32, 2022. Disponível em: https://ejhp.bmj.com/content/29/5/255. Acesso em: 24 jun. 2026.

SILVA, L. M. et al. Intervenções farmacêuticas no ajuste de doses de medicamentos em pacientes com insuficiência renal. Revista de APS, Juiz de Fora, v. 23, n. 2, p. 250-264, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufjf.br/index.php/aps/article/view/31032. Acesso em: 24 jun. 2026.

CAPÍTULO 7
ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE CASOS DE DISTÚRBIOS PRIMÁRIOS EM PACIENTES HOSPITALIZADOS ATRAVÉS DA REALIZAÇÃO DE GASOMETRIA VENOSA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Bianca Soriano dos Anjos
Discente do Curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí/ Departamento de Farmácia/ Centro de Ciências da Saúde/ Universidade Federal do Piauí – bianca.sanjos@ufpi.edu.br

Ingrid Virginia de Oliveira Sena
Farmacêutico(a), Unidade de Análises Clínicas/Hospital Universitário (HU)/UFPI;

Naiza Silva Ribeiro
Farmacêutico(a), Unidade de Análises Clínicas/Hospital Universitário (HU)/UFPI;

Paulo Cesar dos Santos Abreu
Farmacêutico(a), Unidade de Análises Clínicas/Hospital Universitário (HU)/UFPI;

Gustavo Vennicius Campos Leite
Farmacêutico(a), Unidade de Análises Clínicas/Hospital Universitário (HU)/UFPI;

José Couras da Silva Filho
Farmacêutico(a), Unidade de Análises Clínicas/Hospital Universitário (HU)/UFPI;

Adelino Soares Lima Neto
Biólogo, Unidade de Análises Clínicas/Hospital Universitário (HU)/UFPI;

Débora Cavalcante Braz
Docente Universidade Federal do Piauí, curso de Farmácia.

RESUMO

A gasometria é um exame essencial para avaliar os gases sanguíneos e o equilíbrio ácido-base, fundamental para compreender a função respiratória e metabólica dos pacientes. Existem dois tipos principais: arterial, que fornece dados precisos sobre a oxigenação, e venosa, que, embora menos comum, é útil para avaliar o estado ácido-base e a perfusão tecidual, especialmente em pacientes críticos. Este relato teve como objetivo descrever a experiência com a gasometria venosa em pacientes hospitalizados, identificando distúrbios ácido-básicos primários a partir dos parâmetros pH, PCO_2 e HCO_3^-. O relato foi realizado durante o estágio curricular entre setembro e dezembro de 2024, com 30 amostras de sangue coletadas aleatoriamente e analisadas em equipamento especializado. Os resultados prévios mostraram 2 casos de acidose metabólica, 11 de acidose respiratória, 4 de alcalose metabólica, 1 de alcalose respiratória, e 11 casos de distúrbios mistos. Somente 2 amostras se mantiveram dentro dos valores de referência. Os distúrbios primários mais frequentes foram acidose respiratória e alcalose metabólica, representando 49,9% das amostras. Os mecanismos de compensação incluem alterações na ventilação pulmonar ou na função renal. Este relato destacou a relevância da realização e

interpretação durante estágio supervisionado da gasometria venosa para o aprendizado prático e teórico, no diagnóstico e manejo de distúrbios metabólicos e respiratórios, sendo uma ferramenta valiosa para o acompanhamento clínico de pacientes hospitalizados.

Palavras chaves: Gasometria Venosa. Alcalose Metabólica. Acidose Metabólica.

INTRODUÇÃO

A gasometria é um exame laboratorial utilizado para avaliar os gases sanguíneos, como oxigênio (O_2), dióxido de carbono (CO_2) e o equilíbrio ácido-base no organismo. É uma ferramenta essencial para compreender a função respiratória e metabólica do paciente, fornecendo informações detalhadas sobre a oxigenação, ventilação e o estado ácido-base (BEREND, 2014).

Existem dois tipos principais de gasometria: arterial e venosa. A gasometria arterial é amplamente utilizada por fornecer dados mais precisos sobre a oxigenação do sangue, já que mede diretamente os níveis de O_2 e CO_2 do sangue oxigenado que sai do coração e se distribui pelo corpo. Por outro lado, a gasometria venosa, embora menos comum, tem suas aplicações específicas, sendo usada para avaliar o estado ácido-base e a perfusão tecidual, especialmente em pacientes clinicamente críticos (ARAÚJO *et. al*, 2015).

Diferentemente da gasometria arterial, a gasometria venosa não fornece informações diretas sobre a oxigenação (PO_2), mas oferece dados relevantes sobre o dióxido de carbono (PCO_2), o pH e o bicarbonato (HCO_3^-), que são fundamentais para avaliar o metabolismo e a função pulmonar de forma indireta. Em especial, a pressão venosa de CO_2 pode ser útil para detectar hipercapnia e alterações no equilíbrio ácido-base (CARVALHO *et. al*, 2020).

A gasometria venosa é uma ferramenta valiosa no ambiente hospitalar, especialmente em unidades de emergência e terapia intensiva, onde agilidade no diagnóstico e no acompanhamento clínico é essencial. Por ser menos invasiva, reduz o desconforto e os riscos associados à punção arterial, além de ser mais rápida e prática para coleta, especialmente em pacientes com acesso venoso central já instalado (WHO, 2024).

Embora tenha limitações em relação à avaliação da oxigenação, a gasometria venosa é uma alternativa eficaz em muitos contextos, fornecendo dados fundamentais para o manejo de condições metabólicas críticas, contribuindo para decisões terapêuticas rápidas e seguras.

Neste sentido, o objetivo principal deste relato foi descrever a experiência na realização da gasometria venosa em pacientes hospitalizados e identificar distúrbios ácido-básicos primários, através da análise do pH, PCO_2 e HCO_3^-.

DESCRIÇÃO DO CASO

O presente trabalho é um relato de experiência baseado na vivência do Estágio Supervisionado de Conclusão de Curso (ESCC), ofertado pelo curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí, o qual foi desenvolvido no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário, com uma carga horária de 330 horas. Na oportunidade, foram realizadas diversas atividades nos diferentes setores do laboratório, em especial realizou-se, a coleta e análise de amostras para o exame de gasometria venosa. Nestas análises, utilizou-se 30 amostras de sangue de pacientes que foram selecionados de maneira aleatória. Como a finalidade do relato foi descrever a realização e interpretação do resultado da gasometria, relatando o aprendizado adquirido, nenhum dado pessoal dos pacientes foi acessado. Inicialmente, realizou-se a coleta do sangue, com uma seringa específica para gasometria (seringa heparinizada para evitar coagulação) em um volume próximo de 3 ml. A coleta foi feita a partir de uma veia periférica, como as localizadas no antebraço ou no dorso da mão. Em pacientes que já possuíam um cateter venoso central instalado, a coleta foi realizada diretamente do cateter. Após a coleta, a seringa foi selada e homogeneizada suavemente para misturar o sangue com a heparina, garantindo que ele não coagulase antes da análise. A amostra foi mantida em temperatura ambiente, e transportada imediatamente para o laboratório, para ser analisada, evitando alterações nos resultados.

A análise das amostras foi feita em aparelho especializado que utiliza tecnologias avançadas para medir, de forma precisa e rápida, os parâmetros relacionados ao equilíbrio ácido-base e ao metabolismo. Esses aparelhos, por sua vez, utilizam eletrodos que desempenham papel de sensores, os quais detectam alterações químicas na amostra de sangue e as convertem em valores numéricos precisos (GASOMEX, 2024). Os dados obtidos foram dispostos de forma estatística descritiva, e apresentados em quadro.

DISCUSSÃO

Conforme descrito no quadro 01, 30 resultados da gasometria venosa foram interpretados de acordo com as alterações de pH, PCO_2 e HCO_3^- durante a realização do estágio.

Quadro 01: Relação das amostras de pacientes hospitalizados que foram coletadas e analisadas no período de 90 dias.

Gasometria Venosa	PH	PH	Pco_2	HCO_3	Interpretação
1	Alterado	7,466	41,4	29,8	Alcalose metabólica
2	Normal	7,35	57,8	31,9	Confirmar distúrbio ácido-base misto
3	Normal	7,411	48,3	30,6	Acidose respiratória compensada
4	Alterado	7,241	51	21,9	Confirmar distúrbio ácido-base misto
5	Alterado	7,443	46,4	31,7	Alcalose metabólica
6	Normal	7,365	45,8	26,2	Acidose respiratória leve
7	Normal	7,344	49	26,7	Acidose respiratória leve
8	Alterado	7,315	30,1	15,3	Confirmar distúrbio ácido-base misto
9	Alterado	7,157	45,5	16,1	Acidose metabólica
10	Normal	7,36	43,2	24,4	Normal
11	Alterado	7,457	35,8	25,3	Alcalose respiratória
12	Normal	7,353	43,7	24,3	Normal
13	Alterado	7,31	51,9	26,1	Confirmar distúrbio ácido-base misto
14	Normal	7,365	49,3	28,1	Acidose respiratória compensada
15	Normal	7,386	47,2	28,3	Acidose respiratória compensada
16	Normal	7,387	48,9	29,4	Acidose respiratória compensada
17	Normal	7,405	44,6	28	Acidose respiratória compensada
18	Normal	7,388	46,5	28	Acidose respiratória compensada
19	Alterado	7,44	40,7	27,6	Alcalose metabólica
20	Normal	7,381	50	29,6	Acidose respiratória compensada
21	Normal	7,356	50,2	28,1	Confirmar distúrbio ácido-base misto
22	Normal	7,387	50,6	30,4	Confirmar distúrbio ácido-base misto
23	Normal	7,337	53,2	28,5	Confirmar distúrbio ácido-base misto
24	Alterado	7,446	45,2	31,1	Alcalose metabólica
25	Normal	7,398	51,3	31,6	Confirmar distúrbio ácido-base misto
26	Normal	7,346	53	28,9	Confirmar distúrbio ácido-base misto
27	Alterado	7,305	54,7	27,2	Confirmar distúrbio ácido-base misto
28	Normal	7,37	46,6	26,9	Acidose respiratória compensada
29	Alterado	7,214	26,7	10,8	Acidose metabólica grave
30	Alterado	7,316	50,2	25,6	Acidose respiratória

Nota: Os valores de referência para o exame foram disponibilizados pelo setor de análises clínicas, sendo o pH de 7,33 – 7,43; PCO2 de 38 – 50 mmHg e HCO3- de 22 – 26 mmol/L.
Fonte: Autoria Própria, 2025.

Quadro 02: Relação do quantitativo de casos de amostras normais e alteradas.

Diagnóstico	Nº	%
Acidose Metabólica	2	6,67
Acidose Respiratória	11	36,67
Alcalose Metabólica	4	13,33
Alcalose Respiratória	1	3,33
Distúrbios Mistos	11	36,67
Normal	2	6,7

Fonte: Autoria Própria, 2025.

Dentre os exames avaliados, observou-se que 2 casos correspondiam a acidose metabólica, 11 a acidose respiratória, 4 a alcalose metabólica e 1 a alcalose respiratória. Adicionalmente, 2 amostras apresentaram-se dentro dos valores de referência, sendo, portanto, consideradas sem alterações, ou seja, normais. A partir da análise desses dados, constatou-se que os distúrbios primários mais frequentes foram a acidose respiratória (36,6%) e a alcalose metabólica, representando aproximadamente 13,3% do total de amostras analisadas, seguidas pelos casos de acidose metabólica, que corresponderam a 6,6%, considerando as 30 amostras avaliadas.

É importante destacar que os distúrbios ácido-básicos, como alcalose metabólica e respiratória, além de acidose metabólica e respiratória, possuem diferentes causas e mecanismos de compensação. A alcalose respiratória é desencadeada pela redução dos níveis de dióxido de carbono (CO_2) no sangue, geralmente devido à hiperventilação, que pode ser causada por ansiedade, dor, febre, hipóxia ou uso inadequado de ventilação mecânica (ROMERO *et. al*, 2014). Para compensar, os rins diminuem a reabsorção de bicarbonato (HCO_3^-), reduzindo a concentração de bases no sangue e restaurando o equilíbrio ácido-básico. Já a alcalose metabólica ocorre por aumento do bicarbonato ou perda de ácidos, com causas como vômitos prolongados, que levam à perda de ácido gástrico, ou uso excessivo de diuréticos. O organismo compensa essa condição reduzindo a ventilação pulmonar, retendo CO_2 e ajudando a corrigir o pH (SILVA *et. al*, 2022).

Por outro lado, a acidose respiratória resulta da retenção de CO_2 devido à hipoventilação, que pode ser causada por doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC), sedação excessiva, lesões neuromusculares ou obstruções das vias aéreas. Nesse caso, os rins aumentam a retenção de bicarbonato e excretam íons hidrogênio (H^+) na urina para ajudar a normalizar o pH sanguíneo. Por fim, a acidose metabólica ocorre quando há redução do bicarbonato ou acúmulo de ácidos orgânicos, sendo frequentemente associada a condições como insuficiência renal, cetoacidose diabética, acidose láctica ou intoxicações por substâncias como metanol e etilenoglicol. Nesse cenário, o organismo compensa aumentando a ventilação pulmonar, o que reduz os níveis de CO_2 no sangue e contribui para elevar o pH (CARVALHO *et. al*, 2020).

Em todos esses casos, os mecanismos de compensação, sejam eles pulmonares ou renais, têm como objetivo minimizar a alteração do pH e manter a homeostase do organismo. Contudo, a eficácia dessas respostas depende da gravidade do distúrbio, podendo ser necessária intervenção médica para corrigir o desequilíbrio.

É importante ressaltar, ainda, que além dos distúrbios primários identificados nas amostras, podem ocorrer também casos classificados como distúrbios mistos, os quais se caracterizam pela coexistência de dois ou mais distúrbios primários em uma única amostra (CARVALHO *et. al*, 2020). Como observado nos quadros 1 e 2, 11 pacientes apresentaram alterações sugestivas que caracterizam este distúrbio. Contudo, o diagnóstico definitivo só pode ser feito a partir de uma análise de parâmetros clínicos do paciente e cálculo das fórmulas compensatórias para esses distúrbios.

CONCLUSÃO

O estágio em um laboratório de análises clínicas é, sem dúvidas, uma experiência enriquecedora que prepara o estudante para a prática profissional e fornece uma base sólida de conhecimento técnico e científico para sua futura carreira na área da saúde. O desenvolvimento deste relato permitiu evidenciar a importância da realização da gasometria venosa em pacientes hospitalizados, uma vez que se trata de uma ferramenta indispensável para o diagnóstico e monitoramento de distúrbios metabólicos e respiratórios, contribuindo significativamente para a redução de riscos. Assim, esse exercício de interpretação contribuiu para sedimentar meu aprendizado e reforçou a relevância da gasometria como um instrumento fundamental para o monitoramento dos pacientes, promovendo a melhoria contínua da qualidade do cuidado prestado aos pacientes hospitalizados.

AGRADECIMENTOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)
COORDENAÇÃO DO CURSO DE FARMÁCIA
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (HU-UFPI)

REFERÊNCIAS

ARAUJO, G. et al. PROCEDIMENTO DE GASOMETRIA ARTERIAL EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: RELATO DE EXPERIÊNCIA. Revista de Enfermagem. n. 11. p.72-79. 2015.

BEREND, K. Physiological approach to assessment of acid-base disturbances. The New England Journal of Medicine, v. 15, p. 1434-1445, 2014.

CARVALHO, J.C.A. et al. Gasometria venosa durante anestesia peridural para cesariana. Revista Brasileira de Anestesiologia, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 119-122, 2020.

GASOMEX. Equipamento gasometria. Gasomex, 2024. Disponível em: https://www.gasomex.com.br/equipamento-gasometria. Acesso em: 10 jan. 2025.

ROMERO, C. M.; LUENGO, C.; TOBAR, E.; FÁBREGA, L.; VIAL, M. J.; CORNEJO, R.; GÁLVEZ, R.; LLANOS, O. Central venous saturation in septic shock: co-oximetry vs gasometry. The American Journal of Emergency Medicine, v. 32, n. 10, p. 1275-1277, 2014. ISSN 0735-6757. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ajem.2014.07.027. Acesso em: 16 jan. 2025.

SILVA, T.B.P.S. et al. Covid-19 e o uso da gasometria para o monitoramento de casos graves: um estudo de revisão. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 23278-23292, abr. 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n4-037.

WHO, World Health Organization. Aliança mundial para a segurança do paciente. Disponível em: http://www.who.int/patientsafety/en. Acesso em: 28 de dez. de 2024.

CAPÍTULO 8
O PAPEL DO TEMPO DE ATIVIDADE DA PROTROMBINA (TAP): RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO

Edvaldo Gomes de Abreu Júnior
Graduando em Farmácia, departamento de farmácia/Centro de Ciências da Saúde/ Universidade Federal do Piauí
E-mail:edvd.junior294@ufpi.edu.br

Marjorie Pereira Gualter
Graduanda em Farmácia, departamento de farmácia/Centro de Ciências da Saúde/ Universidade Federal do Piauí
E-mail: marjoriegualter@ufpi.edu.br

Igor Gabriel Barbosa de Sousa
Graduando em Farmácia, departamento de farmácia/Centro de Ciências da Saúde/ Universidade Federal do Piauí
E-mail: igorgabri1@ufpi.edu.br

Ataliba Felix Ferreira Filho
Graduado em Farmácia, Hospital Universitário (Rede EBSERH)
E-mail: ataliba.filho@ebserh.gov.br

Ciro Araújo e carvalho
Graduado em Farmácia, Hospital Universitário (Rede EBSERH)
E-mail: ciro.carvalho@ebserh.gov.br

Maria Elizana Martins de Meneses Carvalho
Graduada em Farmácia, Hospital Universitário (Rede EBSERH)

José Couras da Silva Filho
Graduado em Farmácia, Mestre em Farmacologia, Doutor em Biotecnologia, Hospital Universitário (Rede EBSERH).

Débora Cavalcante Braz
Graduada em Farmácia, Mestre em farmacologia, Doutora em Biotecnologia, departamento de farmácia/Centro de Ciências da Saúde/ Universidade Federal do Piauí
E-mail: deborabraz@ufpi.edu.br.

RESUMO

O tempo de atividade da protrombina (TAP) foi um exame que apresentou um acompanhamento específico pelos estagiários do curso de Farmácia. O teste avalia a hemostasia, as indicações típicas incluem sintomas hemorrágicos, monitoramento de terapia anticoagulante e triagem de rotina pré-operatório. O presente estudo trata-se de um relato de experiência do estágio supervisionado obrigatório. O estágio consistiu na realização de atividades nos setores de hematologia e microbiologia, em especial na interpretação de resultados do TAP de 77 pacientes através do acompanhamento realizado desde a coleta até o

processamento das amostras, com a análise dos resultados do teste de coagulação de Tempo de Atividade da Protrombina (TAP) realizado em pacientes internados no Hospital Universitário de Teresina - PI. A análise restringiu-se apenas ao resultado do exame, nenhuma informação pessoal dos pacientes foi acessada pelos estagiários. Os resultados mostraram que 53,2% dos pacientes apresentaram valores de INR entre 0,8 e 1,2, indicando normalidade. Já 36,4% tiveram valores entre 1,2 e 2,0, sugerindo uma leve alteração na coagulação, enquanto 11,7% apresentaram INR acima de 2,0. Apenas 5,2% dos pacientes tiveram INR entre 2,0 e 3,0, três pacientes (3,9%) entre 3,0 e 4,0, e apenas um paciente (1,3%) com INR entre 4,0 e 5,0. A interpretação desses resultados foram importantes para aprimorar nosso aprendizado sobre o tema e ressalta a importância do monitoramento contínuo do paciente, especialmente quando em uso de anticoagulantes ou com problemas hepáticos.

Palavras chaves: Tempo de protrombina. Coagulação. Hemostasia.

INTRODUÇÃO

O monitoramento padrão da coagulação é usado para controlar a hemostasia e o sangramento em pacientes hospitalizados, incluindo aqueles submetidos a procedimentos cirúrgicos (Valerie, 2009). Além disso, múltiplas avaliações são realizadas rotineiramente para avaliar o risco de sangramento em um determinado paciente, incluindo histórico do paciente, histórico de procedimentos anteriores com excesso de sangramento e histórico familiar (Souto, 2009). No entanto, os testes laboratoriais são muitas vezes também extensivamente utilizados nesta avaliação. O tempo de Atividade da Protrombina (TAP) e o tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA) são testes de triagem comumente usados. Esses testes avaliam a função "global" das vias de coagulação extrínseca (TAP) ou intrínseca (TTPA).

O TAP representa o tempo, em segundos, para que o plasma do paciente sofra coagulação após a adição de cálcio e um ativador da via extrínseca (tromboplastina) (Devreese, 2021). É usado também como um ensaio de triagem para detectar deficiências de um ou mais fatores de coagulação (fibrinogênio e fatores II, V, VII e X) e também para monitorização da terapia anticoagulante da varfarina e outros antagonistas da vitamina K e ajustar suas dosagens. O INR (Razão Normalizada Internacional) foi introduzido pela Organização Mundial da Saúde para superar a variabilidade nos resultados do TAP devido às diferentes sensibilidades dos reagentes de tromboplastina produzidos por diferentes fabricantes (Kamal, Tefferi, Pruthi, 2007).

Em se tratando de um ambiente hospitalar, vários fatores influenciam a coagulação em pacientes hospitalizados, especialmente em ambiente pré-operatório (Levy *et al.,* 2014). Tais fatores incluem o tipo de procedimento, cirurgia anterior no mesmo local

anatômico, grau de lesão no tecido e o estado subjacente do sistema hemostático. Dentre os procedimentos cirúrgicos que podem estar associados ao aumento do potencial de sangramento devido à alta vascularização tecidual incluem a amigdalectomia, a cirurgia vascular e cardíaca. O relato teve como foco principal avaliar o resultado do TAP de alguns pacientes, com o objetivo de aprimorar o aprendizado através da identificação de padrões relacionados ao risco de sangramento e à homeostasia em diferentes faixas de INR.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de um relato de experiência de estágio supervisionado com carga horária total de 330 horas, realizado no período da tarde. O trabalho foi realizado desde o acompanhamento da coleta até o processamento das amostras, com análise quantitativa e qualitativa dos resultados do teste de coagulação de Tempo de Atividade da Protrombina (TAP) realizado em pacientes internados no Hospital Universitário de Teresina – PI, no setor de Hematologia da Unidade de Análises Clínicas (UAC).

A coleta do resultado do TAP de 77 pacientes foi realizada de forma aleatória, extraindo apenas as informações sobre os valores de INR, tempo e atividade de protrombina a partir de um roteiro previamente definido. Nenhuma informação pessoal dos pacientes foi acessada pelos estagiários. A análise dos dados foi realizada utilizando o software Microsoft Excel 2019, incluindo cálculos de frequências e organização dos dados em tabelas, para determinar a distribuição do número de pacientes em diferentes faixas de INR (0,8 a ≤ 1,2; 1,2 a ≤ 2,0; 2,0 a ≤ 3,0; 3,0 a ≤ 4,0; 4,0 a ≤ 5,0 e >5,0), bem como os intervalos para os tempos de coagulação e a atividade de coagulação para cada uma delas.

A interpretação dos dados foi baseada em referências bibliográficas que destacam os impactos clínicos dos valores de INR em diferentes contextos. Não houve identificação individual dos pacientes ou de qualquer outro dado pessoal, garantindo a confidencialidade dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta do sangue venoso, realizada pelos técnicos de laboratório, foi efetuada utilizando tubos com citrato de sódio a 3,2%, que tem como função interromper a coagulação sanguínea ao quelar o cálcio do plasma, respeitando a proporção entre sangue e anticoagulante. Desvios no volume de sangue ou excesso de anticoagulante podem levar a resultados errôneos de tempo de coagulação, impactando na interpretação clínica (SCARAVILLI et al. 2018; LIPPI et al. 2005).

Após a coleta, as amostras foram processadas em um equipamento automatizado ACL TOP 350, que prepara a amostra e realiza o teste TAP. O sistema automatizado adiciona tromboplastina e cálcio para ativar a via extrínseca da coagulação, iniciando o processo de medição. O tempo necessário para a coagulação é então registrado, e o valor obtido é convertido para o INR. A confiabilidade dos resultados foi assegurada por um rigoroso controle interno, que inclui a utilização de amostras controle para verificar a estabilidade dos reagentes.

TABELA 1: Número de resultados, Tempo e Atividade em função do intervalo de INR

INR	n°	Tempo (Segundos)	Atividade
≥ 0,8 a ≤ 1,2	41	10,4 - 14,3	74 - 132
> 1,2 a ≤ 2,0	28	15 - 21,2	42 - 69
> 2,0 a ≤ 3,0	4	28,2 - 31,6	25 - 29
> 3,0 a ≤ 4,0	3	36,3 - 37	2,71 -3,17
> 4,0 a ≤ 5,0	1	49,2	4,28
>5,0	0	-	-

Fonte: Autoria própria

A análise dos valores de INR (International Normalized Ratio) obtidos no estudo revelou uma distribuição nas diferentes faixas de referência. Dos 77 pacientes avaliados, 41 (53,2%) apresentaram valores de INR entre 0,8 e 1,2, indicando a predominância de resultados dentro da faixa de normalidade. Estes valores sugerem uma função de coagulação adequada e são consistentes com a hemostasia equilibrada, essencial para a prevenção de eventos trombóticos ou hemorrágicos. Esta faixa é ideal para pacientes não anticoagulados e é utilizada como parâmetro de segurança em períodos pré-operatórios (DIAS et al., 2014; EDELMUTH, BUSCARIOLLI e RIBEIRO JUNIOR, 2013). Sob essa ótica, é importante observar que mais da metade dos testes apresentam normalidade, sendo possível constatar a predominância de solicitações preventivas, com o objetivo de acompanhar o presente estado de homeostasia dos pacientes internados.

Ademais, 28 pacientes (36,4%) apresentaram INR entre 1,2 e 2,0, o que pode ser interpretado como uma leve alteração na cascata de coagulação. Embora essa faixa possa não estar associada a um risco imediato de sangramento ou trombose, ela merece atenção em contextos específicos, como pacientes em uso de anticoagulantes orais ou com alterações hepáticas leves. A literatura aponta que um INR ligeiramente elevado pode estar relacionado a um aumento moderado no tempo de protrombina, refletindo uma menor atividade dos fatores de coagulação dependentes de vitamina K (DIAS et al., 2014).

Faixas de INR superiores a 2,0 foram menos frequentes, representando 11,7% da amostra total. Quatro pacientes (5,2%) apresentaram INR entre 2,0 e 3,0, três pacientes (3,9%) entre 3,0 e 4,0, e apenas um paciente (1,3%) com INR entre 4,0 e 5,0. Estes valores são comumente associados a pacientes em terapia anticoagulante, especialmente com varfarina, e podem estar relacionados à prevenção de trombose venosa profunda, embolia pulmonar ou complicações cardíacas, como fibrilação atrial (LABTEST, 2016; DIAS et al., 2014; EDELMUTH, BUSCARIOLLI e RIBEIRO JUNIOR, 2013). Não houve registro casos com INR acima de 5,0 durante a coleta. Essa faixa é frequentemente associada a situações de risco crítico para a ocorrência de sangramento espontâneo, sendo necessárias intervenções imediatas com administração de pró-coagulantes, como vitamina K ou fatores de coagulação. Ressalta-se ainda, que os valores de INR sofrem influência de fatores hepáticos, estado nutricional, utilização de medicamentos e doenças envolvidas com a cascata de coagulação (DIAS et al., 2014; LABTEST, 2016).

CONCLUSÃO

O presente estudo observou que a maioria dos pacientes apresentou valores de INR dentro dos parâmetros ideais, indicando uma coagulação adequada. Alguns casos registraram um INR ligeiramente elevado, sugerindo alterações leves na coagulação, porém sem risco imediato. Valores mais altos de INR foram menos frequentes e geralmente estão associados ao uso de anticoagulantes. Não foram identificados casos com valores críticos, reforçando a eficácia do controle clínico. Fatores como condições hepáticas, uso de medicamentos e estado nutricional devem ser considerados na interpretação dos resultados, assegurando um manejo seguro e eficaz. A experiência no estágio em Análises Clínicas foi essencial para a compreensão prática desses achados, permitindo ao aluno aplicar conhecimentos teóricos na análise de dados reais. Esse processo aprimorou suas habilidades na interpretação de exames laboratoriais e na tomada de decisões clínicas,

destacando a importância da precisão na análise laboratorial para um cuidado de saúde mais seguro e eficaz.

REFERÊNCIAS

DIAS, Jefferson Marlom Ferreira et al. Exames laboratoriais de triagem da coagulação solicitados para pacientes no pré-operatório: uma revisão bibliográfica. Sistema digital de teses e dissertações da UFCG, 2014.

EDELMUTH, Rodrigo Camargo Leão; BUSCARIOLLI, Yuri dos Santos; RIBEIRO JUNIOR, Marcelo Augusto Fontenelle. Cirurgia para controle de danos: estado atual. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, v. 40, p. 142-151, 2013.

KAMAL, A. H.; TEFFERI, A.; PRUTHI, R. K. How to Interpret and Pursue an Abnormal Prothrombin Time, Activated Partial Thromboplastin Time, and Bleeding Time in Adults. Mayo Clinic Proceedings, v. 82, n. 7, p. 864–873, jul. 2007.

KATRIEN M. J. DEVREESE. COVID-19–related laboratory coagulation findings. International Journal of Laboratory Hematology, v. 43, n. S1, p. 36–42, 1 jul. 2021.

LABTEST. TP K089 - Instruções de uso. Labtest. 2016. Disponível em: https://labtest.com.br/. Acesso em: 14/01/2025.

LEVY, J. H. et al. Clinical Use of the Activated Partial Thromboplastin Time and Prothrombin Time for Screening. Clinics in Laboratory Medicine, v. 34, n. 3, p. 453–477, 28 jul. 2014.

LIPPI, G. et al. Influence of two different buffered sodium citrate concentrations on coagulation testing. Blood Coagulation & Fibrinolysis, v. 16, n. 5, p. 381–383, jul. 2005.

NG, V. L. Prothrombin Time and Partial Thromboplastin Time Assay Considerations. Clinics in Laboratory Medicine, v. 29, n. 2, p. 253–263, 1 jun. 2009.

SCARAVILLI, V. et al. Effects of sodium citrate, citric acid and lactic acid on human blood coagulation. Perfusion, v. 33, n. 7, p. 577–583, 22 maio. 2018.

CAPÍTULO 9
EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO COM O CITÔMETRO DE FLUXO Cell-Dyn Ruby®

José Alckimin de Sousa Rocha
Discente do curso de Graduação em Farmácia, campus Ministro Portella, Universidade Federal do Piauí - UFPI.

Naara Quaresma de Carvalho
Discente do curso de Graduação em Farmácia, campus Ministro Portella, Universidade Federal do Piauí - UFPI.

Francisberg Dias Coêlho
Preceptores de estágios; Farmacêuticos do Serviço de Hematologia Clínica e Análise Patológica LTDA (SHECAP), Teresina - PI.

Lia Kelly Almeida Mota
Preceptores de estágios; Farmacêuticos do Serviço de Hematologia Clínica e Análise Patológica LTDA (SHECAP), Teresina - PI.

Débora Cavalcante Braz
Docente do curso de Graduação em Farmácia, campus Ministro Portella, Universidade Federal do Piauí - UFPI.
E-mail: deborabrqaz@ufpi.edu.br.

RESUMO

A citometria de fluxo é uma técnica avançada que analisa células em suspensão por meio do espalhamento de luz e emissão de fluorescência, consolidada desde os anos 1960 para diagnósticos clínicos e pesquisas, especialmente em imunofenotipagem, análise de DNA e doenças hematológicas como leucemias, linfomas e AIDS. Durante o estágio supervisionado no laboratório SHECAP e no Hospital São Marcos, em Teresina-PI, foram analisadas amostras hematológicas com o equipamento Cell-Dyn Ruby®. O acesso foi restrito apenas aos resultados dos hemogramas, com o objetivo de proporcionar aprendizado prático, sem consulta a dados pessoais dos pacientes. Os resultados obtidos foram comparados à análise microscópica, destacando a importância dos índices hematimétricos para diagnosticar anemias e outras condições. A Amostra 1 revelou hipocromia discreta, anisocitose e eritroblastos, sugerindo anemia associada a leucemias. A Amostra 2 mostrou hemácias normocíticas e linfócitos atípicos elevados, afastando anemia de doenças crônicas. A Amostra 3, hemácias hipocrômicas e aumento do RDW indicaram deficiência de ferro, enquanto a amostra 4 apresentou anisocitose e drepanócitos, caracterizando anemia falciforme.Esses achados ressaltam a sensibilidade da citometria de fluxo e a necessidade da interpretação cuidadosa por profissionais habilitados para o diagnóstico hematológico preciso, experiência que proporcionou grande aprendizado aos estagiários.

Palavras chaves: Citometria de Fluxo. Microscopia. Células.

INTRODUÇÃO

A citometria de fluxo é uma técnica que utiliza o espalhamento de luz e a emissão de fluorescência para analisar células ao passá-las por um feixe de laser, permitindo a detecção e quantificação de marcadores celulares através de substâncias fluorescentes. Essa metodologia é amplamente empregada em laboratórios clínicos, especialmente para imunofenotipagem, sendo fundamental no diagnóstico de doenças hematológicas, como leucemias e linfomas (Manohar; Shah; Nair, 2021). Durante a epidemia de HIV/AIDS nos anos 1980, a citometria de fluxo ganhou importância no monitoramento da contagem de células CD4+, essenciais para o acompanhamento de pacientes infectados pelo vírus (Nolan, 2022).

Atualmente, a citometria de fluxo é indispensável tanto para diagnósticos clínicos quanto para pesquisas científicas, com aplicações que se estendem à imunologia, biologia celular, câncer e doenças infecciosas. O presente estudo relata a experiência de estágio supervisionado em um laboratório de análises clínicas, destacando o uso da técnica no diagnóstico de anemias e outras alterações hematológicas, comparando os resultados obtidos pelo equipamento Cell-Dyn Ruby® com a análise microscópica, visando aprimorar as práticas diagnósticas (Mousset et al., 2019).

DESCRIÇÃO DO RELATO/METODOLOGIA

O Estágio Supervisionado de Conclusão de Curso, realizado entre julho e dezembro de 2024 no laboratório SHECAP e no Hospital São Marcos, em Teresina-PI, envolveu o processamento de amostras hematológicas de pacientes variados, utilizando o analisador automatizado Cell-Dyn Ruby®, baseado em citometria de fluxo, com posterior análise microscópica para identificar alterações celulares. Durante o estágio, acompanhou-se a rotina técnica do equipamento, incluindo controles diários de qualidade segundo as Multiregras de Westgard e uso de reagentes específicos para estabilização e lise celular. O Cell-Dyn Ruby® opera em modos aberto e fechado, permitindo análise individual ou simultânea de amostras, utilizando tecnologia MAPSS e laser de Hélio-Neon polarizado para avaliação detalhada de múltiplos parâmetros morfológicos. A combinação da citometria de fluxo com a análise microscópica evidenciou a relevância do estágio na formação prática e no aprimoramento do diagnóstico laboratorial em hematologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A triagem e processamento das amostras seguem as orientações do fabricante e do Grupo Brasileiro de Citometria de Fluxo (2015), sendo realizados preferencialmente em até 24 horas após a coleta, com uso de sangue anticoagulado por EDTA para controle de qualidade. Embora os analisadores hematológicos contem e diferenciem células sanguíneas, podem apresentar imprecisões na identificação de eosinófilos, basófilos e monócitos, principalmente basófilos, devido à baixa quantidade dessas células e à perda de grânulos durante a diluição com sheath®, levando a classificações errôneas como agranulócitos (Hoffbrand; Moss, 2017). A comparação entre resultados do analisador e da microscopia evidencia a necessidade de interpretação cuidadosa, pois o hemograma, embora padronizado para liberação, sinaliza alterações como NRBC e células imaturas (IG) sem diferenciá-las, demandando análise criteriosa pelo farmacêutico (Pinto, Nogueira, Rios, 2022).

Quadro 1: Eritrograma das amostras analisadas.

Parâmetros	Amostra 1	Amostra 2 (Masculino)	Amostra 3 (Masculino)	Amostra 4 (Masculino)	Valores de Referência
RBC	2,14 milhões/mm³	3,87 milhões/mm³	3,76 milhões/mm³	2,40 milhões/mm³	4,00 a 5,20 milhões/mm³
HGB	5,1 g/dL	13,7 g/dL	10,8 g/dL	8,80 g/dL	12,00 a 16,00 g/dL (Feminino) e 13,50 a 17,50 g/dL (Masculino)
HCT	17,7 %	37,4 %	32,5 %	27,6 %	36 a 46 % (Feminino) e 41 a 53 % (Masculino)
MCV	82,7 fL	96,6 fL	86,6 fL	115 fL	80,0 a 97,0 fL
MCH	23,8 pg	35,3 pg	28,8 pg	36,7 pg	26,0 a 34,0 pg
MCHC	28,8 g/dL	36,5 g/dL	33,2 g/dL	31,9 g/dL	32,0 a 36,0 g/dL
RDW	15,7 %	11,9 %	10,6 %	23,8 %	até 15 %
Microscopia	Anisocitose discreta Hipocromia discreta Presença de 9 Eritroblastos em	Hemácias normocíticas e normocrômicas	Raras Hemácias hipocrômicas	Anisocitose acentuada. Macrocitose moderada. Poiquilocitose com presença de	–

	100 células contadas.			codócitos e drepanócitos. Presença de 9 Eritroblastos em 100 células contadas.	

LEGENDA: *RBC (Nº de Hemácias), HGB (Quantidade de Hemoglobina), HCT (Hematocrito), MCV (Volume Corpuscular Médio), MCH (Hemoglobina Corpuscular Média), MCHC (Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média), RDW (Distribuição Média das Hemácias)* são siglas retiradas do analisador hematológico Cell-Dyn Ruby®. Além disso, os parâmetros específicos podem variar de acordo com as relações de gênero, sendo ajustados para os valores típicos encontrados em indivíduos do sexo feminino e masculino. A amostra 1 trata-se do sexo feminino e as amostras 2, 3 e 4 tratam-se do sexo masculino. Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

O Quadro 01 revela alterações hematológicas que variam de leves a intensas, podendo refletir desde variações fisiológicas até doenças como anemias e leucemias, sendo essencial considerar sexo, idade e etnia na interpretação. Segundo a WHO (2023), anemia é caracterizada pela redução de hemácias ou hemoglobina, frequentemente causada por deficiência de ferro. Todas as amostras apresentaram contagens de hemácias abaixo do normal, indicando quadros anêmicos. Os índices hematimétricos, como VCM, HCM, CHCM e RDW, permitem classificar anemias em microcíticas/hipocrômicas, normocíticas/normocrômicas e macrocíticas (Hoffbrand; Moss, 2017). Na amostra 1, os dados sugerem anemia hipocrômica discreta com anisocitose leve e presença de eritroblastos, indicando possível leucemia associada à anemia (Barcelos et al., 2021). Já a amostra 2, apesar de alguns aumentos nos índices, apresentou hemácias normais na microscopia, sugerindo anemia de doença crônica relacionada a processos inflamatórios ou infecciosos persistentes (Silva et al., 2016).

Na amostra 3, apesar dos índices hematimétricos estarem dentro da normalidade, a presença de hemácias hipocrômicas raras na microscopia e o aumento do RDW sugerem o início de deficiência de ferro, indicando a necessidade de monitoramento. Já a amostra 4 apresentou anemia macrocítica grave, com anisocitose, macrocitose, poiquilocitose e aumento dos índices MCV e RDW, além da presença de codócitos, drepanócitos e eritroblastos, sinais que apontam para uma possível hemoglobinopatia, como anemia falciforme, associada a uma eritropoiese intensificada em resposta à destruição acelerada das hemácias. A combinação dos dados do equipamento e da análise microscópica é fundamental para um diagnóstico mais preciso e para orientar exames complementares, como avaliação de ferro e ferritina (Silva et al., 2016).

A anemia falciforme, suspeita na amostra 4, é uma anemia hemolítica com hemólise intra e extravascular, redução de hemoglobina e aumento de reticulócitos, associada à

presença de células características como drepanócitos e codócitos. A confirmação diagnóstica, no entanto, exige exames complementares como a eletroforese de hemoglobina para identificar a presença da hemoglobina S (Silva et al., 2015). Além dos parâmetros eritrocitários, o analisador também fornece informações sobre leucócitos e plaquetas, e nas amostras analisadas foram detectadas alterações no leucograma, com valores plaquetários dentro da normalidade.

Quadro 2: Leucograma e Plaquetograma das amostras analisadas.

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	
Parâmetros	V. R. / V.A.	V. R. / V.A.	V. R. / V.A.	V. R. / V.A.	Valores de Referência (Absoluto)
WBC	456.000 mm³	185.400 mm³	17. 930 mm³	6.170 mm³	4.000 a 10.000 mm³
NEU	79 % / 360.240 mm³	6 % / 11.124 mm³	69 % / 12.372 mm³	46 % / 2.830 mm³	1.600 a 7.5000 mm³
Promielócitos	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	Zero
Mielócitos	10% / 45.600 mm³	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	Zero
Metamielócitos	14 % / 63.840 mm³	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	Zero
Bastões	21 % / 95.760 mm³	0 % / 0 mm³	3 % / 538 mm³	2 % / 123 mm³	0 a 500 mm³
Segmentados	34 % / 155.040 mm/³	6 % / 11.124 mm³	66 % / 11.834 mm³	48 % / 2962 mm³	1.600 a 7.500 mm³
EOS	3 % / 13.680 mm³	0 % / 0 mm³	14 % / 2.510 mm³	3 % / 185 mm³	0 a 600 mm³
BASO	0 % / 0 mm³	1 % / 1.854 mm³	1 % / 179 mm³	1 % / 62 mm³	0 a 200 mm³
LYM	8 % / 36.480 mm³	12 % / 22.248 mm³	8 % / 1.434 mm³	38 % / 2345 mm³	1.000 a 4.500 mm³
Linfócitos atípicos	6 % / 27.360 mm³	80 % / 148. 320 mm³	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	Zero
Monócitos	4 % / 18.240 mm³	1 % / 1.854 mm³	8 % / 1.434 mm³	8 % / 494 mm³	80 a 1.200 mm
Blastos	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	0 % / 0 mm³	Zero
Microscopia	Desvio à esquerda. Presença de granulações	Linfócitos atípicos com tamanho discretamente	Eosinofilia confirmada. Alguns neutrófilos com	Leucócitos com morfologia normal	–

	grosseiras na maioria dos neutrófilos. Linfócitos atípicos grandes e com citoplasma basófilo.	aumentado, cromatina heterogênea e citoplasma basofílico.	granulação tóxica fina.		
Plaquetas PLT	435.000 mm³	178. 200 mm³	160. 800 mm³	153. 000 mm³	150.000 a 450.000 mm³
MPV	9,1 fL	7,9 fL	8,7 fL	6,7 fL	–

LEGENDA: *WBC (Nº de Leucócitos), NEU (Nº de Neutrófilos), EOS (Nº de Eosinófilos), BASO (Nº de Basófilos), LYM (Nº de Linfócitos), PLT (Nº de Plaquetas) e VPM (Volume Plaquetário Médio)* São siglas retiradas do analisador hematológico Cell-Dyn Ruby®; V.R. (Valores Relativos); V.A. (Valores Absolutos).
Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

O analisador hematológico Cell-Dyn Ruby® facilita a rotina laboratorial ao identificar e contar leucócitos, incluindo células imaturas como promielócitos, mielócitos e metamielócitos, cujos dados são processados e geram um pré-laudo hematológico, permitindo diagnósticos rápidos ou direcionando para confirmação microscópica, como observado na amostra 1. A presença de células imaturas pode indicar alterações na medula óssea, comuns em leucemias (Barcelos et al., 2021), e na amostra 2 destaca-se o aumento de leucócitos com linfócitos atípicos, marcadores sugestivos de diferentes condições. A correta descrição morfológica desses linfócitos, complementada por exames como o mielograma, é essencial para diagnóstico e acompanhamento (Hilario & Hilario, 2021). Três amostras analisadas apresentaram leucocitose, com predomínio de segmentados e alterações específicas: células imaturas (amostra 1), linfócitos atípicos (amostra 2) e aumento de eosinófilos (amostra 3), células essas relacionadas a processos infecciosos, inflamatórios, alérgicos ou parasitários.

CONCLUSÃO

A citometria de fluxo é uma ferramenta essencial na análise celular, oferecendo resultados rápidos e precisos, como evidenciado durante o estágio no SHECAP com o uso do Cell-Dyn Ruby®. A comparação com a microscopia reforçou a confiabilidade do equipamento e a importância da avaliação morfológica complementar. As amostras analisadas revelaram desde anemias por deficiência nutricional até suspeitas de anemia falciforme, demonstrando a relevância de uma abordagem integrada. Assim, a citometria de fluxo contribui significativamente para diagnósticos precisos e avanços na medicina

personalizada, especialmente em doenças hematológicas complexas. Essa experiência foi de grande excelência para o aprendizado dos estagiários.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, R. et al. Alterações retinianas em pacientes com leucemia linfocítica aguda (IIa): discussão de tema a partir de relato de caso. Rev Bras Oftalmol.; 80 (1): 33-41. 2021.

CORREIA, P. R. BORTOLUCCI, A. C. A. LOPES, W. C. A. SANDES, F. A. Recommendations for quality assurance in multiparametric flow cytometry: first consensus of the Brazilian Group of Flow Cytometry (GBCFLUX). J Bras Patol Med Lab, v. 51, n. 6, p. 389-396, 2015. Disponível em: https://www.gbcflux.com.br/files/20161125/recommendations-for-quality-assurance-in-multiparametric-flow-cytometry-first-consensus-of-the-brazilian-group-of-flow-cytometry-gbcflux.pdf. Acesso em: 14 dez 2024.

HILARIO, F. W. HILARIO, M. S. L. Principais alterações hematológicas da Leucemia Linfocítica Aguda (LLA). Perspectivas Experimentais e Clínicas, Inovações Biomédicas e Educação em Saúde, v. 01, p. 13-76. 2021.

HOFFBRAND, V. MOSS, H. A. P. Fundamentos em Hematologia. 7 ed. Artmed. 2017.
NOLAN, J. P. The evolution of spectral flow cytometry. Cytometry Part A, v. 101, n. 10, p. 812–817, 14 maio 2022.

MANOHAR, S. M.; SHAH, P.; NAIR, A. Flow cytometry: principles, Applications and Recent Advances. Bioanalysis, v. 13, n. 3, p. 185–203, fev. 2021.

MOUSSET, C. M. et al. Comprehensive Phenotyping of T Cells Using Flow Cytometry. Cytometry Part A, v. 95, n. 6, 4 fev. 2019.

PINTO, J. M. NOGUEIRA, L. S. RIOS, D. R. A. PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS DO HEMOGRAMA: HÁ DIFERENÇA ENTRE OS LIBERADOS PELO ANALISADOR HEMATOLÓGICO E PARA O CLIENTE? Hematology, Transfusion and Cell Therapy. v. 44, n. 2. 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.htct.2022.09.944. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2531137922010598. Acesso em: 30 dez 2024.

SILVA, H. P. et al. Hematologia Laboratorial: Teoria e Procedimentos. Porto Alegre: Artmed, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Accelerating anaemia reduction: a comprehensive framework for action. Geneva, 2023. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/367661/9789240074033-eng.pdf?sequence=1. Acesso em: 30 dez 2024.

APOIO Serviço de Hematologia Clínica e Análise Patológica LTDA (SHECAP), Universidade Federal do Piauí.

CAPÍTULO 10
ANÁLISE DO PERFIL DE LÂMINAS DE COLORAÇÃO DE GRAM EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DO PIAUÍ DURANTE ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE CONCLUSÃO DE CURSO EM BACHARELADO EM FARMÁCIA

Maria Clara De Lira Oliveira
Graduanda em farmácia, departamento de farmácia/Centro de Ciências da Saúde/UFPI
E-mail: claralirafarma@gmail.com;

Mariana Medeiros Sousa
Graduanda em farmácia, departamento de farmácia/Centro de Ciências da Saúde/UFPI
E-mail: mari.medeiros@ufpi.edu.br;

Caumy Amorim Sampaio Júnior
Biomédico especialista, Unidade de Análises Clínicas/Hospital Universitário (HU)/UFPI;

Dilbert Silva Veloso
Doutorando em Medicina Tropical, Unidade de Análises Clínicas/Hospital Universitário (HU)/UFPI;

Gina Coelho Saraiva de Sousa
Mestrado em Ciências e Saúde, Unidade de Análises Clínicas/Hospital Universitário (HU)/UFPI;

José Couras da Silva Filho
Doutorado em Biotecnologia, Unidade de Análises Clínicas/Hospital Universitário (HU)/UFPI;

Débora Cavalcante Braz
Doutorado, departamento de farmácia/Centro de Ciências da Saúde/UFPI
E-mail: deborabraz@ufpi.edu.br.

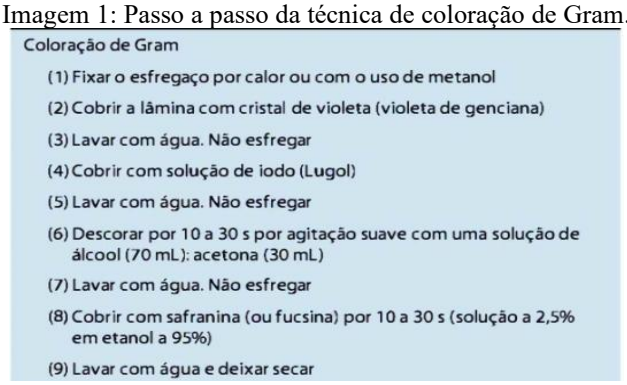
RESUMO

O presente trabalho relata a experiência adquirida com a técnica de coloração de Gram durante o estágio supervisionado de conclusão do curso de farmácia, no setor de análises clínicas do Hospital Universitário da UFPI. Foram analisadas lâminas de 100 pacientes entre setembro e dezembro de 2024, provenientes de amostras como sangue, secreções e líquidos corporais. Por se tartar de um relato de experiência apenas os resultados foram coletados e interpretados sem o acesso a nenhum dado dos pacientes. Os diferentes tipos de amostras exigiram cuidados específicos para manuseio e correta coloração. Os resultados apontaram que 58,4% das lâminas apresentaram presença de microrganismos, com prevalência de bactérias Gram-negativas, especialmente *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa.* Constatamos que a coloração de Gram é uma ferramenta eficiente para o diagnóstico inicial e orientação do tratamento, porém fatores como amostras inconsistentes e falta de prática na leitura podem induzir a erros. Além disso, destaca-se a relevância da abordagem multidisciplinar para tratar casos de infecções múltiplas e graves.

INTRODUÇÃO

A coloração de Gram é um procedimento fundamental no diagnóstico microbiológico. Quando há suspeita de infecção bacteriana, deve-se realizar um esfregaço com a maioria das amostras coletadas em lâminas, que são então coradas pelo método de Gram e examinadas ao microscópio. Na Imagem 1, estão descritos os materiais e o procedimento para a coloração de Gram. Durante o exame microscópico, é importante observar a reação de Gram (a coloração púrpura azulada indica microrganismos gram-positivos, enquanto a vermelha indica gram-negativos) e a morfologia das bactérias (cocos, bastonetes, fusiformes ou outras formas). Além disso, a presença e a quantidade de polimorfonucleares são relevantes para confirmar um processo inflamatório. A presença de células epiteliais escamosas em amostras respiratórias ou de feridas ajuda a avaliar a qualidade da amostra. Embora o aspecto das bactérias em esfregaços corados pelo método de Gram não permita a identificação exata da espécie, o achado de cocos gram-positivos em cadeias pode sugerir estreptococos, e os cocos gram-positivos em grupos indicam estafilococos. Já os bastonetes gram-negativos podem variar em tamanho e até ser cocobacilares. Vale ressaltar que algumas bactérias gram-positivas não viáveis podem apresentar coloração gram-negativa (Brooks *et al.*, 2014).

Imagem 1: Passo a passo da técnica de coloração de Gram.



Fonte: Adaptado de Microbiologia Médica de Jawetz, Melnick e Adelberg, 2014

Uma característica taxonômica importante das bactérias é sua resposta à coloração de Gram. Essa propriedade é crucial, pois está associada a várias outras características morfológicas em grupos filogeneticamente relacionados. Um microrganismo potencialmente gram-positivo pode apresentar essa coloração sob determinadas condições ambientais e quando em cultura jovem. O processo de coloração de Gram (Quadro 1) começa com a aplicação do corante cristal violeta, após a fixação do esfregaço, seguido pela aplicação de uma solução de iodo, fazendo com que todas as bactérias adquiram a cor

azul. Em seguida, as células são tratadas com álcool: as gram-positivas retêm o complexo cristal violeta-iodo, mantendo-se azuis, enquanto as gram-negativas perdem a coloração, ficando descoloridas. A última etapa consiste na aplicação de um contra corante, como a safranina (vermelha), que confere uma coloração contrastante às células gram-negativas descoloridas, enquanto as gram-positivas continuam com a coloração púrpura (Brooks *et al.*, 2014).

A classificação das bactérias em gram-positivas ou gram-negativas é determinada pela resposta delas ao método de coloração de Gram, desenvolvido pelo histologista Hans Christian Gram. Essa técnica diferencial foi inicialmente criada para colorir bactérias em tecidos infectados. A coloração de Gram depende da capacidade de algumas bactérias, as gram-positivas, de reter o complexo formado pelo cristal violeta (um corante púrpura) e o iodo, mesmo após uma breve lavagem com álcool ou acetona. Já as bactérias gram-negativas não conseguem manter esse complexo e se tornam translúcidas, adquirindo a coloração de fundo, que é a safranina ou fucsina (vermelha). Assim, no exame microscópico, as gram-positivas aparecem púrpuras, enquanto as gram-negativas ficam vermelhas (Brooks *et al.*, 2014).

Essa distinção reflete diferenças estruturais fundamentais dos envelopes celulares das bactérias, devido à camada de peptidoglicano presente na parede celular das bactérias, definindo-as em gram-positivas e gram-negativas. Entre as principais bactérias gram-positivas, destacam-se *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus spp.*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Clostridium tetani* e *Enterococcus faecalis*. Por outro lado, as principais bactérias gram-negativas incluem *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Vibrio cholerae*, *Treponema pallidum*, *Salmonella* e *Shigella*. Estudos realizados no Brasil sobre as bactérias mais frequentemente associadas a infecções relacionadas à assistência à saúde indicam que as mais relevantes em termos clínicos e epidemiológicos são: *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Aeromonas sp.*, *Enterococcus sp.*, *Staphylococcus sp.* e *Klebsiella sp.* (Brooks *et al.*, 2014, Carneiro *et al.*, 2008).

A técnica de coloração de Gram possui grande importância clínica, pois permite identificar rapidamente se as bactérias associadas às infecções são gram-positivas ou gram-negativas. Isso facilita o monitoramento da infecção e a escolha de tratamentos adequados, mesmo antes da obtenção de resultados de cultura. O presente relato de experiência teve por objetivo descrever a vivência durante estágio em laboratório de Análises Clínicas na realização da técnica de coloraçao Gram.

DESCRIÇÃO DO RELATO/METODOLOGIA

Este relato de experiência descreve a análise de lâminas utilizando a técnica de Gram, com uma abordagem predominantemente quantitativa. A análise dos dados foi limitada à descrição do aprendizado adquirido durante o estágio e aos resultados obtidos com a aplicação da técnica de Gram. Não houve acesso a dados pessoais dos pacientes, e todas as informações utilizadas foram extraídas exclusivamente de prontuários eletrônicos de forma a garantir o anonimato. Dessa maneira, o estudo se enquadra nas exceções que dispensam a aprovação prévia de um comitê de ética.A pesquisa envolveu a análise de esfregaços provenientes de hemoculturas, secreção traqueal, secreção de ferida operatória e outros líquidos fisiológicos, como urina, líquido peritoneal e líquor, coletados durante um período de quatro meses, de Setembro a Dezembro de 2024, com carga horária de 330 horas.

A análise foi conduzida sem interferir na rotina de trabalho do laboratório de microbiologia do HU-UFPI, que incluía a coleta de dados sobre o número de solicitação dos pacientes e o tipo de amostra analisada. Após a preparação das amostras por meio da coloração de Gram, foi verificada a presença ou ausência de microrganismos. Nos casos positivos, foi ainda observada a morfologia e a coloração dos microrganismos. Após a análise microscópica, as amostras foram submetidas ao teste de suscetibilidade a antibióticos (TSA) e, posteriormente, o microrganismo isolado foi identificado. Foram incluídos no estudo todos os esfregaços realizados durante o período, tanto os positivos quanto os negativos e os sugestivos de contaminação. Os dados obtidos foram organizados de forma descritiva e apresentados no Quadro 1, utilizando os softwares Google Documentos e Google Planilhas.

DISCUSSÃO

Foram analisadas lâminas de Gram de 100 pacientes, durante o período do estágio supervisionado. As lâminas foram analisadas e classificadas em positivas e negativas. Nas lâminas positivas os microrganismos foram descritos quanto a sua estrutura e alguns tiveram sua espécie determinada a partir de metodologias de automação disponíveis no laboratório. O Quadro 1 traz a relação da quantidade de pacientes, tipo de amostras utilizadas, resultados e microrganismos isolados nessas lâminas. Todas apresentaram coloração adequada para análise das estruturas, sem desvios significativos da qualidade,

Desse modo, no seguinte trabalho, do total de lâminas analisadas dos 100 paciente: 77 lâminas eram de sangue; 1 lâmina de líquido de derrame pericárdico; 8 lâminas de

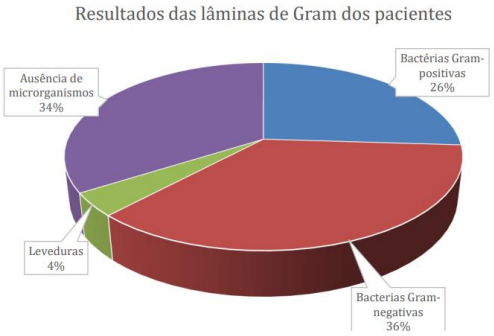
líquido de derrame pleural; 23 lâminas usaram escarro por cateter; 7 lâminas usaram secreção de ferida; 6 lâminas usaram líquor como amostra; 1 lâmina usou parafusos de osteossintese de ferida infectada; 2 lâminas usaram escarro do pulmão como amostra; 1 lâmina usou cultura da bile como amostra; 1 lâmina com líquido pleural; 1 lâmina usou tecido ósseo; 1 lâmina usou fragmento de fissura cutânea; 1 lâmina usou líquido ascítico; 2 lâminas usaram cultura em garrafa de líquido peritoneal; 1 lâmina usou líquido de coleção de parede abdominal; 1 lâmina usou coleção hepática; 1 lâmina usou líquido de dreno abdominal; 1 lâmina usou uma lesão como amostra e 1 lâmina usou vegetação de prótese mitral (Quadro 2).

Dentres as amostras analisadas, realizamos a fixação e posterior coloração com Gram de algumas para leitura. As lâminas com escarro se destacam por serem amostras que exigem maior cuidado para manusear e a vizualização das estruturas depender da qualidade da amostra coletada. Ademais, as lâminas de sangue na qual se vizualizaram mais de um agente potencialmente patologico são particulamente relevantes e podem impactar diretamente no diagnóstico e no tratamento do paciente.

Dos 137 resultados obtidos, 40,9% apresentaram ausência de agentes patógenos, enquanto 58,4% revelaram a presença de microrganismos. No entanto, dentre as lâminas positivas, a lâmina do paciente 66, cujo resultado indicou a presença de cocos Gram-positivos, foi classificada como sugestiva de contaminação. A amostra desse paciente era de escarro coletado por cateter. A presença de microrganismos, em geral originários da microbiota cutânea, é o principal indicativo de contaminação durante a coleta, por isso é fundamental seguir todas as normas de coleta adequada para cada tipo de material (Sivieri et al.,2021).

Do total de pacientes com resultados positivos, 36 apresentaram bactérias Gram-negativas, 26 apresentaram bactérias Gram-positivas e 4 apresentaram leveduras (Gráfico 1). Esses resultados evidenciaram uma maior prevalência de bactérias Gram-negativas, resultados semelhantes estão descritos na literatura que associam essas bactérias a infecções graves e de difícil tratamento, sendo associadas a resistência bacteriana. Como no estudo de Fernandes et al., 2023 que mostrou a prevalência de bactérias Gram negativas em pacientes internados na unidade de terapia intensiva de um hospital universitário entre 2021 e 2022.

Gráfico 1 – Relação dos resultados das lâminas de Gram dos pacientes



Com relação aos microrganismos isolados, foram identificadas 16 espécies diferentes, sendo elas: *Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosas, Acinetobacter baumanii, Klebsiella aerogenes, Staphylococcus aureus, Staphylococcus hominis, Candida tropicalis, Sphingomonas paucimobilis, Staphylococcus epidermidis, Streptococcus pseudoporcinus, Streptococcus mitis/oralis, Staphylococcus caprae, Staphylococcus haemolyticus, Candida albicans, Candida parapsilosis e Staphylococcus capitis.* A relação da quantidade de cada espécie está disposta no Quadro 2. Como observado a espécie de maior prevalência foi a *Klebsiella pneumoniae* acometendo 11 pacientes. A *Klebsiella pneumoniae* é um bacilo Gram-negativo, sendo responsável por causar principalmente infecções da corrente sanguínea, sepse, pneumonia e infecções do trato urinário (Kot et al., 2023). O segundo de maior incidência foi a *Pseudomonas aeruginosas* com 7 casos, essa bactéria bacilo gram-negativa é um patógeno oportunista multirresistente e um dos principais responsáveis por infecções hospitalares, acometendo pacientes imunocomprometidos (Qin et al., 2022).

Outro dado relevante são os casos de pacientes que sofreram de múltiplas infecções, tendo sido afetadas por mais de um tipo de agente. Como mostra o Quadro 1, o paciente 64 foi acometido por bacilos Gram-negativos e cocos Gram-positivos; o paciente 83 no qual foi identificado na lâmina leveduras, bacilos Gram-negativos e cocobacilos Gram-negativos; e o paciente 85 que apresentou como resultado cocos Gram-positivos isolados e Bacilos Gram-negativos. Esses resultados reforçam a importância de uma abordagem multidisciplinar para o diagnóstico e tratamento, considerando a possibilidade de contaminação e as implicações clínicas dos diferentes agentes isolados.

Portanto, o uso coloração de Gram como exame presuntivo é de grande impacto na microbiologia, por ser rápido e prático tanto na confecção das lâminas como na identificação das estruturas dos microrganismos. Porém, vários fatores podem levar a erros por ser um processo de natureza manual. Esses erros podem ser durante a coleta, no

processo de coloração e na interpretação da lâmina, sendo necessário avaliação contínua da qualidade dos esfregaços, monitoramento e padronização de colorações de Gram, além do estabelecimento de um padrão de qualidade entre os técnicos e analistas clínicos (Samuel et al., 2016).

Quadro 1 - Lâminas de Gram analisadas durante o período de setembro a dezembro de 2024

LÂMINAS DE GRAM			
Pacientes	**Tipo de Amostra**	**Resultado (Gram)**	**Microorganismo Isolado**
Paciente 1	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 2	Cultura Secreção de Ferida	Negativo	-
Paciente 3	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 4	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Gram-positiva	*Staphylococcus caprae*
Paciente 5	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Cocos Gram-positivos dispostos em aglomerados	*Staphylococcus haemolyticus*
Paciente 6	Escarro por Cateter (Aspirado Traqueal Quantitativo)	Cocos Gram-positivos em aglomerados células de levedura	-
Paciente 7	Sangue	Negativo	-
Paciente 8	Secreção de Ferida Operatória	Cocos Gram-positivos	*Staphylococcus aureus*
	Parafusos de Osteossíntese de Ferida Infectada	Cocos Gram-positivos	*Staphylococcus aureus*
Paciente 9	Líquido de derrame Pericárdico	Gram-positiva	*Staphylococcus capitis*
Paciente 10	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Levedura	*Candida tropicalis*
Paciente 11	Escarro por Cateter (aspirado traqueal Quantitativo)	Bacilos Gram-negativos	-
Paciente 12	Líquido de Derrame Pleural	Negativo	-
Paciente 13	Sangue	Bacilo Gram-negativo	*Sphingomonas paucimobilis*
Paciente 14	Escarro por Cateter (aspirado Traqueal Quantitativo)	Bacilos Gram-negativos e células de levedura	-
Paciente 15	Líquido de Derrame Pleural	Negativo	-
Paciente 16	Secreção Purulenta (Cavidade Abdominal)	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 17	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 18	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aeruginosa*
Paciente 19	Sangue	Cocos Gram-positivo	*Streptococcus pseudoporcinus*
	Sangue	Cocos Gram-positivo	*Streptococcus pseudoporcinus*
Paciente 20	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Gram-positiva	*Staphylococcus hominis*
Paciente 21	Líquor por Punção Lombar	Negativo	-
Paciente 22	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Negativo	-
	Escarro Por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aeruginosa*
	Sangue	Negativo	-
Paciente 23	Escarro (Pulmão)	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aeruginosa*
Paciente 24	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Negativo	-
Paciente 25	Secreção De Ferida operatória	Negativo	-
Paciente 26	Sangue	Não tinha catéter	-
	Sangue	Cocos Gram-positivo	*Streptococcus pseudoporcinus*
Paciente 27	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Negativo	-
Paciente 28	Líquido de Derrame Pleural	Negativo	-
Paciente 29	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 30	Sangue	Gram-positiva	*Staphylococcus epidermidis*
	Sangue	Negativo	-
Paciente 31	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Sphingomonas paucimobilis*
	Sangue	Negativo	-
Paciente 32	Secreção de Ferida operatória	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 33	Líquor por punção lombar	Negativo	-
Paciente 34	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aeruginosa*

Paciente 35	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aeruginosa*
Paciente 36	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo	Cocos Gram-positivos em cadeia e bacilos Gram-positivos e bacilos Gram-negativos	-
Paciente 37	Sangue	Cocos Gram-positivos	*Staphylococcus aureus*
Paciente 38	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella aerogenes*
	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Negativo	-
Paciente 39	Líquido Pleural	Negativo	-
Paciente 40	Sangue	Cocos Gram-positivos	*Staphylococcus aureus*
	Secreção de Articulação Coxofemoral	Cocos Gram-positivos	*Staphylococcus aureus*
Paciente 41	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aeruginosa*
	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aeruginosa*
Paciente 42	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Negativo	-
Paciente 43	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella aerogenes*
	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella aerogenes*
Paciente 44	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Gram-positiva	*Staphylococcus epidermidis*
Paciente 45	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 46	Líquido de Derrame Pleural	Negativo	-
Paciente 47	Sangue	Cocos Gram-positivos	*Staphylococus hominis*
Paciente 48	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 49	Tecido Ósseo	Negativo	-
Paciente 50	Fragmento de Fissura Cutânea	Negativo	-
Paciente 51	Líquido de Derrame Pleural	Negativo	-
Paciente 52	Líquido Ascítico	Negativo	-
Paciente 53	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 54	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Negativo	-
Paciente 55	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aureginosas*
Paciente 56	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Cocos bacilos Gram-negativos	*Acinetobacter baumanii*
Paciente 57	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aureginosas*
Paciente 58	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Negativo	-
Paciente 59	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
	Sangue	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 60	Líquor por Punção Lombar	Negativo	-
Paciente 61	Líquido Peritoneal (cultura)	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
	Líquido Peritoneal (cultura)	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella pneumoniae*
Paciente 62	Líquido de Coleção de Parede Abdominal	Negativo	-
Paciente 63	Sangue	Cocos Gram-positivos	*Staphylococus epidermitis*
Paciente 64	Sangue	Cocos Gram-positivos	*Staphylococus aureus*
	Sangue	Cocos Gram-positivos	*Staphylococus aureus*
	Sangue	Bacilos Gram-negativos/ Cocos Gram-positivos	*Klebsiella pneumoniae/ Staphylococus aureus*
Paciente 65	Coleção Hepática	Negativo	-
Paciente 66	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Cocos Gram-positivos	Sugestivo de contaminação
Paciente 67	Sangue	Cocos Gram-positivos	*Staphylococus hominis*
Paciente 68	Sangue	Cocobacilos Gram-negativos	*Acinetobacter baumanii*
Paciente 69	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Negativo	-
Paciente 70	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Cocobacilos Gram-negativos	*Acinetobacter baumanii*
Paciente 71	Sangue	Cocos Gram-positivos	*Staphylococus epidermitis*
	(Sangue)	Cocos Gram-positivos	*Staphylococus epidermitis*
Paciente 72	Ferida Operatória	Bacilos Gram-negativos	*Klebsiella aerogenes*
Paciente 73	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Negativo	-
Paciente 74	Secreção Purulenta de Tumoração	Negativo	-
Paciente 75	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aureginosas*

Paciente 76	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Negativo	-
Paciente 77	Líquido de dreno abdominal	Leveduras	*Candida parapsibisis*
Paciente 78	Lesão de membro inferior direito	Bacilos Gram-negativos	*Pseudomonas aureginosas*
Paciente 79	Escarro Por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Negativo	-
Paciente 80	Vegetação de Prótese Mitral	Negativo	-
Paciente 81	Cultura da Bile)	Leveduras	*Candida tropicalis*
Paciente 82	Escarro (Pulmão)	Leveduras	*Candida albicans*
Paciente 83	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Leveduras e Bacilos Gram-negativos e cocobacilos Gram-negativos	-
Paciente 84	Sangue	Bacilos Gram-positivos ramificados e filamentos que se fragmentam em bacilos e cocos irregulares	-
Paciente 85	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Cocos Gram-positivos isolados e Bacilos Gram-negativos	-
Paciente 86	Sangue	Gram-positiva	*Staphylococcus hominis*
	Sangue	Gram-positiva	*Staphylococcus hominis*
Paciente 87	Líquor por Punção Lombar	Negativo	-
Paciente 88	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Negativo	-
Paciente 89	Líquido de Derrame Pleural	cocos gram-positivos isolados	-
Paciente 90	Sangue	Gram-positiva	*Staphylococcus hominis*
	Sangue	Negativo	-
Paciente 91	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Bacilos Gram-negativos (células Leveduriformes arredondadas isoladas e/ou apresentando multibrotamento)	-
Paciente 92	Escarro por Cateter (aspirado traqueal quantitativo)	Negativo	-
Paciente 93	Líquor por Derivação	Bacilos Gram-negativos	-
Paciente 94	Sangue	Bacilo Gram-negativo	*Pseudomonas aeruginosa*
	Sangue	Negativo	-
Paciente 95	Líquido de Derrame Pleural	Negativo	-
Paciente 96	Sangue	Cocos Gram-positivos	*Streptococcus mitis/oralis*
Paciente 97	Líquor	Negativo	-
Paciente 98	Sangue (Hemocultura Através De Cateter)	Negativo	-
	Sangue (Hemocultura Através De Cateter)	Negativo	-
Paciente 99	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Negativo	-
Paciente 100	Sangue	Negativo	-
	Sangue	Cocos Gram-positivos	*Streptococcus mitis/oralis*

CONCLUSÃO

Em conclusão, a análise das lâminas de Gram de 100 pacientes demonstrou uma prevalência significativa de microrganismos, com destaque para as bactérias Gram-negativas, como *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*, que são frequentemente associadas a infecções graves e resistência bacteriana. Essa análise minuciosa representou uma experiência marcante e ampliou nossa percepção sobre o papel desse método no diagnóstico microbiológico. Além disso, aprendemos que uma coleta e análise adequadas são cruciais para evitar contaminações e garantir resultados precisos, destacando a importância de seguir normas rigorosas de manuseio e coleta. Embora o uso da coloração de Gram se mostre eficiente e essencial para a identificação inicial de

microrganismos, o processo manual envolveu desafios que poderiam levar a erros, sendo necessário um controle rigoroso da qualidade dos procedimentos para garantir a confiabilidade dos resultados.

REFERÊNCIAS

ABCMED, 2014. Bactérias Gram-positivas e Gram-negativas: o que são? Como é a técnica de Gram? Quais as vantagens de diferenciar as bactérias Gram-negativas e Gram-positivas?. Disponível em: https://www.abc.med.br/p/587007/bacterias-gram-positivas-e-gram-negativas-o-que-sao-como-e-a-tecnica-de-gram-quais-as-vantagens-de-diferenciar-as-bacterias-gram-negativas-e-gram-positivas.htm. Acesso em: 06 jan. 2025.

Brooks,G. F. et al. Microbiologia médica de Jawetz, Melnick e Adelberg [tradução: Cláudio M. Rocha-de-Souza ; revisão técnica: José Procópio Moreno Senna]. -26. ed. - Dados eletrônicos. - Porto Alegre : AMGH, 2014.

CARNEIRO, L. C. et al. Identificação de bactérias causadoras de infecção hospitalar e avaliação da tolerância a antibióticos. Newslab, Goiás, v. 86, n. 1, p. 106-114, 2008.

FERNANDES, Gabriel Haiek; FREITAS, Beatriz Sales de; BARROS, Ana Laura Souza de; FERREIRA, Talita Resende Leal; ALMEIDA, Wanderson Sant'Ana de; LIMA, Valéria Paes; RAMOS, Mariana Mendonça Ferreira; COSTA, André Bon Fernandes da. Infecções de corrente sanguínea por bactérias Gram-negativas em pacientes internados na unidade de terapia intensiva de um hospital universitário em 2021 e 2022: características epidemiológicas, tempo de ocorrência e desfecho da internação. The Brazilian Journal of Infectious Diseases, v. 27, supl. 1, p. 102851, out. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.bjid.2023.102851. Acesso em: 22 jan. 2025.

KOT, Barbara; PIECHOTA, Małgorzata; SZWEDA, Piotr; MITRUS, Joanna; WICHA, Jolanta; GRUŻEWSKA, Agata; WITESKA, Małgorzata. Virulence analysis and antibiotic resistance of Klebsiella pneumoniae isolates from hospitalised patients in Poland. Scientific Reports, v. 13, p. 4448, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-023-31086-w. Acesso em: 22 jan. 2025.

SAMUEL, Linoj P.; BALADA-LLASAT, Joan-Miquel; HARRINGTON, Amanda; CAVAGNOLO, Robert. Multicenter assessment of Gram stain error rates. Journal of Clinical Microbiology, v. 54, n. 6, p. 1442–1447, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1128/JCM.03066-15. Acesso em: 22 jan. 2025.

SIVIERI, Katia; CRESPO, Caroline de Codes; NOVAK, Juliano; TOBARA, Jéssica Crema; MARTINS, Waleska Kerllen. Microbiota da pele: novos desafios. Arquivos Catarinenses de Medicina, [S. l.], v. 50, n. 1, p. 93–112, 2021. Disponível em: https://revista.acm.org.br/arquivos/article/view/782. Acesso em: 22 jan. 2025.

CAPÍTULO 11
ANÁLISE DE RESULTADO DE VHS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Mariana Maria Fonseca de Sousa Alves
Estudante de Graduação do Curso de Farmácia
CCS/ Universidade Federal do Piauí.

Vanessa da Silva Lima
Estudante do Curso de Graduação do Curso de Farmácia
CCS/ Universidade Federal do Piauí.

João Paulo da Silva Sampaio
Biomédico, HU-UFPI

José Couras da Silva Filho
Farmacêutico-Bioquímico, HU-UFPI
Débora Cavalcante Braz
Doutora, Professora Adjunta do Curso de Farmácia
Coordenação do Curso de Farmácia - CCS/UFPI.
E-mail: deborabraz@ufpi.edu.br

RESUMO

Durante o estágio, foram analisadas 30 amostras para o exame de Velocidade de Hemossedimentação (VHS), coletadas tanto no setor ambulatorial quanto na internação hospitalar. O exame de VHS é um marcador inespecífico de processo inflamatório, utilizado como apoio no diagnóstico e acompanhamento de diversas condições, como infecções, doenças autoimunes e inflamatórias. O objetivo do presente relato de experiência foi apresentar o aprendizado adquirido na interpretação dos resultados do VHS, correlacionando-os com os possíveis quadros clínicos, visando compreender sua importância no monitoramento de processos inflamatórios em ambientes hospitalares.

Palavras-chave: VHS. Diagnóstico laboratorial. Saúde.

INTRODUÇÃO

A Velocidade de Hemossedimentação (VHS) é um exame laboratorial utilizado como marcador inespecífico de processos inflamatórios no organismo. Seu princípio baseia-se na capacidade das hemácias de sedimentarem no plasma quando submetidas à ação da gravidade em um tubo vertical. Alterações na concentração de proteínas plasmáticas, especialmente do fibrinogênio e de imunoglobulinas, influenciam diretamente essa velocidade, acelerando a queda dos glóbulos vermelhos em casos de inflamação. Apesar de não indicar a causa específica do processo, o VHS é amplamente utilizado na prática clínica como ferramenta auxiliar no diagnóstico, no acompanhamento e na monitorização da evolução de diversas doenças (GARCIA et al., 2019).

O valor de referência normal para o VHS é de até 15 mm para homens e até 20 mm para mulheres. Em indivíduos maiores de 50 anos, diferentes valores são utilizados de acordo com a idade. Quando os valores excedem esses limites, há uma indicação de inflamação, que deve ser confirmada com a realização de outros exames, como hemograma e PCR. VHS elevado está associado a processos inflamatórios agudos e crônicos, infecções, doenças autoimunes. Já valores baixos são menos frequentes e podem estar relacionados a policitemia, hiperviscosidade sanguínea, insuficiência cardíaca congestiva ou algumas alterações proteicas, como na hipofibrinogenemia (KUMAR; et al., 2021).

Portanto, apesar de seu caráter inespecífico, o exame de VHS mantém-se como uma ferramenta relevante na prática laboratorial e clínica, especialmente em ambientes hospitalares. Sua realização permite fornecer dados que, associados à avaliação clínica e a outros exames, auxiliam no diagnóstico, no acompanhamento e na conduta terapêutica dos pacientes. Este relato teve como objetivo descrever o aprendizado adquirido na interpretação dos resultados do exame de velocidade de hemossedimentação (VHS), durante o Estágio V do curso de Farmácia, com carga horária de 45 horas, realizado no laboratório de análises clínicas do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI).

METODOLOGIA

Foram analisadas 57 amostras de sangue, sendo 29 de pacientes ambulatoriais e 28 de internados durante o desenvolvimento das atividades. A dosagem da velocidade de hemossedimentação (VHS) foi realizada no laboratório de análises clínicas do Hospital Universitário, utilizando a técnica de Westergren Modificado, conforme o protocolo do equipamento automatizado Cube 30 Touch (DIESSE Diagnostica Senese, 2018). Este equipamento é capaz de processar simultaneamente até 30 amostras em tubos primários ou secundários, com tempo médio de leitura de aproximadamente 20 a 30 minutos. As amostras de sangue foram coletadas em tubos contendo anticoagulante EDTA, seguindo as recomendações do fabricante.

Após a coleta, as amostras foram homogeneizadas por inversão completa dos tubos, de forma automatizada pelo CUBE 30 Touch. Em seguida, os tubos foram inseridos no equipamento, que realiza a leitura óptica da sedimentação das hemácias por método fotométrico, eliminando a necessidade de tubos graduados. O sistema monitora continuamente a cinética de sedimentação, fornecendo resultados rápidos, rastreabilidade

das amostras e reduzindo interferências manuais, o que aumenta a padronização e a confiabilidade dos dados.

A análise foi conduzida de forma automatizada, com resultados em mm/h, apresentando alta reprodutibilidade e menor interferência de fatores ambientais. O procedimento seguiu as normas de biossegurança e o controle de qualidade interno do laboratório. Os testes estatísticos aplicados foram estatistica descritiva e Mann-Whitney U realizadas utilizando o software **Jamovi** (The Jamovi Project, 202).

DISCUSSÃO

Os dados coletados mostraram que existe diferença significativa entre o os valores de VHS de pacientes dos setores de internação e ambulatorial, com valor de p=0,013. Na tabela 1 é possível observar que a média e mediana do VHS dos pacientes internados é maior que dos pacientes ambulatoriais.

Tabela 1: Estatísticas Descritivas da VHS por Grupo (Internado e Ambulatorial).

	Grupo	N	Média	Mediana	Desvio-padrão	Erro-padrão
VHS	**INTERNADO**	28	36.3	25.0	29.3	5.54
	AMBULATORIAL	29	19.4	13.0	18.9	3.51

Fonte: Dados do Laboratório de Análises Clínicas do HU-UFPI (2025).

Os pacientes ambulatoriais apresentaram resultados dentro da faixa de normalidade ou discretamente elevados, o que é compatível com o contexto clínico de menor gravidade, muitas vezes relacionado a doenças crônicas controladas, como hipertensão arterial, diabetes mellitus e artrite reumatoide. Nesses casos, os valores de velocidade de hemossedimentação (VHS) variaram entre 5 mm e 98 mm.

Por outro lado, nos pacientes internados, observou-se uma maior prevalência de valores elevados de VHS, refletindo condições clínicas mais graves, como infecções importantes, doenças autoimunes, inflamações agudas ou resposta inflamatória sistêmica. Nessa população, os valores variaram entre 4 mm e 140 mm.

A velocidade de hemossedimentação está relacionada ao aumento de proteínas plasmáticas, especialmente o fibrinogênio, que se eleva durante processos inflamatórios. Esse aumento favorece a formação de agregados de hemácias, acelerando sua sedimentação. Tal fenômeno é frequentemente observado em pacientes hospitalizados, cujos quadros clínicos tendem a ser mais agudos ou graves, favorecendo uma resposta

inflamatória mais intensa e, consequentemente, uma VHS mais elevada (KUMAR et al., 2021).

Em pacientes ambulatoriais com inflamações leves ou crônicas, a VHS pode apresentar um aumento discreto. Nos casos em que a inflamação é menos intensa, o aumento costuma ser modesto, refletindo atividade inflamatória de grau leve sem grave repercussão sistêmica. Os exames que avaliam quadros inflamatórios precisam ser interpretados dentro do quadro clínico geral. O VHS pode ser utilizado como marcador de acompanhamento ambulatorial mesmo quando a inflamação é de baixa intensidade (DOS SANTOS et al., 2000).

CONCLUSÃO

Os dados obtidos mostram que os pacientes ambulatoriais apresentam valores de velocidade de hemossedimentação (VHS) dentro dos limites da normalidade ou discretamente elevados, o que é compatível com quadros clínicos de doenças crônicas controladas ou inflamações leves. Em contraste, os pacientes internados apresentaram valores significativamente mais elevados de VHS, refletindo condições mais graves, como infecções severas, doenças autoimunes e inflamações agudas, evidenciando uma resposta inflamatória mais intensa.

A análise automatizada da VHS, utilizando o equipamento CUBE 30 Touch, proporcionou resultados rápidos e confiáveis, facilitando o monitoramento contínuo das amostras. Esse método contribui para a confiabilidade dos dados, sendo uma ferramenta valiosa tanto para o acompanhamento de condições mais leves quanto para a avaliação de quadros clínicos mais graves. O aprendizado adquirido durante o estágio possibilitou aplicar na prática os conhecimentos teóricos e interpretar os resultados de forma crítica, reforçando a importância da análise cuidadosa e da diferenciação entre os grupos. Assim, a experiência vivenciada evidenciou a relevância do exame de VHS como um importante marcador inflamatório em diversas condições clínicas.

REFERÊNCIAS

DIESSE DIAGNOSTICA Senese SpA. CUBE 30 Touch: user manual and specifications protocol. Monteriggioni: Diesse, 2018. Disponível em: https://manualzz.com/doc/html/66274562/diesse-cube-30-touch-service-manual. Acesso em: 03 jul. 2025.

DOS SANTOS, V. M.; DA CUNHA, S. F. C.; DA CUNHA, D. F. Velocidade de sedimentação das hemácias: utilidade e limitações. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 46, n. 3, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ramb/a/8XpWhZmhPb4zKZXDKMCcBNP/. Acesso em: 03 jul. 2025.

GARCIA, R. R.; SOUZA, C. H. R. Velocidade de hemossedimentação: relevância clínica e métodos de avaliação laboratorial. Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, 2019.

KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; ASTER, J. C. Robbins & Cotran – Bases Patológicas das Doenças. 10. ed. Elsevier, 2021.

SILVA, Paulo Henrique da et al. Hematologia laboratorial: teoria e procedimentos. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

THE JAMOVI PROJECT. Jamovi (versão 2.4) [programa de computador]. Sydney: The jamovi project, 2024. Disponível em: https://www.jamovi.org. Acesso em: 04 jul. 2025.

CAPÍTULO 12
ELABORAÇÃO DE UM ATLAS HEMATOLÓGICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UFPI

Orlandino Ferreira dos Santos Filho
Discente de Farmácia – UFPI
E-mail: orlandino.filho6@gmail.com

Adelino Soares Lima Neto

Débora Cássia Vieira Gomes
Biomédica – EBSERH/HU-UFPI

Ingrid Virgínia de Oliveira Sena
Farmacêutica-Bioquímica– EBSERH/HU-UFPI

Ataliba Félix Ferreira Filho
Farmacêutico-Bioquímico – EBSERH/HU-UFPI

Débora Cavalcante Braz
Farmacêutica, Professora – UFPI

RESUMO

Este relato descreve a experiência prática na elaboração de um atlas hematológico realizado no Hospital Universitário da UFPI. A atividade foi conduzida com orientação de farmacêuticos hematologistas e profissionais da área biomédica, visando à criação de um material didático ilustrado para apoio ao ensino e diagnóstico morfológico. Inicialmente, foram observadas lâminas hematológicas com contagens já cadastradas, possibilitando o reconhecimento das células normais do sangue periférico. Em seguida, células com alterações morfológicas foram analisadas, fotografadas e selecionadas para compor o atlas. Como nem todas as alterações hematológicas foram identificadas nas lâminas disponíveis, algumas imagens foram obtidas de fontes confiáveis da internet, garantindo a completude do material. A experiência contribuiu para o desenvolvimento técnico, interpretação citológica e construção de recurso visual de apoio ao aprendizado.

Palavras-chave: Hematologia. Atlas Morfológico. Diagnóstico Laboratorial.

INTRODUÇÃO

A hematologia é uma especialidade fundamental dentro das ciências biomédicas e farmacêuticas, sendo responsável pelo estudo, diagnóstico e monitoramento das alterações quantitativas e qualitativas dos elementos figurados do sangue. Essa área é essencial para a prática laboratorial clínica, principalmente em instituições hospitalares de média e alta complexidade, onde a acurácia diagnóstica hematológica exerce impacto direto na conduta

terapêutica e no prognóstico dos pacientes (BAIN, 2019). O domínio da morfologia hematológica, por sua vez, requer mais do que conhecimento teórico: exige a aquisição de habilidades técnicas específicas, como o reconhecimento visual das diversas linhagens celulares hematopoiéticas, em seus estágios de maturação e em estados patológicos (GIUNTINI; RODRIGUES; BUZINARI, 2020). Essa competência, essencial para biomédicos, farmacêuticos, patologistas clínicos e técnicos de laboratório, deve ser desenvolvida por meio de treinamento prático contínuo, associado a recursos pedagógicos eficazes.

Nesse cenário, os atlas hematológicos despontam como ferramentas didáticas relevantes para a consolidação do conhecimento morfológico, permitindo que o discente compreenda, de forma objetiva, os aspectos estruturais das células normais e alteradas do sangue periférico e da medula óssea. Segundo Souza et al. (2022), o aprendizado visual, quando aliado à prática supervisionada, contribui para o desenvolvimento da memória anatômica celular, possibilitando o reconhecimento precoce de alterações hematológicas críticas, como células displásicas ou evidências de hemopatias infecciosas. Esses aspectos são reforçados por estudos de Mendes et al. (2018), que destacam a eficácia dos recursos visuais em cursos da área da saúde, particularmente quando associados a situações clínicas reais. Entretanto, muito dos atlas disponíveis no mercado, não são adaptados às realidades institucionais locais. Assim, há a necessidade de se produzir recursos personalizados, construídos a partir de acervos próprios, com linguagem e exemplos que dialoguem com a vivência dos alunos e profissionais.

Diante desse panorama, o presente relato tem como objetivo descrever a experiência na elaboração de um atlas hematológico, construído a partir de lâminas reais analisadas no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), sob orientação e supervisão de farmacêuticos hematologistas e biomédicos vinculados à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). O projeto foi motivado pela demanda pedagógica identificada na instituição e fundamentado na necessidade de aprimorar os recursos de apoio ao ensino prático da hematologia clínica.

METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida no setor de análises clínicas, no laboratório de hematologia do HU-UFPI, com acompanhamento dos farmacêuticos hematologistas Ataliba Félix Ferreira Filho e Ingrid Virgínia de Oliveira Sena, durante o estágio de conclusão do curso de Farmácia com carga horária de 330 horas. Inicialmente, foi realizado

o estudo de lâminas já analisadas e arquivadas no sistema interno do hospital. As contagens celulares já validadas permitiram o aprendizado do reconhecimento morfológico de células normais, como eritrócitos, leucócitos e plaquetas.

Após a etapa de familiarização com os padrões normais iniciou-se a análise de lâminas contendo alterações morfológicas hematológicas, como anisocitose, poiquilocitose, hipossegmentação nuclear em neutrófilos, entre outros. As imagens foram capturadas com auxílio do celular posicionado próximo ao microscópio. Como algumas alterações não foram identificadas no acervo do hospital, imagens complementares foram obtidas por meio de fontes científicas online, com devida verificação da autenticidade e finalidade educacional.

A seleção e classificação das imagens foram feitas com base em critérios morfológicos descritos por Bain (2019), garantindo a padronização e clareza didática do material produzido.

DISCUSSÃO

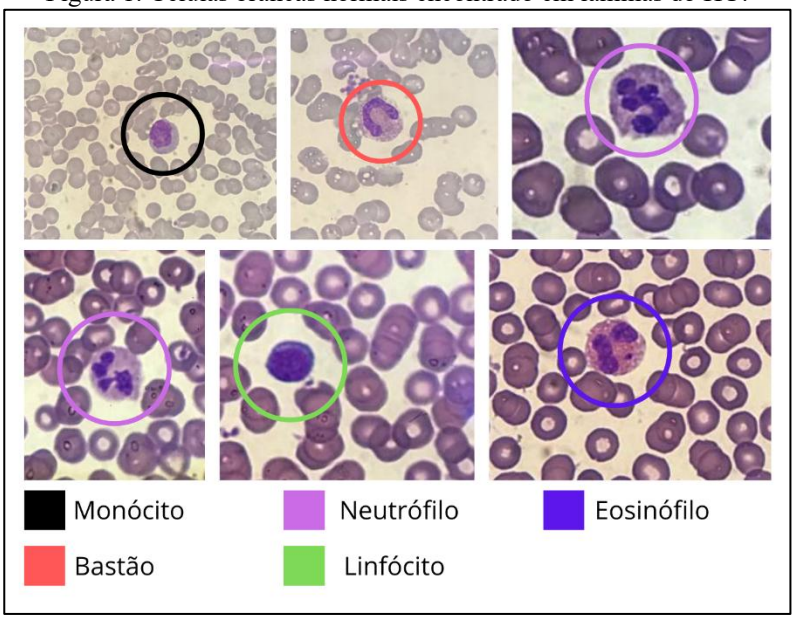
A construção de um atlas hematológico no ambiente hospitalar proporcionou uma vivência rica em aspectos técnicos e pedagógicos. De acordo com Gaiva, Souza e Xavier (2013), a segurança diagnóstica em hematologia depende diretamente da prática de identificação morfológica das células. Desse modo, todo o período de preparação contribuiu não apenas para a consolidação do aprendizado, mas também para a criação de um recurso de apoio que poderá ser utilizado por outros alunos e profissionais.

A utilização de lâminas previamente analisadas possibilitou o estudo comparativo entre morfologia normal e patológica, como também sugerido por Balan, Hassali e Mak (2017) em práticas de ensino aplicadas à hematologia. A complementação com imagens obtidas da internet, embora necessária, foi conduzida com critério técnico e ético, garantindo que apenas fontes confiáveis fossem utilizadas, conforme preconizado por Oliveira et al. (2012) sobre validação de imagens em materiais educacionais.

Tais imagens, obtidas ao longo das análises laboratoriais, possibilitaram a construção de um material visual comparativo, enriquecendo o processo de aprendizado diagnóstico e fortalecendo a aplicação prática dos conhecimentos em hematologia.

Na Figura 1, mostra as primeiras imagens tiradas no laboratório no início do estágio, que foram do grupo de células normais da série branca.

Figura 1. Células brancas normais encontrado em lâminas do HU.



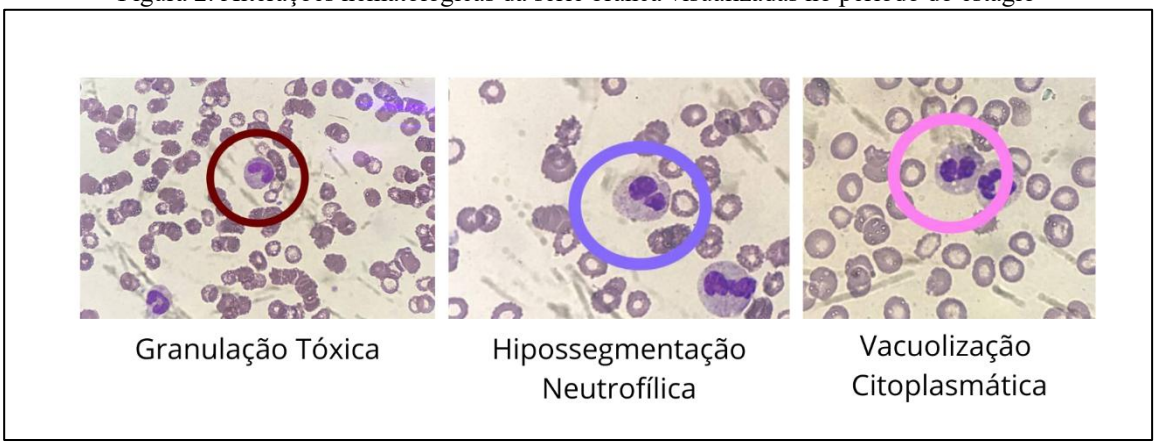
Fonte: Autoria própria (2025)

.

Destacam-se os linfócitos, com citoplasma escasso e basofílico, e núcleo grande e denso, característicos da resposta imune adaptativa. Observam-se também os monócitos, com núcleo irregular em forma de rim e citoplasma abundante, ligeiramente acinzentado, representando a fase circulante dos macrófagos. Os neutrófilos segmentados apresentam núcleo multilobulado e citoplasma com grânulos finos e pouco corados, sendo fundamentais na resposta contra bactérias. Já os neutrófilos em bastonete, forma jovem do neutrófilo, exibem núcleo em bastão contínuo e, embora normalmente presentes em pequena proporção, tendem a se elevar em infecções agudas. Por fim, os eosinófilos exibem citoplasma repleto de grânulos alaranjados e núcleo bilobado, estando frequentemente associados a processos alérgicos e parasitoses.

Em seguida, já na Figura 2, reúne as fotos das alterações hematológicas na séria branca obtidas durante o estágio. Os achados foram a vacuolização citoplasmática, caracterizada pela presença de vacúolos claros no citoplasma de neutrófilos, frequentemente associada a infecções bacterianas graves e degradação celular por processos tóxicos; hiposegmentação neutrofílica, onde neutrófilos apresentam núcleos com menos de três lóbulos, podendo estar associada à resposta inflamatória intensa, quadros infecciosos agudos ou a distúrbios da maturação, como nas síndromes mielodisplásicas; granulação tóxica, evidenciada pelo aumento na quantidade e intensidade dos grânulos citoplasmáticos dos neutrófilos, associada a infecções bacterianas severas, septicemias e resposta medular acelerada.

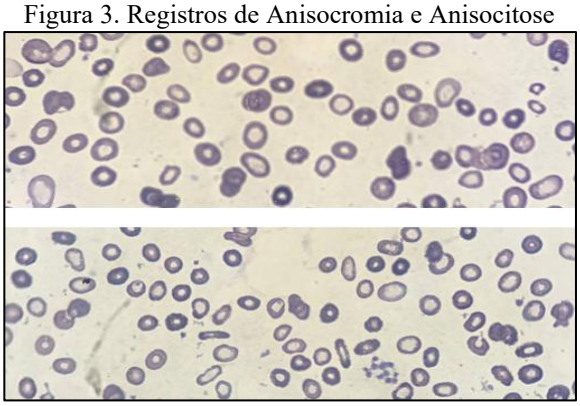
Figura 2. Alterações hematológicas da série branca visualizadas no período do estágio



Fonte: Autoria própria (2025)

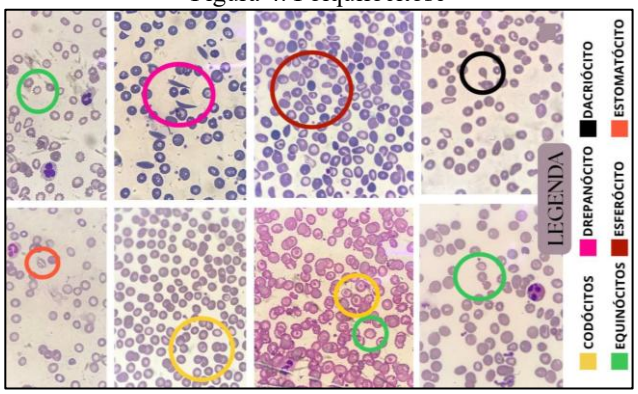
Por último, foram registradas as alterações na série vermelha. As imagens estão reunidas nas Figuras 3 e 4.

Figura 3. Registros de Anisocromia e Anisocitose



Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 4. Poiquilocitose



Fonte: Autoria própria (2025)

Na Figura 4, foram registrados achados de poiquilocitose, observada pela diversidade de formas eritrocitárias, incluindo esferócitos, eliptócitos, dacriócitos e células em alvo, refletindo distúrbios na membrana eritrocitária, anemias hemolíticas, mielofibrose

ou alterações na produção medular. Enquanto na Figura 3, está ilustrado a anisocitose, evidenciada pela variação no tamanho dos eritrócitos, sendo marcada por células microcíticas e macrocíticas coexistindo, o que é comum em anemias carenciais (ferropriva, megaloblástica) e condições regenerativas. Nessa mesma figura, identifica-se ainda a anisocromia, caracterizada pela diferença na coloração da hemoglobina entre as hemácias, observando-se células hipocrômicas (com halo central mais evidente) e normocrômicas, geralmente relacionada a distúrbios da síntese de hemoglobina, como na deficiência de ferro.

A sistematização desses achados contribuiu para a consolidação do raciocínio clínico e morfológico diante das alterações hematológicas, reforçando a importância do esfregaço sanguíneo na prática laboratorial como ferramenta indispensável para a avaliação qualitativa e complementar do hemograma. A correlação entre o aspecto morfológico das células e os estados patológicos observados nos pacientes assistidos ampliou a percepção da aplicabilidade clínica dos conhecimentos adquiridos.

A atividade demonstrou a relevância da integração entre profissionais de diferentes áreas da saúde na produção de materiais de apoio, evidenciando a interdisciplinaridade da hematologia clínica

CONCLUSÃO

A experiência no Hospital Universitário da UFPI permitiu a elaboração de um atlas hematológico que agregou conhecimento técnico, visão crítica e habilidades práticas em morfologia hematológica. O trabalho reforçou a importância da colaboração interprofissional e da iniciativa acadêmica na produção de ferramentas didáticas eficazes. Recomenda-se que atividades semelhantes sejam incentivadas nos cursos da área da saúde, como forma de integrar teoria, prática e extensão.

REFERÊNCIAS

BALAN, S.; HASSALI, M. A.; MAK, V. S. L. Challenges in pediatric drug use: a pharmacist point of view. Research in Social and Administrative Pharmacy, v. 13, n. 3, p. 653–655, 2017. Bain, B. J. Células sanguíneas: um guia prático 5. ed. Wiley-Blackwell, 2019.

GAÍVA, M. A. M.; SOUZA, J. S.; XAVIER, J. S. The patient safety in neonatal intensive care unit: a literature review. Journal of Nursing UFPE on line, Recife, v. 7, p. 928–964, 2013.

GIUNTINI, E. B.; RODRIGUES, F. C. A.; BUZINARI, R. H. A importância do conhecimento morfológico na formação de profissionais da saúde. Revista Ciências Biomédicas, v. 6, n. 1, p. 34–42, 2020.

MENDES, R. S. et al. Utilização de material audiovisual no ensino da morfologia hematológica: percepção discente. Jornal de Educação em Saúde, v. 10, n. 2, p. 45–53, 2018

PEREIRA, M. A. et al. Desenvolvimento de material didático em hematologia: contribuições para o ensino e aprendizagem. Revista Educação em Saúde, v. 9, n. 2, p. 77–88, 2021.

SOUZA, C. P. et al. Atlas morfológico digital como recurso didático na hematologia: relato de experiência. Revista Saúde e Ensino, v. 28, n. 3, p. 64–72, 2022.

CAPÍTULO 13
UM ESTUDO DOS RESULTADOS DE TEMPO DE PROTROMBINA DE PACIENTES DO HU-UFPI: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Julianna Jesus Moura Leandro
Acadêmica de farmácia, coordenação do curso de farmácia
Universidade Federal do Piauí.
E-mail: julianna.leandro@ufpi.br;

Ana Beatriz Cardoso Brito
Acadêmica de farmácia, coordenação do curso de farmácia
Universidade Federal do Piauí
E-mail: anabeatrizcardosobrito@gmail.com;

Débora Cássia Vieira Gomes
Biomédica
E-mail: debora.gomes@ebserh.gov.br;

Ciro Araújo e Carvalho
Farmacêutico
E-mail: ciro.carvalho@ebserh.gov.br;

João Paulo da Silva Sampaio
Biomédico
E-mail: joao-sampaio.js@ebserh.gov.br;

Débora Cavalcante Braz
Farmacêutica docente, departamento de farmácia
Universidade Federal do Piauí
E-mail: deborabraz@ufpi.edu.br.

RESUMO

O relato descreve a atuação em estágio no Hospital Universitário da UFPI, com foco na coleta e análise do exame de Tempo de Protrombina (TP) em pacientes ambulatoriais e internados. As atividades incluíram coleta de sangue venoso, processamento em analisadores automatizados e interpretação dos resultados conforme protocolos padrão. O TP se mostrou essencial na avaliação da coagulação, monitoramento de anticoagulantes, investigação de sangramentos e função hepática. A maioria dos pacientes apresentou resultados normais, com alguns casos indicando possíveis coagulopatias. Como esperado os pacientes internados apresentaram tempo e INR significativamente mais elevados que os pacientes ambulatoriais que, por sua vez, apresentaram maior porcentagem de atividade. A análise foi embasada em literatura científica e testes estatísticos (Shapiro-Wilk e Mann-Whitney U). A experiência reforçou a importância do TP na prática clínica e contribuiu para o desenvolvimento de habilidades laboratoriais.

Palavras-chave: Protrombina. Coagulopatia. experiência.

INTRODUÇÃO

A coagulação sanguínea é um processo biológico fundamental para a manutenção da hemostasia, no qual uma série de reações enzimáticas ocorre de forma ordenada, resultando na formação de um coágulo de fibrina capaz de conter sangramentos e preservar a integridade vascular (Hoffman & Monroe, 2001). Esse mecanismo envolve a ativação coordenada de fatores de coagulação, distribuídos em três vias interdependentes: via intrínseca, via extrínseca e via comum.

No contexto hospitalar, o monitoramento laboratorial da coagulação é essencial, especialmente em pacientes que fazem uso de anticoagulantes, em pré-operatórios, ou em casos de suspeita de disfunções hepáticas e coagulopatias. Dentre os exames mais utilizados destaca-se o Tempo de Ativação da Protrombina (TAP), também denominado Tempo de Protrombina (TP). Esse exame avalia a funcionalidade da via extrínseca e da via comum da coagulação, refletindo a atividade de fatores como VII, X, V, II e fibrinogênio (Kitchen et al., 2012).

O TAP possui grande relevância clínica, sendo empregado no monitoramento de anticoagulantes orais como a varfarina, na investigação de sangramentos inexplicáveis e na avaliação da função hepática (Kottke-Marchant, 2012). A correta interpretação dos resultados laboratoriais, em conjunto com o quadro clínico do paciente, é determinante para decisões terapêuticas seguras, contribuindo para a prevenção de eventos hemorrágicos e trombóticos.

Diante disso, este relato descreve a experiência vivenciada no estágio em análises clínicas no Hospital Universitário, com foco na realização e interpretação do exame de TAP. A atividade permitiu compreender a importância desse exame no monitoramento da coagulação e reforçou o papel do laboratório na segurança e no cuidado ao paciente.

OBJETIVO

Relatar as atividades desenvolvidas durante o estágio no hospital universitário, com foco no acompanhamento da realização e interpretação do exame de Tempo de Ativação da Protrombina (TAP) em pacientes atendidos nos setores ambulatorial e de internação, destacando a importância desse exame no monitoramento da coagulação e na segurança do paciente.

METODOLOGIA

Este relato de experiência foi realizado durante o estágio supervisionado em análises clínicas no Hospital Universitário, com carga horária de 45 horas. As atividades tiveram como foco a realização e interpretação do exame de Tempo de Ativação da Protrombina (TAP), seguindo as rotinas e normas técnicas do laboratório clínico da instituição.

Foram coletadas amostras de sangue venoso em tubos com citrato de sódio, devidamente processadas e analisadas em equipamento automatizado de coagulação (ACLTOP350 cts). No total, foram avaliados 60 exames, sendo 30 de pacientes internados e 30 ambulatoriais, com os resultados organizados em tabelas, respeitando critérios éticos e garantindo o sigilo das informações.

A análise estatística foi realizada no software Jamovi, utilizando o teste de normalidade Shapiro-Wilk e o Teste Mann-Whitney U. Os dados indicaram que os resultados dos pacientes não apresentaram distribuição normal.

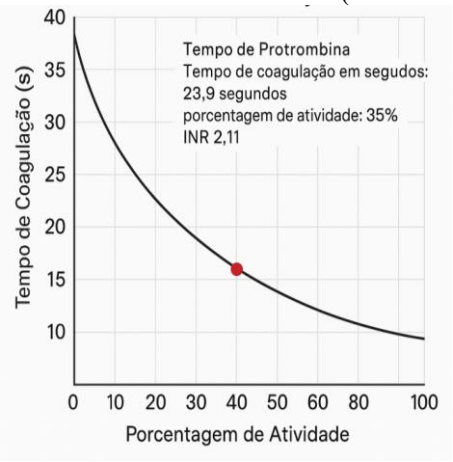
RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Tempo de Protrombina (TP) é um exame laboratorial utilizado para avaliar a funcionalidade das vias extrínseca e comum da coagulação sanguínea. A análise do TP envolve três principais parâmetros: Tempo de Coagulação (TC), Porcentagem de Atividade (PA) e Razão Normalizada Internacional (INR). Esses elementos são fundamentais para compreender o estado hemostático do paciente e identificar possíveis distúrbios na coagulação.

O Tempo de Coagulação corresponde ao período necessário para que o plasma forme um coágulo de fibrina após a adição de um reagente específico. Quando há deficiência ou disfunção de algum fator de coagulação presente nas vias extrínseca ou comum, esse tempo tende a se prolongar. Do ponto de vista clínico, um tempo aumentado está associado a maior risco de sangramentos, pois indica dificuldade na formação adequada do coágulo.

A Porcentagem de Atividade é obtida de forma indireta, por meio da interpretação do tempo de coagulação medido em segundos. Para esse cálculo, é elaborada uma curva de calibração a partir do plasma de um indivíduo com atividade normal dos fatores de coagulação. Com base nessa curva, os resultados dos pacientes são comparados, relacionando o tempo de coagulação à porcentagem de atividade funcional. Essa relação é inversamente proporcional: quanto maior o tempo necessário para coagular, menor será a porcentagem de atividade dos fatores.

Gráfico 1: Gráfico exemplificando a curva de calibração em hipérbole inversa de paciente internado no Hospital Universitário da Universidade federal do Piauí (HU-UFPI)- Junho/2025.



*Valor de Referência PA: 70%-100%.
** Valor de Referência TC: 11,6s
Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Diante disso, pode-se observar que a elevação do tempo de coagulação, cerca de duas vezes acima do normal, acompanhada da redução da atividade da protrombina (PA), pode indicar o uso de medicamentos antitrombóticos, presença de alguma condição clínica que afete os fatores da via extrínseca/comum da coagulação, ou ainda um quadro hemorrágico. No entanto, é fundamental considerar outros exames e o perfil clínico do paciente para estabelecer um diagnóstico preciso.

O INR (Razão Normalizada Internacional) foi criado para padronizar os resultados do Tempo de Protrombina (TP), eliminando variações entre laboratórios causadas por diferenças nos reagentes de tromboplastina. O valor é obtido por meio de um cálculo que relaciona o TP do paciente com o TP médio normal, permitindo comparações mais confiáveis entre diferentes métodos e locais de análise.

Tabela 1: Estatística descritiva do tempo de protrombina (TAP) em pacientes hospitalizados e ambulatoriais – Junho/2025.

	Grupos	N	Omisso	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Tempo de protrombina	TP_I	30	0	12.9	12.0	2.66	10.30	23.9
	TP_A	30	0	12.1	11.1	5.65	9.80	41.8

Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

A comparação estatística entre o tempo de protrombina entre os grupos (tabela 1) mostrou diferença significativa ($p < 0,001$), pacientes internados apresentaram maior tempo de coagulação.

Tabela 2: Estatística descritiva do INR em pacientes hospitalizados e ambulatoriais – Junho/2025.

	Grupos	N	Omisso	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
INR	INR_I	30	0	1.13	1.040	0.254	0.880	2.11
	INR_A	30	0	1.04	0.955	0.513	0.840	3.74

Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

A análise estatística indicou que os pacientes internados apresentam maior INR que os pacientes ambulatoriais ($p < 0,001$). Isso condiz com a literatura, visto que pacientes internados costumam estar sob circunstâncias que podem alterar o INR, como alterações na alimentação, utilização de anticoagulantes e outros medicamentos e estado crítico (Van Walraven, 2007).

Tabela 3: Estatística descritiva de pacientes internos e externos de acordo com PA- Junho/2025.

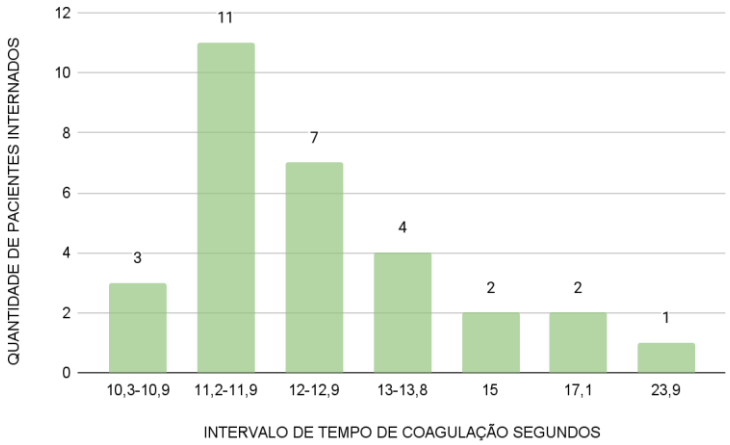
	Grupos	N	Omisso	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
PA	PA_I	30	0	89.4	94.0	19.6	35	125
	PA_A	30	0	107.7	109.0	21.0	18	138

Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

Após análise estatística, foi possível observar que os pacientes ambulatoriais apresentam PA maior que os pacientes internos ($p < 0,001$). A PA abaixo de 70% reflete a não funcionalidade adequada da via intrínseca de coagulação avaliada pelo TP, portanto, espera-se que pacientes internados tenham PA mais baixa. Quanto relacionado com o INR, observa-se que quanto mais baixa a atividade, maior o tempo de coagulação e, por consequência, maior será o INR, já que este é diretamente calculado a partir do TP (Zaidi, 2025).

Em análise aos gráficos a seguir, é possível observar que há uma maior variação entre os intervalos de pacientes internados apontados pelos testes do que entre aqueles que são externos. Assim, o tempo de coagulação em pacientes ambulatoriais é, em sua maioria, considerado normal ou aceitável de acordo com o valor de referência utilizado no HU-UFPI.

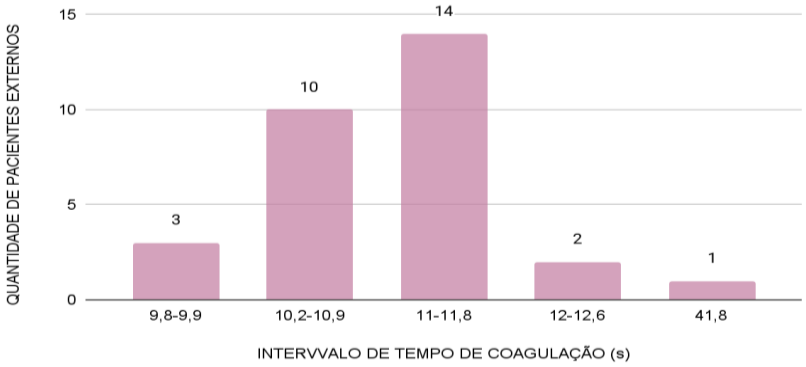
Gráfico 2: Gráfico de distribuição da quantidade de pacientes internos de acordo com o intervalo de tempo de coagulação apresentado nos testes de tempo de protrombina, 2025.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

A análise dos dados revelou que a maioria dos pacientes apresentou tempo de coagulação dentro dos valores de referência, sugerindo uma função hemostática preservada. Entretanto, foram identificadas variações relevantes, como casos de tempo prolongado, possivelmente relacionados à deficiência de fatores de coagulação, uso de anticoagulantes orais ou disfunção hepática. Um valor extremo de 23,9 segundos foi observado, indicando possível coagulopatia grave, com necessidade de investigação clínica imediata. Por outro lado, tempos encurtados podem estar associados a estados de hipercoagulabilidade, como trombofilias, síndrome antifosfolípide ou processos inflamatórios agudos. (Hoffman, 2022).

Gráfico 3: Gráfico de distribuição da quantidade de pacientes externos de acordo com o intervalo de tempo de coagulação apresentado nos testes de tempo de protrombina, 2025.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2025.

A distribuição demarca um pico claro na faixa de 11-11,8 segundos. Este perfil sugere que a maioria dos pacientes externos nesta amostra ou é saudável do ponto de vista hemostático ou possui condições crônicas que não afetam significativamente a via

extrínseca da coagulação. Este é um padrão esperado para uma população ambulatorial que pode estar realizando exames de rotina ou *check-ups* pré-operatórios, por exemplo (Hoffman, 2022). O paciente com tempo de 41,8 segundos também exige intervenção imediata.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, nota-se que o objetivo do relato foi alcançado, pois foi possível concretizar aprendizados a respeito da coleta, processamento e resultados de amostras de sangue para testes de TP, assim como realizar sua interpretação. Assim, pode-se afirmar que o TP possui uma maior variação entre pacientes internados quando comparado com o TP de pacientes ambulatoriais devido, provavelmente, às condições que levaram a internação desses pacientes, como doenças crônicas. Apesar de não ter sido possível realizar uma análise particular de cada caso, os resultados conferem com as literaturas vigentes.

REFERÊNCIAS

ADCOCK, D. M.; FICKEN, T.; GASTINEAU, D. A. The Manual of Hemostasis and Thrombosis. 3rd ed. Mayo Clinic, 2019.

FAVALORO, E. J.; PASALIC, L. Routine Coagulation. Clinics in Laboratory Medicine, 2024.

HOFFMAN, M.; MONROE, D. M. A cell-based model of hemostasis. Thrombosis and Haemostasis, 2001.

HOFFMAN, R.; BENZ, E.J.; SILBERSTEIN, L.E.; et al. Hematology: Basic Principles and Practice. 8th ed. Elsevier; 2022

KITCHEN, S.; JENNINGS, I.; WOODS, T. A.; WALKER, I. D.; PRESTON, F. E. Laboratory measurement of anticoagulant therapy: part 1. British Journal of Haematology, 2012.

KOTTKE-MARCHANT, K. Laboratory issues in bleeding and thrombosis. Hematology/Oncology Clinics of North America, 2012.

MCPHERSON, R. A.; PINCUS, M. R. (Eds.). Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. 24th ed. St. Louis, MO: Elsevier, 2021.

SEVENET, P.-O.; KACZOR, D. A.; DEPASSE, F. Factor VII deficiency: From basics to clinical laboratory diagnosis and patient management. Clinical and applied thrombosis/hemostasis, 2017.

VAN WALRAVEN, C.; FORSTER, A. J. Anticoagulation Control in the Peri-Hospitalization Period. Journal of General Internal Medicine, 2007.

ZAIDI SRH, ROUT P. Interpretação de estudos e valores de coagulação sanguínea (TP, PTT, aPTT, INR, Anti-Fator Xa, D-Dímero. StatPearls, 2025.

THE JAMOVI PROJECT. Jamovi (versão 2.4) [programa de computador]. Sydney: The jamovi project, 2024. Disponível em: https://www.jamovi.org. Acesso em: 04 jul. 2025.

CAPÍTULO 14
PRINCIPAIS MOTIVOS DE RECOLETA EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS

Carlos Eduardo Sampaio Melo
Curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI;

Milena Portela dos Santos
Curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI;

Wanessa Caroline Alves Santos
Curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI;

João Paulo da Silva Sampaio
Servidores do Hospital Universitário – UFPI, Teresina-PI;

Paulo César dos Santos Abreu
Servidores do Hospital Universitário – UFPI, Teresina-PI;

Débora Cavalcante Braz
Professora do curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI;
E-mail: deborabraz@ufpi.edu.br

RESUMO

O presente estudo realizado durante estágio supervisionado no Laboratório de Análises Clínicas do HU-UFPI teve como objetivo identificar os principais motivos de recoleta de amostras biológicas entre janeiro e maio de 2025. Foram analisadas 104 recoletas, correspondendo a apenas 0,11% dos 97.123 exames realizados, o que evidencia a qualidade dos serviços prestados. A maioria das recoletas ocorreu devido à presença de amostra coagulada, seguida por amostras com volume insuficiente e necessidade de confirmação de resultado (p=0,0018), motivos que se mantiveram constantes durante o período analisado (p=0,275). O TAP/TTPa, hemograma e gasometria foram os exames mais frequentemente recoletados (p=0,048) e os dados sugerem que a presença de amostra coaguladas é o principal erro pré-analítico. Portanto, a correção do mesmo iria reduzir ainda mais o índice de recoleta. Os resultados reforçam a importância da fase pré-analítica e das boas práticas de coleta, transporte e armazenamento de amostras. A experiência destacou o papel do farmacêutico como agente fundamental na gestão da qualidade, contribuindo para a segurança do paciente e a confiabilidade dos resultados laboratoriais. Em suma, o estágio no setor de análises clínicas foi de extrema importância para ressaltar a importância da fase pré-analítica para as etapas seguintes no processo analítico do diagnóstico laboratorial.

Palavras-chave: Amostras. Laboratorial. Interferências. Investigação.

INTRODUÇÃO

A análise laboratorial envolve três etapas: pré-analítica, analítica e pós-analítica, sendo a fase analítica dependente da pré-analítica, que inclui coleta, identificação e transporte da amostra, processos padronizados e monitorados pelo Controle de Qualidade (Sousa et al., 2021; Santos et al., 2021). Nas últimas décadas, o conceito de qualidade evoluiu com os avanços tecnológicos e científicos. Ferramentas de garantia da qualidade foram incorporadas para monitorar e comparar resultados laboratoriais. Isso reforça a confiabilidade dos processos e a precisão dos exames (Sciacovelli et al., 2023).

A fase da garantia da qualidade foi iniciada nos laboratórios clínicos por meio do controle interno da qualidade (CIQ) e de programas externos de avaliação da qualidade (CEQ). Apesar do desenvolvimento dos processos de gestão da qualidade, ainda ocorrem erros nos laboratórios clínicos, cujas taxas variam de 0,1% a 10%. A detecção desses erros gerará rejeição e posterior recoleta da amostra biológica, o que provoca transtornos ao laboratório e ao paciente, além de custos adicionais devido ao uso duplicado de materiais, funcionários e tempo; ocorre perda de credibilidade, confiança e segurança do paciente (Saramela; Fernandes, 2021).

Diante disso, os laboratórios adotam diferentes metodologias para assegurar a credibilidade, precisão e exatidão dos laudos emitidos. Isto inclui métodos para redução de erros nas fases pré-analítica, analítica e pós-analítica, procedimentos de controle de qualidade interno e externo, como monitoramento das análises realizadas, acreditação laboratorial e programas de certificação laboratorial e instruções ao paciente antes da coleta do material biológico (Aragão; Araújo, 2019).

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado durante o estágio supervisionado com carga horária de 45 horas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), na cidade de Teresina, com duração de quatro meses. O objetivo foi identificar e descrever os principais motivos de recoleta de amostras biológicas de pacientes internos durante esse período.

Trata-se de um estudo descritivo e observacional, baseado tanto no acompanhamento direto das coletas internas e externas quanto na análise dos registros de recoleta realizados entre os meses de janeiro e junho. As informações foram inicialmente registradas em fichas de recoleta utilizadas rotineiramente pelo setor e, posteriormente, organizadas em planilhas eletrônicas para melhor visualização e análise dos dados.

Todos os casos de recoleta registrados nesse período foram incluídos na amostragem, sem exclusão de nenhum dado referente ao motivo da recoleta. Para preservar a identidade e a privacidade dos pacientes, não foram coletadas informações pessoais em nenhuma etapa da pesquisa. A categorização dos motivos de recoleta foi feita com base em sete classificações utilizadas pelo próprio laboratório, sendo elas: **Confirmar resultado, Hemólise, Amostra inadequada, Amostra insuficiente, Amostra coagulada, Sem reagente e Outros motivos.**

Os testes estatísticos aplicados foram estatistica descritiva, teste de qui-quadrado e Teste Exato de Fisher realizadas utilizando o software **Jamovi** (The Jamovi Project, 202). A interpretação dos resultados foi realizada com base na literatura científica pertinente, de forma a comparar os achados com o que já está consolidado na área de análises clínicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os meses de janeiro e maio de 2025, o Laboratório de Análises Clínicas do HU-UFPI realizou 97.123 exames, dos quais apenas 104 apresentaram necessidade de recoleta, o que corresponde a 0,11% do total. Esse baixo índice reforça a qualidade dos processos e a eficiência do serviço laboratorial. A análise dos dados com o teste de Fisher não evidenciou associação estatisticamente significativa ($p = 0,275$) entre os motivos de recoleta e os meses do ano, sugerindo que a distribuição dos erros pré-analíticos manteve-se relativamente constante ao longo do período analisado. Em outras palavras, o padrão dos erros pré-analíticos se manteve relativamente estável ao longo do tempo. A análise descritiva, por sua vez, mostra que amostra coagulada foi o motivo mais frequente em todos os meses, sugerindo que esse pode ser o principal fator associado à recoleta, mas o teste estatístico qui-quadrado apesar de significativo ($p=0,0018$) não isola esse motivo como o único responsável, o teste demonstra que existem erros pré-analíticos que são mais frequentes. Durante esse período, 104 novas solicitações foram feitas pelo laboratório, sendo que 52% das solicitações ocorreram devido a impossibilidade da execução do exame devido à formação de coágulo na amostra recebida. Registrou-se ainda que o mês de janeiro apresentou o maior número de recoletas.

Tabela 01. Principais erros pré-analíticos registrados nos meses de janeiro a maio de 2025.

Mês do ano	Erro pré-analítico						Total
	Hemólise	Amostra inadequada	Amostra insuficiente	Amostra coagulada	Outros motivos	Confirmar resultado	
Janeiro	0	0	1	18	4	5	28
Fevereiro	3	0	3	8	1	3	18
Março	0	0	3	9	2	7	21
Abril	3	0	1	10	1	8	23
Maio	2	0	1	5	2	4	14
Total	8	0	9	50	10	27	104

Fonte: Setor de Análises Clínicas do HU-UFPI, 2025.

A coagulação é um processo fisiológico essencial para a hemostasia, envolvendo uma cascata regulada por fatores plasmáticos e fibrinolíticos (Silva; Melo, 2016). No contexto laboratorial, pode ocorrer coagulação da amostra por coleta difícil ou uso prolongado do torniquete, inviabilizando a análise (Foppa et al., 2024). Já a hemólise, caracterizada pela ruptura dos eritrócitos e liberação de seu conteúdo, pode ser causada por diversos fatores técnicos, como agulhas finas, agitação excessiva dos tubos ou garroteamento prolongado (Heireman et al., 2017; Jonge et al., 2018; Marques-Garcia, 2020), interferindo negativamente nos exames de coagulação devido à depleção de fatores essenciais (Milczarski et al., 2024).

Em terceiro lugar, a justificativa da solicitação de nova coleta apresenta-se como “outros motivos” que foram fatores não relacionados diretamente com a integridade da amostra, mas relacionados com problemas técnicos - como amostra sem registro ou com registro pendente no sistema e problemas no equipamento - consequente perda da amostra analisada erroneamente.

Os dados também foram avaliados em relação aos tipos de exames e as solicitações de recoleta de acordo com o mês, representados na Tabela 02. Foi observada associação estatisticamente significativa entre o tipo de exame e o mês de solicitação da recoleta ($p = 0,003$), sugerindo que a frequência de repetição dos exames variou ao longo dos meses. O teste de qui-quadrado significativo ($p=0.048$) indicou que existem exames que apresentam maior solicitação de recoleta. A análise descritiva destaca o aumento nas recoletas de TAP/TTPa nos meses de janeiro e fevereiro e de hemograma em março. Esses dados sugerem possível influência de fatores sazonais, operacionais ou pré-analíticos sobre a necessidade de recoleta. A análise descritiva permite afirmar que os exames TAP/TTPa, hemograma e gasometria foram os exames com maior número de solicitações de recoleta.

Os dados obtidos sugerem que possivelmente a presença de amostra coagulada seja a principal causa da recoleta desses exames.

Tabela 02. Exames laboratoriais com solicitação de recoleta no período de janeiro a maio de 2025.

	Mês de repetição do exame					
Exame	**Janeiro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Total**
Gasometria	6	1	1	7	2	17
Hemograma	5	2	11	4	5	27
TAP/TTPa	15	17	7	7	4	50
Íons séricos	2	1	0	3	2	8
Proteinúria	0	1	0	0	0	1
Sífilis	0	1	0	0	0	1
HBsAg	2	0	0	0	0	2
HIV	0	1	1	2	1	5
Reticulócitos	1	0	0	0	0	1
Bioquímica	0	0	2	0	1	3
Bilirrubina	0	0	1	0	0	1
Troponina	0	0	1	0	0	1
CMV / GM	0	0	1	0	0	1
VHS	0	0	0	1	0	1
Fibrinogênio	0	0	0	0	1	1
Tipagem ABO	0	0	0	0	1	1
Total	31	24	25	24	17	121

Fonte: Setor de Análises Clínicas do HU-UFPI, 2025.

O exame tempo de protrombina (TAP) e tempo de tromboplastina parcial ativa (TTPa) são testes comumente usados para investigar rotas intrínsecas e extrínsecas de coagulação, diagnostico de coagulopatias e monitoramento de uso de anticoagulantes como a varfarina. O TAP é mais solicitado para pacientes que tiveram ou apresentam risco de substituição de válvula cardíaca, trombose venosa profunda, embolia pulmonar, trombose coronariana ou outras condições tromboembólicas. O TTPa geralmente é solicitado para monitorar os efeitos da heparina não fracionada. Ele também pode ser usado para detectar anticoagulantes circulantes, como o anticoagulante lúpico e o anticorpo anti-fator VIII. Além disso, o TTPa detecta deficiências pró-coagulantes congênitas e adquiridas, exceto do Fator VII. (Tripodi et al., 2016; Rao et al., 2000).

O hemograma permite avaliar a medula óssea quanto à produção e maturação das células sanguíneas de diferentes linhagens (Grotto, 2009). Entre os principais erros pré-analíticos que comprometem sua análise estão o volume inadequado da amostra, que pode gerar desproporção entre sangue e anticoagulante (EDTA), levando a resultados falsos,

como policitemia ou trombocitopenia; volumes muito pequenos também alteram parâmetros como hematócrito, VCM e HCM. Além disso, a hemólise pode interferir em diversos exames ao liberar hemoglobina livre no plasma, comprometendo sistemas foto-ópticos e alterando resultados como o tempo de protrombina e TTPa, enquanto a coagulação impacta exames que utilizam plasma ou sangue total, por alterar a integridade celular e consumir fatores da coagulação (Lorque et al., 2023).

A gasometria arterial é um exame utilizado para medir as concentrações de oxigênio e avaliar o distúrbio do equilíbrio ácido-base, da ventilação alveolar e da oxigenação do sangue. Essa avaliação ocorre pela medida do potencial de hidrogênio (pH) – determinando a acidez, neutralidade ou alcalinidade sanguínea, pela pressão parcial do gás carbônico ($PaCO_2$), pressão parcial do gás oxigênio (PaO_2), o íon bicarbonato (HCO_3), saturação da oxi-hemoglobina (SpO_2) e excesso de bases (BE) (Freitas et al., 2020) A gasometria arterial fornece informações em curto período de tempo. Em contrapartida, a coleta e processamento podem gerar interferentes como coágulos, alteração de parâmetros devido ao armazenamento prolongado e contaminação por ar provocada pelo sistema de transporte pneumático – fatores que comprometem o valor da gasometria arterial (Çuhadar et al., 2022)

Diante do exposto, estratégias para contornar os erros pré-analíticos que geram a recoleta podem ser aplicadas. Dentre as ações que compõem o controle de qualidade em um laboratório de análises clínica (auditoria interna e externa, com observação de manuais, procedimentos, fluxogramas, políticas internas e implementação de sistemas para detecção, rastreamento e resolução de erros), devem ser selecionadas e discutidas aquelas com maior impacto no problema presente – de modo a minimizar da recorrência de erros e promover a melhoria da qualidade dos serviços oferecidos (Santos; Trevisan, 2021; Souza; Carvalho, 2023).

CONCLUSÕES

A análise das recoletas no Laboratório de Análises Clínicas do HU-UFPI revelou que os principais motivos foram amostras coaguladas, volume insuficiente e necessidade de confirmação de resultados. Os exames mais afetados foram hemograma, gasometria e, sobretudo, TAP/TTPa. Observou-se variação mensal nas recoletas, sugerindo sazonalidade. A presença de coágulos destaca-se como provável causa principal nas recoletas desses exames. Corrigir esse erro pré-analítico poderia reduzir custos e melhorar

a qualidade dos serviços. Essa experiência de estágio evidenciou o papel fundamental do farmacêutico no controle de qualidade laboratorial.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, D.P.; ARAUJO, R.M.L. Orientação ao paciente antes da realização de exames laboratoriais. RBAC, v. 51, n. 2, p. 98-102, 2019.

ÇUHADAR, S. et al. Detection of preanalytical erros in arterial blood gas analysis. Biochem Med, vol. 32, n. 2, 020708, 2022.

FOPPA, M.; FOPPA, P.; VIAL, E.D.; PARABONI, M. L. R. Análise dos marcadores de coagulação na prática laboratorial. Perspectiva, vol. 48, n. 182, p. 65-74, 2024.

FREITAS, M. A. S.; MELO, J. L.; PINTO, F. C. R.; MARTINS, J. S.; SILVA, C. A.; MAIA FILHO, P. A.; TEIXEIRA, A. B. Princípios analíticos da gasometria arterial. RBAC, vol. 52, n. 4, p. 318-321, 2020.

GROTTO, H. Z. W. O hemograma: importância para a interpretação da biópsia. Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, vol. 31, n. 3, p. 178-182, 2009.

HEIREMAN, L.; VAN GEEL, P.; MUSGER, L.; HEYLEN, E.; UYTTENBROECK, W.; MAHIEU, B. Causes, consequences and management of sample hemolysis in the clinical laboratory. Clinical Biochemistry, vol. 50, p. 1317-1322, 2017.

JONGE, G.; SANTOS, T. L.; CRUZ, B. R.; SIMIONATOO, M.; BITTENCOURT, J. I. M.; KRUM, E. A.; MOSS, M. F.; BORATO, D. C. K. Interference of iin vivo hemolysis complete blood count. Journal of Clinical Laboratorial Analysis, vol. 32, e22396, 2018.

LORQUE, L. L. V. et al. A narrative review on the preanalytical sample errors in the hematology section of clinical laboratory. Asian Journal of Biological and Life Sciences, vol. 12, n. 2, p. 230-237, 2023.

MARQUES-GARCIA, F.; Methods for hemolysis interference study in laboratory medicine – a critical review. The Journal of the international Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, vol. 31, n. 1, p. 85-97, 2020.

MILCZARSKI, V. L. C.; MORKIS, I. V. C.; MARIOT, C. S.; PORTELA, P.; GHEM, C.; CORREA, G. G. Avaliação laboratorial dos interferentes pré-analíticos em exames de hemostasia por diferentes metodologias. Hematology, Transfusion and Cell Therapy, vol. 46, suppl. 4, p. S169-S170, 2024.

RAO, L.V.; OKORODUDU, A. O.; PETERSEN, J. R.; ELGHETANY, M. T. Stability of prothrombin time and activated partial thromboplastin time tests under different storage conditions. Clinica Chimica Acta, vol. 300, p. 13-21, 2000.

SANTOS, K. A.; TREVISAN, M. A importância do controle de qualidade nos laboratórios de análises clínicas – uma revisão integrativa. Pubsaúde, vol. 6, a168, 2021.

SANTOS, P.R.; SILVA, C.L.; GALL, M.C.; GRANDO. A.C. Impacto nos custos por erros pré-analíticos em laboratório de análises clínicas. J Bras Patol Med Lab, vol. 57, p. 1-4, 2021.

SARAMELA, M.M.; FERNANDES, T.R.L. Avaliação da fase pré-analítica do exame de urina de rotina em laboratório privado da cidade de Maringá, Paraná, Brasil. Jornal Brasileiro de Patologia Médica Laboratorial, v. 57, p. 1-6, 2021.

SCIACOVELLI, L.; PADOAN, A.; AITA, A.; BASSO, D.; PLEBANI, M. Quality indicators in laboratory medicine: state-of-art, quality specifications and future strategies. Clin Chem Lab Med, vol. 61, n. 4, p. 688-695, 2023.

SILVA, R. D. R.; MELO, É. M. A atual teoria da coagulação baseada em superfícies celulares. Saúde & Ciência em Ação – Revista Acadêmica do Instituto de Ciências da Saúde, vol. 2, n. 1, p. 79-92, 2016.

SOUSA, R.L.; SOUSA, D.S.; BARBOSA, M.C.M.; SILVA, A.F.; RESENDE, L.J.; BRITO, G.C.; NASCIMENTO JUNIOR, J.A.A.; OLIVEIRA, T.V.L. Erros pré-analíticos em laboratórios de análises clínicas: uma revisão. Brazilian Journal of Health Review, vol. 4, n. 2, p. 9132-9142, 2021.

SOUZA, G. P.; CARVALHO, F. L. Controle de qualidade no laboratório de análises clínicas na fase analítica: a segurança dos resultados. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, vol. 9, n. 11, 2023.

TRIPODI, Armando et al. How to report results of prothrombin and activated partial thromboplastin times. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. Italia, p. 215222. jan. 2016.

THE JAMOVI PROJECT. Jamovi (versão 2.4) [programa de computador]. Sydney: The jamovi project, 2024. Disponível em: https://www.jamovi.org. Acesso em: 04 jul. 2025.

CAPÍTULO 15
ESTRATÉGIA DE INDIVIDUALIZAÇÃO DA TERAPIA EM PACIENTE POLITRAUMATIZADO: RELATO DE CASO

Maria Clara Alves Alencar

Jeamile Lima Bezerra

Maurício da Silva Paixão

Ramon Weyler Duarte Leopoldino

Laisa Lis Fontinele de Sá

Débora Cássia Vieira Gomes

Dilbert Silva Veloso

José Adolfo Leal Almeida

Ilara Ferreira Ribeiro Paz

Thallyta Maria Tavares Antunes

RESUMO

A vancomicina é amplamente utilizada no tratamento de infecções causadas por bactérias Gram-positivas, especialmente *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA) e, devido à elevada variabilidade farmacocinética entre os pacientes, a vancocinemia é uma estratégia fundamental para otimizar a eficácia clínica e reduzir o risco de toxicidade. Nesse contexto, o farmacêutico clínico desempenha papel essencial na interpretação das concentrações séricas, na avaliação dos parâmetros farmacocinéticos e na recomendação de ajustes individualizados da terapia antimicrobiana. O presente artigo descreve o relato de um paciente com infecção grave que atingiu a meta terapêutica da vancomicina apenas com infusão contínua. O monitoramento terapêutico da vancomicina evidenciou concentrações séricas acima da faixa terapêutica, apesar da creatinina sérica reduzida sugerir função renal aparentemente preservada, demonstrando que esta variável isoladamente pode não refletir adequadamente a capacidade de depuração da vancomicina, especialmente em pacientes de baixo peso e criticamente enfermos. Assim, o farmacêutico atua na identificação da superexposição ao antimicrobiano e para a recomendação de ajustes individualizados na dose e na estratégia de administração, contribuindo para a segurança do paciente e para o uso racional dos antimicrobianos.

Palavras-chave: Vancocinemia. Monitoramento farmacocinético. Infusão contínua.

ABSTRACT

Vancomycin is widely used to treat infections caused by Gram-positive bacteria, particularly methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Given the high pharmacokinetic variability among patients, therapeutic drug monitoring (TDM) is a crucial strategy for optimizing clinical efficacy and minimizing the risk of toxicity. In this context, the clinical pharmacist plays a vital role in interpreting serum concentrations, assessing pharmacokinetic parameters, and recommending individualized adjustments to antimicrobial therapy. This article reports the case of a patient with a severe infection who achieved the target vancomycin levels only through continuous infusion. Therapeutic monitoring revealed serum concentrations exceeding the therapeutic range—despite low serum creatinine levels suggesting apparently preserved renal function—demonstrating that this variable alone may not accurately reflect vancomycin clearance capacity, particularly in critically ill, low-weight patients. Thus, the pharmacist helps identify antimicrobial overexposure and recommends individualized adjustments to dosage and administration strategies, thereby contributing to patient safety and the rational use of antimicrobials.

Keywords: Vancomycin Levels. Pharmacokinetic Monitoring. Continuous Infusion.

INTRODUÇÃO

A vancomicina é um antibiótico glicopeptídeo amplamente utilizado no tratamento de infecções graves causadas por bactérias Gram-positivas resistentes à oxacilina. Trata-se de um fármaco com estreita janela terapêutica e elevado potencial nefrotóxico, cuja exposição sistêmica pode ser significativamente influenciada por alterações farmacocinéticas relacionadas ao estado clínico e à função renal do paciente (Riveira et al., 2026). Nesse contexto, a monitorização terapêutica é fundamental para individualizar o tratamento, otimizar a eficácia clínica e reduzir o risco de eventos adversos, especialmente a nefrotoxicidade (Roberts et al., 2012).

A dose inicial da vancomicina é geralmente definida com base no peso corporal e na função renal estimada. Entretanto, a elevada variabilidade farmacocinética observada entre pacientes faz com que essa estratégia nem sempre resulte em concentrações séricas adequadas, tornando necessária a monitorização terapêutica para ajustes individualizados da dose (Al-Maqbali et al., 2022). Estudos conduzidos em ambiente hospitalar demonstram que uma proporção significativa dos pacientes necessita de modificações posológicas após a monitorização das concentrações séricas para atingir níveis terapêuticos adequados (Mauliņa et al., 2022). Historicamente, utilizavam-se concentrações de vale entre 15 e 20 mg/L como marcador indireto da exposição à vancomicina. Entretanto, evidências demonstraram que essa estratégia frequentemente resulta em superexposição e maior incidência de nefrotoxicidade. Atualmente, recomenda-se o monitoramento baseado na

AUC24/MIC sempre que possível, sendo as concentrações séricas utilizadas para estimar esse parâmetro farmacocinético (Rybak et al., 2020).

A vancocinemia consiste na determinação da concentração sérica de vancomicina e representa uma importante ferramenta para o monitoramento terapêutico desse antimicrobiano (Esprendor et al., 2023; Mauliņa et al., 2022). Tradicionalmente, esse acompanhamento é realizado por meio da dosagem da concentração sérica de vale (*trough*), correspondente ao menor nível plasmático imediatamente antes da administração da dose subsequente. Para garantir resultados confiáveis, a coleta deve ser realizada entre 30 e 60 minutos antes da próxima administração, preferencialmente após o estabelecimento do estado de equilíbrio (*steady-state*), geralmente alcançado após a terceira ou quarta dose (Rybak et al., 2020).

Nesse contexto, este relato de caso tem como objetivo descrever a aplicação do monitoramento terapêutico da vancomicina em um paciente politraumatizado, evidenciando a contribuição do farmacêutico clínico para a interpretação das concentrações séricas, a identificação de problemas relacionados ao processo de utilização do medicamento e a individualização da terapia antimicrobiana. **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo e observacional, do tipo relato de caso, realizado a partir da análise dos dados clínicos de um paciente internado na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), no ano de 2026. As informações foram obtidas por meio da revisão do prontuário eletrônico do paciente, incluindo dados demográficos, evolução clínica, diagnóstico, parâmetros laboratoriais, exames bioquímicos, função renal, resultados da monitorização sérica de vancomicina (vancocinemia), prescrições médicas, registros de enfermagem, intervenções farmacêuticas e ajustes posológicos realizados durante o tratamento antimicrobiano.

Os dados foram apresentados em ordem cronológica, correlacionando a evolução clínica do paciente com os resultados da monitorização sérica de vancomicina e as intervenções farmacêuticas realizadas durante o acompanhamento.

Ademais, foram adotadas medidas para garantir o anonimato do paciente, preservando sua identidade e confidencialidade. O caso integra o projeto de pesquisa CAAE nº 70867223.5.0000.8050, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob parecer nº 6.166.210/2025. A pesquisa foi conduzida em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos.

DESCRIÇÃO DO CASO

Paciente do sexo masculino, 22 anos, 46 kg, sem comorbidades conhecidas e sem uso de medicamentos de uso contínuo, admitido no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI) após politrauma grave. Apresentava traumatismo cranioencefálico (TCE), tendo sido previamente submetido à craniotomia para drenagem de hematoma subdural, além de trauma facial grave tratado por osteossíntese de fratura mandibular e fratura vertebral em coluna torácica. Durante a internação, recebeu tratamento antimicrobiano com polimixina B, ampicilina/sulbactam e meropenem para infecção por *Acinetobacter baumannii*. Também recebeu vancomicina por 21 dias para tratamento de lesão associada à exposição óssea em região frontal da calota craniana, com suspeita de osteomielite. Após esse período, foi submetido a desbridamento e reconstrução com retalho local de couro cabeludo para cobertura da exposição óssea.

No 37º dia de internação, correspondente ao quarto dia de pós-operatório desse procedimento, o paciente apresentou novo episódio de febre (>38 ºC), associado à taquicardia, hipotensão e leucocitose (11.000 células/mm³). Observou-se ainda drenagem abundante de secreção purulenta pela ferida operatória, motivando a reintrodução da antibioticoterapia com meropenem e vancomicina. Frente à suspeita de infecção do sistema nervoso central, a Farmácia Clínica foi consultada para a condução da vancocinemia. O protocolo seguiu a recomendação de nível sérico de vale entre 15 e 20 mg/L, parâmetro alinhado às diretrizes para infecções graves, atentando-se para não ultrapassar a dose máxima recomendada de 2 g/dia para pacientes com função renal preservada.

A vancomicina foi iniciada na dose de 1.000 mg, por via intravenosa, a cada 12 horas, sem dose de ataque. A partir do início da terapia, realizou-se o monitoramento das concentrações séricas de vale devido às limitações para o acompanhamento baseado na Área Sob a Curva (AUC), sendo os níveis séricos utilizados para subsidiar os reajustes posológicos ao longo do tratamento (Tabela 1).

A primeira dosagem sérica de vale, realizada no quarto dia de tratamento (D3), demonstrou concentração de 19,2 mg/L. Considerando a meta terapêutica de 20–25 mg/L estabelecida para garantir adequada penetração no sistema nervoso central, o intervalo de administração foi reduzido para 8 horas. No quinto dia (D4), a concentração sérica atingiu 50,2 mg/L, valor significativamente acima da faixa terapêutica. Na avaliação subsequente (D5), observou-se concentração de 30,5 mg/L, permanecendo acima do alvo estabelecido. Diante da dificuldade em atingir concentrações terapêuticas por meio da administração intermitente, a estratégia foi modificada para infusão intravenosa contínua, modalidade

ainda pouco utilizada na prática clínica, porém respaldada por evidências quanto à otimização da exposição farmacocinética e à redução da variabilidade das concentrações séricas.

Foi instituída dose de 2.500 mg em infusão contínua durante 24 horas. Após essa alteração, a concentração sérica mensurada no D9 foi de 27,5 mg/L. Em razão da estabilidade das concentrações séricas proporcionada pela infusão contínua, foi possível estimar a área sob a curva de concentração plasmática (AUC) por método não compartimental, obtendo-se AUC de aproximadamente 660 mg·h/L. Esse valor encontra-se acima da faixa terapêutica recomendada (AUC24/MIC de 400–600), indicando a necessidade de redução da dose diária para um intervalo estimado entre 1.500 e 2.275 mg. Entretanto, o tratamento foi encerrado antes que o ajuste posológico pudesse ser implementado.

Tabela 1: Monitoramento dos níveis séricos de vancomicina ao decorrer do tratamento considerando as doses e posologias prescritas.

TABELA 1: MONITORAMENTO DOS NÍVEIS SÉRICOS DE VANCOMICINA

	D0	**D1**	**D2**	**D3**	**D4**	**D5'**	**D6**	**D7**	**D8**	**D9**
Posologia (h)	12/12	12/12	12/12	8/8	8/8	8/8	8/8	24/24	24/24	24/24
Dose	1000	1000	1000	1000	1000	1000	2500	2500	2500	2500
NSV (µg/L)	-	-	-	19,2	50,2	30,5	-	-	-	27,5

DA- dose de ataque; **DM**- dose de manutenção; **NSV**- níveis séricos de Vancomicina

Os parâmetros laboratoriais monitorados durante o tratamento estão apresentados na Tabela 2. Observou-se discreta elevação da contagem de leucócitos, passando de 7,64 × 10^3/mm³ no D1 para 11,3 × 10^3/mm³ no D7, seguida de redução para 10,0 × 10^3/mm³ nos dias D8 e D9. A proteína C reativa permaneceu elevada durante o período avaliado, com aumento de 86,1 mg/L (D1) para 111 mg/L (D9). Em contrapartida, os níveis de ureia apresentaram redução progressiva, de 48,2 para 16,3 mg/dL, enquanto a creatinina permaneceu estável, variando entre 0,42 e 0,61 mg/dL ao longo do acompanhamento.

Tabela 2: Monitoramento dos exames laboratoriais para monitoramento dos parâmetros da infecção (leucócitos e PCR) e dos parâmetros de função renal (creatinina e uréia).

TABELA 2: MONITORAMENTO DOS EXAMES LABORATORIAIS

	D0	**D1**	**D2**	**D3'**	**D4'**	**D5'**	**D6'**	**D7"**	**D8"**	**D9"**
Leucócitos $(x10^3/mm^3)$	-	7,64	-	-	11,0	-	-	11,3	10	10
PCR (mg/L)	-	86,1	-	-	-	-	-	-	102	111
Ureia (mg/dL)	-	48,2	-	-	33,8	-	-	-	18,2	16,3
Creatinina (mg/dL)	-	0,61	-	-	0,42	-	-	0,48	0,44	0,45

Após 10 dias de tratamento, a antibioticoterapia foi encerrada em razão da evolução clínica favorável. O paciente permaneceu afebril, hemodinamicamente estável e apresentou melhora da ferida operatória em região frontal, que evoluiu seca, sem drenagem ou secreção purulenta. Posteriormente, recebeu alta hospitalar para seguimento ambulatorial das demais demandas clínicas.

DISCUSSÃO

Este relato descreve o caso de um paciente com depuração de creatinina preservada, porém com depuração de vancomicina aumentada, o que dificultou a obtenção da exposição farmacocinética recomendada. O caso destaca a importância da monitorização terapêutica da vancomicina para a individualização da terapia, demonstrando que estratégias posológicas alternativas, como a infusão contínua, podem ser úteis em pacientes nos quais o esquema intermitente não permite alcançar a meta terapêutica de AUC24/MIC, mantendo simultaneamente um perfil de segurança adequado.

A determinação da dose inicial de vancomicina baseia-se principalmente no peso corporal e na função renal estimada (Braun; Linden, 2022). Em pacientes críticos e politraumatizados, entretanto, a obtenção do peso real frequentemente é inviabilizada pela imobilidade e pela presença de múltiplos dispositivos, tornando necessária a utilização de

métodos indiretos de estimativa antropométrica, como a fórmula de Chumlea (Villanueva et al., 2019). No presente caso, o peso estimado foi de 46 kg, caracterizando magreza importante e servindo como base para o cálculo da dose inicial. Embora recomendadas quando a aferição direta não é possível, essas estimativas apresentam limitações inerentes, podendo divergir do peso real e comprometer a precisão da dose inicial, especialmente para medicamentos cuja dosagem é baseada no peso corporal, como a vancomicina (EBSERH, 2022).

Além da estimativa do peso, a avaliação da função renal representa outro desafio relevante. A creatinina sérica permaneceu entre 0,45 e 0,61 mg/dL durante todo o tratamento, sem evidências laboratoriais de lesão renal aguda. Entretanto, pacientes com baixa massa muscular apresentam menor produção de creatinina, podendo exibir valores aparentemente normais mesmo na presença de redução da taxa de filtração glomerular (Groothof et al., 2022). Consequentemente, a função renal pode ser superestimada quando estimada exclusivamente pela creatinina sérica, justificando, em situações selecionadas, o emprego de biomarcadores menos influenciados pela massa muscular, como a cistatina C (Erstad; Nix, 2023).

As limitações na estimativa do peso corporal e da função renal refletem-se diretamente na farmacocinética da vancomicina. Embora a dose inicial tenha sido calculada conforme os parâmetros clínicos disponíveis, o monitoramento terapêutico evidenciou expressiva variabilidade das concentrações séricas ao longo do tratamento. Após o ajuste do intervalo posológico para atingir a meta terapêutica estabelecida para suspeita de infecção do sistema nervoso central, observou-se concentração sérica de 50,2 μg/mL, valor substancialmente superior ao alvo proposto. Esse achado demonstra que estimativas baseadas apenas no peso corporal e na creatinina sérica podem não predizer adequadamente a exposição à vancomicina em pacientes críticos, reforçando a importância do Monitoramento Terapêutico de Fármacos (MTF) para individualizar a terapia (Erstad, B. L.; Nix, D. E., 2023). Embora concentrações mais elevadas possam ser consideradas em infecções do sistema nervoso central, não existem evidências consistentes de que níveis séricos acima das metas recomendadas proporcionem maior eficácia clínica, enquanto o risco de toxicidade aumenta progressivamente (Okamoto et al., 2022).

Outro aspecto relevante observado neste caso foi a identificação de inconsistências no processo de administração da vancomicina, incluindo infusões realizadas em tempo inferior ao recomendado e atrasos entre as doses. Além de modificar a exposição ao antimicrobiano, essas falhas podem comprometer a interpretação das concentrações séricas

quando os horários reais de administração diferem daqueles registrados, favorecendo ajustes posológicos inadequados e aumentando a variabilidade farmacocinética (Swartling et al., 2024). Diante deste cenário, optou-se pela administração por infusão contínua, associada ao ajuste posológico, buscando padronizar o processo de administração e reduzir oscilações das concentrações séricas. Após essa estratégia, observou-se redução da concentração sérica para 27,5 µg/mL, acompanhada de evolução clínica favorável.

A vancomicina apresenta atividade farmacodinâmica dependente da exposição, sendo a razão AUC24/MIC o parâmetro atualmente mais associado à eficácia e à segurança do tratamento (Rybak et al., 2020; Elaine et al., 2022). Embora o monitoramento neste caso tenha sido realizado por meio da concentração sérica de vale, conforme protocolo institucional, os achados reforçam a importância da individualização da terapia e da atuação do farmacêutico clínico na interpretação dos níveis séricos, na verificação da qualidade das informações referentes à administração e à coleta das amostras, na identificação de problemas relacionados ao processo medicamentoso e na recomendação de ajustes posológicos, contribuindo para maior segurança e efetividade da terapia antimicrobiana (Swartling et al., 2024).

CONCLUSÃO

O presente relato de caso evidencia a importância do Monitoramento Terapêutico de Fármacos (MTF) na terapia com vancomicina em pacientes com características clínicas e farmacocinéticas que dificultam o ajuste posológico. A creatinina sérica isoladamente mostrou-se insuficiente para estimar a função renal em paciente politraumatizado com reduzida massa corporal, podendo mascarar alterações na depuração do fármaco e favorecer a superexposição à vancomicina. Nesse contexto, o monitoramento terapêutico, por meio da vancocinemia, foi fundamental para identificar concentrações supraterapêuticas e orientar os ajustes posológicos, enquanto a avaliação conjunta da farmacocinética, dos marcadores inflamatórios e da resposta clínica permitiu individualizar o tratamento com maior segurança e eficácia. Assim, o caso reforça o papel do farmacêutico clínico e a relevância do Monitoramento Terapêutico de Fármacos na otimização da terapia com vancomicina em pacientes críticos.

REFERÊNCIAS

AL-MAQBALI, J. S.; SHUKRI, Z. A.; SABAHI, N. A.; AL-RIYAMI, I.; AL ALAWI, A. M. Vancomycin therapeutic drug monitoring (TDM) and its association with clinical outcomes: a retrospective cohort. Journal of Infection and Public Health, v. 15, n. 5, p. 589-593, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jiph.2022.04.007.

BRAUN, M.; LINDEN, R. Avaliação dos regimes de dosagem iniciais de vancomicina usados no tratamento de infecções em pacientes internados em uma unidade intensiva de tratamento de trauma. Journal of Hospital Pharmacy and Health Services, v. 13, n. 4, p. 845-845, 2022.

ELAINE, C. B. et al. A importância da avaliação farmacodinâmica na escolha da posologia de vancomicina para maior efetividade contra Staphylococcus aureus resistente à oxacilina (ORSA). The Brazilian Journal of Infectious Diseases, v. 26, supl. 1, p. 101704, 2022.

ERSTAD, B. L.; NIX, D. E. Medication dosing in adult patients with reduced lean body mass and kidney injury: a focus on cystatin C. American Journal of Health-System Pharmacy, v. 80, n. 12, p. 712-718, 2023. DOI: https://doi.org/10.1093/ajhp/zxad058.

ESPRENDOR, R. F.; SILVA, G. T.; BANHUK, F. W.; CALDEIRA, L. F.; SANCHES, A. C. Impact of the pharmacist's request for vancomycin dosage in a university hospital: observational study. Journal of Hospital Pharmacy and Health Services, v. 14, n. 1, p. 819, 2023. DOI: https://doi.org/10.30968/rbfhss.2023.141.0819. Disponível em: https://jhphs.org/sbrafh/article/view/819. Acesso em: 21 jul. 2026.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES (EBSERH). Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados. POP EMTN-002: Avaliação antropométrica e nutricional em paciente adulto/idoso. Versão 2. Dourados: HU-UFGD/EBSERH, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/hubrasil/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-centro-oeste/hu-ufgd/acesso-a-informacao/pops-protocolos-e-processos/gad/pop-emtn-002-avaliacao-antropometrica-e-nutricional-em-paciente-adulto_idoso-v-2.pdf. Acesso em: 22 jul. 2026.

GROOTHOF, D.; POST, A.; POLINDER-BOS, H. A.; et al. Muscle mass and estimates of renal function: a longitudinal cohort study. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, v. 13, p. 2031-2043, 2022. DOI: https://doi.org/10.1002/jcsm.12969.

MAULIŅA, I.; DARBINIECE, K.; MIĶELSONE-JANSONE, L.; ERTS, R.; BANDERE, D.; KRŪMIŅA, A. Experience of vancomycin therapeutic drug monitoring in two multidisciplinary hospitals in Latvia. Medicina, v. 58, n. 3, p. 370, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/medicina58030370.

OKAMOTO, G.; FURUYA, E.; ITO, D.; SAWAI, M.; TERADA, K.; KOBAYASHI, E. Pharmacokinetic variability of vancomycin in patients with nosocomial meningitis. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics, v. 47, n. 11, p. 1752-1758, 2022. DOI: https://doi.org/10.1111/jcpt.13729.

ONOFRE, P. S. C.; BARROS, D. P.; SILVA, G. T. S. e; FONSECA, F. L. A.; ROSA, P. C. P.; PEDREIRA, M. L. G.; PETERLINI, M. A. S. Stability of vancomycin during prolonged infusion: seeking evidence to support nurses' practices. Acta Paulista de Enfermagem, v. 38, eAPE02394, 2025.

RIVERA, J. G. B.; QUEMEL, G. K. C.; ABRANTES, G. F.; PESSOA, C. N.; VERAS, D. S.; SOUZA, R. A. Monitorização farmacoterapêutica da vancomicina em pacientes em UTI. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, v. 6, n. 13, p. 1617-1625, 2023. DOI: https://doi.org/10.55892/jrg.v6i13.772. Disponível em: https://www.revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/772. Acesso em: 21 jul. 2026.

ROBERTS, J. A.; NORRIS, R.; PATERSON, D. L.; MARTIN, J. H. Therapeutic drug monitoring of antimicrobials. British Journal of Clinical Pharmacology, v. 73, n. 1, p. 27-36, 2012. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2011.04080.x.

RYBAK, M. J.; LE, J.; LODISE, T. P.; et al. Therapeutic monitoring of vancomycin for serious methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections: a revised consensus guideline. American Journal of Health-System Pharmacy, v. 77, n. 11, p. 835-864, 2020.

SOUZA, L. A. de; FIOL, F. de S. D. O papel essencial da farmacocinética e farmacodinâmica (PK/PD) na otimização da terapia antimicrobiana em unidade de terapia intensiva: estratégia fundamental na mitigação da resistência bacteriana. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, v. 8, n. 19, p. e082705, 2025. DOI: https://doi.org/10.55892/jrg.v8i19.2705. Disponível em: https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/2705. Acesso em: 22 jul. 2026.

SWARTLING, M.; TÄNGDÉN, T.; LIPCSEY, M.; JÖNSSON, S.; NIELSEN, E. I. Therapeutic drug monitoring of vancomycin and meropenem: illustration of the impact of inaccurate information in dose administration time. International Journal of Antimicrobial Agents, v. 63, n. 1, p. 107032, 2024. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2023.107032.

VILLANUEVA, R. D.; TALLEDO, O.; NEELY, S.; et al. Vancomycin dosing in critically ill trauma patients: the VANCTIC Study. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, v. 87, n. 5, p. 1164-1171, 2019. DOI: https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002492

CAPÍTULO 16
AVALIAÇÃO CLÍNICA E FARMACOTERAPÊUTICA EM ESCLEROSE MÚLTIPLA: ESTUDO DE CASO EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

Juliana Santos Rodrigues
Discente do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí
E-mail: julianasantosrodrigues@ufpi.edu.br

Liara Lyn Benedito Moura
Discente do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí
E-mail: liaralyn@ufpi.edu.br

Maria Clara Sales Rodrigues
Discente do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí
E-mail: mariaclarasr@ufpi.edu.br

Galileia Santos Oliveira Barbosa
Farmacêutica Hospitalar, Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU/UFPI)
E-mail: galileiathe@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O paciente em estudo apresenta um episódio agudo de esclerose múltipla (EM), condição autoimune crônica que acomete o sistema nervoso central e resulta em desmielinização progressiva das fibras nervosas, gerando diversos sintomas neurológicos (Piacentini; Argento; Nocentini, 2023). O surto de esclerose múltipla apresentado pelo paciente foi caracterizado pela síndrome do primeiro neurônio motor. No momento da admissão, o quadro clínico inclui fraqueza muscular progressiva, relatada inicialmente há 8 dias, com agravamento expressivo nos últimos 5 dias. De acordo com a acompanhante, o paciente apresentou episódios de diarreia precedendo o surgimento dos sintomas neurológicos, o que pode sugerir uma associação com o início da doença autoimune. A esclerose múltipla é complexa, com manifestações heterogêneas; a fadiga destaca-se como um dos sintomas mais debilitantes, afetando aproximadamente 75% a 90% dos indivíduos diagnosticados com a doença. Esta fadiga é tipicamente descrita como uma exaustão profunda, impactando tanto o vigor físico quanto a clareza mental, comprometendo a capacidade de realizar atividades cotidianas e, como consequência, afetando diretamente a qualidade de vida (Adoni, 2016). Assim, a partir desse panorama, o objetivo deste estudo

foi ampliar o número de relatos de caso sobre esclerose múltipla e analisar os aspectos farmacoterapêuticos associados a essa condição, contribuindo para um melhor entendimento e manejo clínico da doença. O estudo foi realizado na Unidade de Farmácia Clínica e Dispensação do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, vinculado à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), no município de Teresina - PI. Ademais, os dados e as informações apresentados neste trabalho foram extraídos do sistema AGHU (Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários), além de serem complementados por meio da entrevista com o paciente e seu acompanhante.

DESCRIÇÃO DO CASO

Paciente do sexo masculino, 46 anos, com peso de 60 kg e altura de 1,65 m, apresentando um índice de massa corporal (IMC) de 22,06 kg/m², adequado ao seu biotipo e dentro da faixa de normalidade. De religião católica, solteiro, com nível de escolaridade correspondente ao ensino fundamental completo e documentação regular. No que se refere aos hábitos sociais, possui histórico de tabagismo esporádico no passado, sendo abstinente há mais de duas décadas, e não relata consumo de álcool. Atualmente reside em Teresina - PI, é saudável, sem comorbidades conhecidas e não possui histórico de alergias documentadas. O paciente, proveniente da Unidade de Pronto Atendimento (UPA) do bairro Satélite em Teresina, foi admitido no Hospital Universitário do Piauí (HU/UFPI) em 16 de outubro de 2024 devido a um surto de esclerose múltipla, condição que ele apresenta há 17 anos e que já causou sequelas na fala e na visão. Durante a internação, ele evoluiu com fraqueza progressiva nos membros inferiores e episódios de diarreia antes do quadro neurológico. O paciente está em uso de Fingolimode, um modulador do receptor da esfingosina 1-fosfato, há mais de 5 anos, sem apresentar novos surtos. Anteriormente, foi tratado com β-interferon, interferon humano recombinante, e Natalizumabe, um anticorpo monoclonal que se liga à subunidade α4 das integrinas. Atualmente, discute-se a possibilidade de alterar a terapia para Rituximabe ou substituí-la por Ocrelizumabe. Ambos são anticorpos monoclonais que se ligam à proteína CD20, presente na superfície dos linfócitos B, promovendo sua depleção e modulando a resposta imunológica.

DISCUSSÃO

No exame neurológico admissional, observou-se que o paciente mantinha consciência de sua própria identidade (orientação autopsíquica preservada), mas apresentava dificuldade parcial para se situar em relação ao ambiente externo, como tempo

e espaço (orientação alopsíquica parcialmente preservada), além de uma fala pausada e segmentada (fala escandida). O paciente apresentava disfagia, mas conseguia aceitar regularmente a dieta pastosa, locomovendo-se por meio de cadeira de rodas, sem conseguir ficar de pé devido à parestesia nos membros inferiores. Durante o período de internação, ficou constipado por cerca de 10 dias, apresentando abdômen plano, depressível e indolor à palpação superficial, com diurese realizada com o uso de fraldas. Relatou episódios de dor de dente e insônia ocasional, com sono não reparador. Nos exames internos, realizados em 19/10/2024, a urocultura revelou o crescimento de *Pseudomonas putida*, uma bactéria ambientalmente ubiquitária, associada à contaminação de amostras clínicas (Costa-Gutierrez *et al*., 2022), e o sumário de urina não apresentou alterações. Em 17 de outubro de 2024, os exames sorológicos para HIV I/II (HIV tipo 1 e tipo 2, HBsAg (antígeno de superfície do vírus da Hepatite B), Anti-HBs (anticorpos contra o antígeno de superfície do vírus da Hepatite B), Anti-HBc total - anticorpos IgG + IgM (anticorpos contra o antígeno do núcleo do vírus da Hepatite B total) e VDRL (*Venereal Disease Research Laboratory*, exame para sífilis) apresentaram resultados não reagentes. Outros parâmetros laboratoriais incluíram: vitamina B12 com valor de 2000 pg/mL, bilirrubina total de 0,38 mg/dL, bilirrubina direta de 0,13 mg/dL, bilirrubina indireta de 0,26 mg/dL, VHS (velocidade de hemossedimentação) de 11 mm/h, TGO (transaminase glutâmico-oxalacética) de 34 U/L, TGP (transaminase glutâmico-pirúvica) de 53 U/L, GGT (gama-glutamiltransferase) de 74 U/L, FA (fosfatase alcalina) de 135 U/L e fator reumatoide de 25 U/mL, com valor de referência abaixo de 14 U/mL, o que pode estar associado a doenças autoimunes, especialmente à artrite reumatoide, mas também podem ser encontrados em outras condições, como lúpus eritematoso sistêmico, infecções crônicas ou até mesmo em indivíduos saudáveis (Goeldner *et al*., 2011). O eletroencefalograma (EEG) realizado em 24/10/2024 estava dentro dos limites da normalidade. A ressonância magnética de crânio, realizada em 25/10/2024, indicou achados sugestivos de

lesões desmielinizantes em fase subaguda/crônica, com múltiplas lesões intraparenquimatosas, tanto supratentoriais quanto infratentoriais. Foram observadas áreas de gliose (*black holes*), sendo duas lesões no hemisfério cerebral direito e três no hemisfério cerebral esquerdo, além de lesões com restrição à difusão (duas no hemisfério cerebral direito e uma no hemisfério cerebral esquerdo), sugerindo lesões subagudas (Hartman *et al.*, 2023). Não houve realce anômalo ao gadolínio (contraste usado na RMN), o que indica uma fase de atividade estável da doença, sem evidência de processo inflamatório agudo. O realce anômalo ao gadolínio em ressonância magnética (RM)

costuma sugerir a presença de lesões ou inflamações ativas no sistema nervoso central, pois o gadolínio é um contraste que destaca áreas alteradas, evidenciando placas ou regiões de desmielinização (Bendszus *et al.*, 2024). A conduta médica incluiu a realização de ressonância magnética do neuroeixo, que não mostrou lesões captantes de contraste. O paciente recebeu alta hospitalar com orientação para seguimento ambulatorial e retorno em 30 dias, marcado a partir da data 25/10/2024. Em relação à farmacoterapia, o paciente fazia uso contínuo dos seguintes medicamentos: Fingolimode 0,5 mg, administrado por via oral uma vez ao dia, sendo um imunossupressor derivado da miriocina (metabólito fúngico); Carbamazepina 400 mg, administrada por via oral duas vezes ao dia, atuando como antiepiléptico; Alginac, administrado por via oral duas vezes ao dia, é um anti-inflamatório que combina diclofenaco sódico com vitaminas B1, B6 e B12; Naltrexona 4,5 mg, administrada por via oral uma vez ao dia, funciona como antagonista de opioides; Metilcobalamina 200 mcg/gota, administrada por via oral em 2 gotas, duas vezes ao dia, é uma forma de vitamina B12; Extrato de canabidiol 1,6%, administrado por via oral três vezes ao dia; e Glifage (metformina) 500 mg, administrado por via oral duas vezes ao dia. O fármaco Fingolimode, análogo sintético da miracina, foi o primeiro medicamento oral aprovado para o tratamento da esclerose múltipla remitente-recorrente (EMRR), com eficácia demonstrada em ensaios clínicos reduzindo a inflamação ao diminuir as recidivas clínicas e melhorando os parâmetros de imagem (La Mantia *et al*., 2016). Ele atua como um modulador do receptor de esfingosina 1-fosfato (S1P), bloqueando a saída de linfócitos dos gânglios linfáticos e reduzindo sua infiltração no sistema nervoso central. Também tem efeitos anti-inflamatórios em astrócitos e protege oligodendrócitos, promovendo sua diferenciação e proteção contra a apoptose (McGinley & Cohen, 2021). A carbamazepina (CBZ) atua como um bloqueador dos canais de sódio voltagem-dependentes, estabilizando a hiperexcitação neuronal e reduzindo a neurotransmissão sináptica. Além de suas propriedades anticonvulsivantes, apresenta efeitos anticolinérgicos, antidepressivos e pode atuar no SNC, sendo útil no tratamento de epilepsias parciais, neuralgias e distúrbios bipolares (Araújo *et al.,* 2010).A metilcobalamina, forma ativa da vitamina B12, é essencial para reduzir a homocisteína, diminuindo o risco cardiovascular, e para a síntese de neurotransmissores e bases nucleicas, promovendo a saúde do sistema nervoso e a integridade celular (Froese; Fowler; Baumgartner, 2019). A metformina é um agente anti-hiperglicêmico oral que reduz a glicose plasmática no diabetes tipo 2 (DM2) e aumenta a sensibilidade à insulina, diminuindo a síntese hepática e a absorção intestinal de glicose. Além de seu uso no diabetes, estudos têm sugerido que ela pode ter benefícios para

tratamento de síndrome dos ovários policísticos (SOP) e COVID-19, além de apresentar propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, melhorar a função endotelial e ter efeito antiagregante plaquetário, o que confere proteção vascular (Dutta *et al*., 2023). Pesquisas recentes sugerem que este medicamento possui ação neuroprotetora ao ativar a AMPK, protegendo neurônios da apoptose, modulando citocinas inflamatórias e prevenindo lesões isquêmicas. Além disso, mostrou potencial no tratamento de doenças degenerativas, como a esclerose múltipla, ao proteger oligodendrócitos e reduzir a desmielinização (Loan *et al*., 2024). A Naltrexona, análogo sintético da oximorfona e antagonista não seletivo opioide, apresenta estrutura e mecanismo de ação semelhantes à naloxona, entretanto, com maior biodisponibilidade por via oral e maior tempo de meia-vida, para além do seu uso no tratamento de dependência ao álcool e opioides, é também uma proposta farmacológica emergente no tratamento de doenças neuroinflamatórias como o da esclerose múltipla e fibromialgia em baixas doses [*low dose naltrexone*-LDN], uma vez que bloqueia os receptores opiáceos endógenos (Patten; Schultz; Berlau, 2018). No tratamento da esclerose múltipla, tem mostrado, segundo pesquisas, dois tipos principais de benefícios: o primeiro é a redução da espasticidade, o que facilita a deambulação e melhora os movimentos dos membros, enquanto o segundo se relaciona ao aumento da produção de endorfinas, que ajudam a diminuir a irritabilidade do tecido nervoso ao redor das placas de desmielinização, podendo, assim, reduzir episódios de convulsões e movimentos involuntários. Outra melhora observada é na fadiga, possivelmente pelo aumento dos níveis endógenos de endorfina: em tratados com Naltrexona LDN a 4,5 mg/dia, apresentaram melhora na dor e no humor, sem alteração da fadiga e da qualidade do sono (Schmidt *et al*., 2023). O Alginac é uma combinação do anti-inflamatório não-esteroidal diclofenaco sódico com três vitaminas neurotrópicas essenciais B1, B6 e B12 (tiamina, piridoxina e cianocobalamina, respectivamente) apresentando ação analgésica, antineuritica e anti-inflamatória. As vitaminas B1, B6 e B12 são essenciais para o metabolismo do sistema nervoso e promovem a regeneração neural, sendo eficazes individualmente ou em combinação. Ademais, potencializam o efeito analgésico do diclofenaco, que alivia a dor e inflamação da artrite ao inibir prostaglandinas e modular a função dos leucócitos. Dentre os efeitos colaterais mais comuns do uso deste medicamento está a constipação, pois o diclofenaco, assim como outros AINES, inibe a síntese de prostaglandinas ao bloquear as enzimas COX-1 e COX-2: a inibição da COX-2 proporciona o efeito terapêutico desejado, aliviando dor e inflamação, enquanto a inibição da COX-1 pode resultar em efeitos adversos, como problemas gástricos.

Assim, ao reduzir a produção de prostaglandinas pela COX-1, o diclofenaco pode afetar a motilidade intestinal, dificultando a evacuação e contribuindo para a constipação, o que pode explicar o referido sintoma observado no paciente (Geller *et al*., 2012). O canabidiol (CBD) atua no sistema endocanabinoide, interagindo com receptores como CB1 e CB2, além de outros como os receptores de serotonina e TRPV1. Essa interação modula a sinalização celular, resultando em efeitos anti-inflamatórios, neuroprotetores e analgésicos (Pagano *et al.*, 2022). No contexto da esclerose múltipla (EM), o CBD pode ajudar a reduzir a neuroinflamação e a espasticidade, além de melhorar a qualidade de vida dos pacientes, especialmente na redução da dor neuropática e da espasticidade muscular (Faustino *et al*., 2024). O canabidiol atua ao aumentar os níveis de anandamida, um neurotransmissor que ajuda a modular a dor e a inflamação, promovendo alívio dos sintomas (Singh *et al*., 2023). A substituição do Fingolimod por medicamentos como Ocrelizumab e Ofatumumab pode ser considerada devido a vários fatores: esses novos tratamentos podem demonstrar eficácia superior na redução de recaídas e na prevenção de novas lesões na ressonância magnética, além de possuírem um perfil de segurança mais favorável, com menos efeitos colaterais graves, como bradicardia ou infecções. Eles também atuam por mecanismos diferentes, oferecendo benefícios adicionais na modulação da resposta imunológica e na proteção neuronal. Além disso, podem ter esquemas de dosagem mais convenientes, melhorando a adesão ao tratamento (Brito *et al.,* 2018). O Rituximab (Mabthera®) é um anticorpo monoclonal quimérico que atua contra a molécula CD20, aprovado para linfomas de células B e considerado promissor para esclerose múltipla (EM). Estudos mostraram que reduz novas lesões e taxas de recaídas na EM, embora seu mecanismo de ação não seja totalmente claro. Ele induz a citotoxicidade em linfócitos B, levando à sua depleção, o que diminui a gravidade da doença e afeta a proliferação de células T. As linfopenias causadas pelo Rituximab são duradouras e preservam a defesa imunológica, já que não afetam os plasmócitos. Entre os efeitos colaterais, estão reações infusionais e risco aumentado de infecções, como a leucoencefalopatia multifocal progressiva (LMP) (Vidal, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acompanhamento clínico, em consonância com as diretrizes mais recentes na literatura, demonstrou que o uso contínuo de Fingolimode no tratamento da esclerose múltipla (EM) resultou em uma redução considerável nas taxas de recaídas e na progressão da doença, evidenciando a eficácia dessa terapia na modulação da atividade inflamatória

associada à EM. Contudo, os efeitos adversos a longo prazo, como bradicardia e a predisposição a infecções, têm levado a uma reconsideração do seu uso. Nesse contexto, a transição para outras terapias, como os anticorpos monoclonais anti-CD20, Ocrelizumab e Ofatumumab, surge como uma alternativa promissora. Essas terapias têm demonstrado eficácia superior na redução de novas lesões desmielinizantes e nas taxas de recaídas, além de um perfil de segurança mais favorável, com menor incidência de complicações graves. Paralelamente, o uso da metformina tem se destacado como uma abordagem complementar, considerando o seu potencial neuroprotetor e anti-inflamatório. Estudos recentes indicam que a metformina pode ativar a via AMPK, o que favorece a proteção dos oligodendrócitos, células fundamentais na manutenção da mielina, e pode atenuar o processo de desmielinização. Além disso, sua ação anti-inflamatória, mediada pela modulação de citocinas inflamatórias, reforça seu potencial em condições neurodegenerativas, como é o caso do paciente. No caso em questão, observou-se a presença de sinais neurológicos típicos da EM, como disfagia, parestesia nos membros inferiores e limitações motoras, características típicas da referida doença.Assim, esse caso clínico evidencia a complexidade do manejo da esclerose múltipla, que exige uma abordagem individualizada, levando em consideração a eficácia das terapias, a gestão de efeitos adversos e a manutenção da qualidade de vida do paciente, a fim de oferecer um tratamento que seja bem tolerado.

REFERÊNCIAS

ADONI, T. Multiple sclerosis, fatigue and sleep disorders: beyond the clinical relapses. Arq Neuropsiquiatr, v. 74, n. 6, p. 431–432, Jun. 2016. DOI: 10.1590/0004-282X20160079. PMID: 27332065.

ARAÚJO, D. S.; DA SILVA, H. R. R; FREITAS, R. M. Carbamazepina: Uma Revisão de Literatura. Revista Eletrônica de Farmácia, v. 7, n. 4, p. 30 -45, 2010. ISSN 1808-0804.

BENDSZUS, M.; LAGHI, A.; MUNUERA, J.; TANENBAUM, L. N.; TAOULI, B.; THOENY, H. C. Meios de contraste baseados em gadolínio por ressonância magnética: atendendo às necessidades radiológicas, clínicas e ambientais. J Magn Reson Imaging, v. 60, n. 5, p. 1774-1785, Nov. 2024. DOI: 10.1002/jmri.29181. PMID: 38226697.

BRITO, G. C.; OLIVEIRA, L. J. de; FERREIRA, L. B.; GONÇALVES, L. I.; BIANCHINI, T.; SOMMER, R.; BORTOLOSSO, P. B.; MORAES, M. F. L.; GRIPA, M. E. C.; BECKER, J. ACTA MEDICA. v. 39, n. 1, 2018. ISSN: 0103-5037.

COSTA-GUTIERREZ, S. B.; ADLER, C.; ESPINOSA-URGEL, M.; DE CRISTÓBAL, R. E. Pseudomonas putida e seus parentes próximos: mixando e dominando a melodia perfeita para as plantas. Appl Microbiol Biotechnol, v. 106, n. 9-10, p. 3351-3367, Maio 2022. DOI: 10.1007/S00253-022-11881-7. PMID: 35488932. PMCID: PMC9151500.

DUTTA, S.; SHAH, R. B.; SINGHAL, S.; DUTTA, S. B.; BANSAL, S.; SINHA, S.; HAQUE, M. Metformina: uma revisão do mecanismo potencial e da utilidade terapêutica além do diabetes. Projeto, desenvolvimento e terapia de medicamentos, v. 17, p. 1907–1932, 2023. DOI: https://doi.org/10.2147/DDDT.S409373.

FAUSTINO, L. D.; DE OLIVEIRA, R. B. M.; PIRES, M. G.; DALL'ACQUA, D. S. V. Uma reflexão acerca do uso de extratos de canabinoides como terapia complementar no tratamento de esclerose múltipla. Ciências da Saúde, v. 28, n. 136, 2024. DOI:10.5281/zenodo.12753155.

FROESE, D. S.; FOWLER, B.; BAUMGARTNER, M. R. Vitamina B, folato e ciclo de remetilação da metionina - bioquímica, vias e regulação. J Herdar Metab Dis, v. 42, n. 4, p. 673-685, Jul. 2019. DOI: 10.1002/jimd.12009. Epub 2019 28 de janeiro. PMID: 30693532.

GELLER, M.; KRYMCHANTOWSKI, A. V.; STEINBRUCH, M.; CUNHA, K. S.; RIBEIRO, M. G.; OLIVEIRA, L.; OZERI, D.; DAHER, J. P. L. Utilização do diclofenaco na prática clínica: revisão das evidências terapêuticas e ações farmacológicas. Rev Bras Clin Med, v. 10, n. 1, p. 29-38, Jan-Fev. 2012. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/upload/S/1679-1010/2012/v10n1/a2677.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

GOLDNER, I; SKARE, T. L.; REASON, I. T. M.; UTIYAMA, S. R. R. Artrite reumatoide: uma visão atual. J. Bras. Patol. Med. Lab, v. 47, n. 5, Out. 2011. DOI: 10.1590/S1676-24442011000500002.

HARTMANN, A.; NORO, F.; BAHIA, P. R. V.; FONTES-DANTAS, F. L.; ANDREIUOLO, R. F.; LOPES, F. C. R.; PEREIRA, V. C. S. R.; COUTINHO, R. A.; ARAUJO, A. D.;

MARCHIORI, E.; ALVES-LEON, S. V. O paradoxo clínico-radiológico na esclerose múltipla: mito ou verdade? Arq Neuropsiquiatr, v. 81, n. 1, p. 55-61, Jan. 2023. DOI: 10.1055/s-0042-1758457. PMID: 36918008; PMCID: PMC10014204.

LA MANTIA, L.; TRAMACERE, I.; FIRWANA, B.; PACCHETTI, I.; PALUMBO, R.; FILIPPINI, G. Fingolimod for relapsing-remitting multiple sclerosis. The Cochrane database of systematic reviews, v. 4, n. 4, 2016. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD009371.

LOAN, A.; SYAL, C.; LUI, M.; HE, L.; WANG, J. Promising use of metformin in treating neurological disorders: biomarker-guided therapies. Neural regeneration research, v. 19, n. 5, p. 1045–1055, 2024. DOI: https://doi.org/10.4103/1673-5374.385286.

MCGINLEY, M. P.; COHEN, J. A.Sphingosine 1-phosphate receptor modulators in multiple sclerosis and other conditions.The Lancet, v. 398, p. 1184-1194, Issue 10306, 2021. ISSN 0140-6736, DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00244-0.

PAGANO, C.; NAVARRA, G.; COPPOLA, L.; AVILIA, G.; BIFULCO, M.; LAEZZA, C. . Cannabinoids: Therapeutic Use in Clinical Practice. International journal of molecular sciences, v. 23 n. 6, 3344, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms23063344.

PATTEN, D. K.; SCHULTZ, B. G.; BERLAU, D. J. A segurança e eficácia da naltrexona em baixas doses no tratamento da dor crônica e inflamação na esclerose múltipla, fibromialgia, doença de Crohn e outros distúrbios da dor crônica. Farmacoterapia, v. 38, n. 3, p. 382-389, Mar. 2018. DOI: 10.1002/phar.2086. Epub 2018 23 de fevereiro. PMID: 29377216.

PIACENTINI, C.; ARGENTO O.; NOCENTINI, U. Cognitive impairment in multiple sclerosis: "classic" knowledge and recent acquisitions. Arq Neuropsiquiatr, v. 81, n. 6, p. 585-596, 2023. doi: 10.1055/s-0043-1763485. PMID: 37379870; PMCID: PMC10658666.

SCHMIDT, M. G.; TORRES, I. L. S.; STAHNKE, D. N.; PANIZ, V. M. V. Naltrexona em baixa dose (LDN): tendência de consumo nas capitais brasileiras e Distrito Federal, 2014-2020. Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, n. 3, p. 947-955, 2023. ISSN 1678-4561. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-81232023283.10392022.

SINGH, K.; BHUSHAN, B.; CHANCHAL, D. K.; SHARMA, S. K.; RANI, K.; YADAV, M. K.;PORWAL, P.; KUMAR, S.; SHARMA, A.; VIRMANI, T.; KUMAR, G.; NOMAN, A. A. Emerging Therapeutic Potential of Cannabidiol (CBD) in Neurological Disorders: A Comprehensive Review. Behavioural neurology, 2023, 8825358. DOI: https://doi.org/10.1155/2023/8825358.

VIDAL, M. C. M. Mecanismos farmacológicos da terapêutica da esclerose múltipla: Artigo de Revisão Sistemática. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, 2012. Disponível em: <https://encr.pw/MJEqM>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CAPÍTULO 17
AVALIAÇÃO FARMACÊUTICA DE ERROS EM PRESCRIÇÕES MÉDICAS DE PACIENTES INTERNADOS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DO PIAUÍ (HU UFPI)

Gabriel de Oliveira Sena
Acadêmico do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí;

Ian Carlos dos Santos Silva
Acadêmico do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí;

Isadora de Araújo Rodrigues
Acadêmico do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí;

Giuliano André Silva Santos
Farmacêutico Clínico, Orientador, Hospital Universitário do Piauí;

Waleska Ferreira de Albuquerque
Farmacêutica, Doutora, Professora orientadora, Universidade Federal do Piauí.

RESUMO

A análise farmacêutica de prescrição médica hospitalar é uma ferramenta que rege aspectos qualitativos e quantitativos da administração de medicamentos. Este estudo longitudinal tem como objetivo analisar erros de prescrição médica dos pacientes internados, da especialidade de cirurgia cardiovascular e cardiologia, no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, entre 01 de outubro e 30 de novembro de 2024. Foram analisadas 50 prescrições, contabilizando 515 medicamentos, no qual, registrou-se 91,84% medicamentos prescritos sem erros, 3,88% sem frequência para medicamentos se necessário, 1,94% sem condição de uso para medicamentos se necessário, 1,17% sem diluição, 0,78% de medicamentos repetidos, 0,19% com dose inviável e 0,19% de medicamentos com observação ambígua. A pesquisa evidencia a baixa frequência de erros, ao passo que destaca as implicações que a permanência deles pode resultar no paciente. O desenvolvimento de protocolos que promovem a padronização eficiente de prescrições médicas se mostra importante para garantir a segurança do paciente e a qualificação do cuidado hospitalar.

Palavras-chave: Prescrição hospitalar. Erros de prescrição. Farmácia clínica.

INTRODUÇÃO

A prescrição se trata do primeiro passo da utilização de medicamentos dentro do ambiente hospitalar, representando o principal meio de comunicação entre médico, farmacêutico, enfermeiro e paciente. A prescrição médica é um documento legal cuja elaboração e uso para dispensação é normalizado por leis federais e resolução do Conselho Federal de Farmácia. Falhas durante os processos de prescrição, dispensação e

administração de medicamentos podem acarretar erros de medicação, entendidos por eventos evitáveis que acarretem no uso inadequado de medicamentos, sob o controle de profissionais de saúde ou do paciente, podendo acarretar danos ou não (Barbiero; Souza; Almeida, 2023).

Hospitais de cuidado intensivo têm a farmácia clínica como um dos principais pilares na garantia de um tratamento correto, seguro e eficaz para com os seus pacientes. Atualmente, é quase unanimidade entre os farmacêuticos que eles têm uma responsabilidade maior em maximizar a eficácia de um medicamento e diminuir sua toxicidade, através da aplicação da experiência farmacêutica, seu conhecimento apropriado sobre terapêuticas e seu contato regular com os prescritores (Calvert, 1999).

Na prática hospitalar, a maior atividade de um farmacêutico clínico é a reconciliação medicamentosa, que envolve a comparação entre a lista completa de medicamentos em uso pelo paciente e as prescrições hospitalares. Tal atividade é realizada durante diferentes fases da internação do paciente e tem por objetivo identificar e documentar discrepâncias, se tratando de um ato que, segundo vários estudos, aumenta a segurança do tratamento e diminui a readmissão de pacientes (Audurier *et al*., 2020).

Desse modo, a anamnese farmacêutica, alinhada à reavaliação de prescrições é fundamental na identificação de discrepâncias e correção de erros de medicação, levando a garantia de segurança e eficácia no tratamento proposto a pacientes no âmbito hospitalar. Por este motivo, o presente estudo tem por objetivo a análise de prescrições médicas dos pacientes internados, da especialidade de cirurgia cardiovascular e cardiologia, no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí para destacar os riscos presentes em erros nesta atividade e ressaltar a importância do estabelecimento de protocolos e de uma padronização de prescrições médicas na prática hospitalar.

METODOLOGIA

O estudo de caráter longitudinal foi realizado por intermédio da análise descritiva de prescrições médicas de pacientes internados nas especialidades de cardiologia e cirurgia cardiovascular, no Hospital Universitária da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), no período de 01 de outubro a 30 de novembro de 2024.

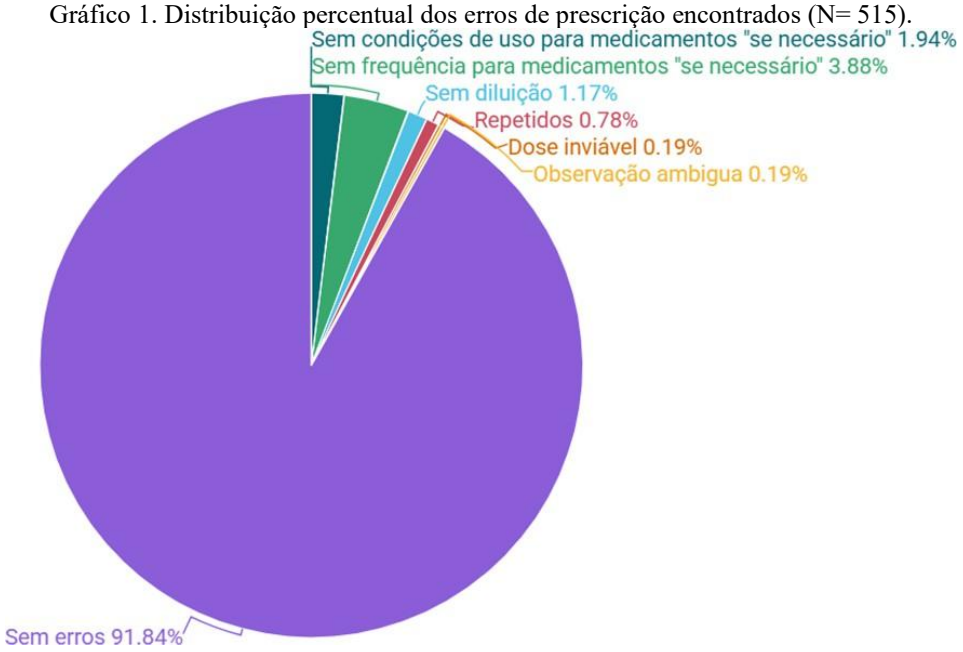
O Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), sistema de gestão hospitalar e prontuário eletrônico instalado no HU-UFPI, foi utilizado para o acesso às prescrições, em que os dados eram coletados na segunda feira, referente aos pacientes internados na semana antecedente. Foi padronizada a observação da primeira prescrição

solicitada ao paciente e contabilizado a quantidade de medicamentos em cada prescrição e os erros em casa, seguindo os critérios pré-estabelecidos. Os erros considerados foram: sem diluente, diluição errada, sem frequência para se necessário, sem velocidade de administração, unidade posológica errada, frequência posológica errada, sem data em prescrição AGORA, medicamento repetido, dose inviável, observação ambígua e condição à critério não compatível. Vale ressaltar, que a averiguação dos erros aconteceu com o auxílio do Guia Farmacêutico do Hospital Sírio Libanês.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total, foram analisadas 50 prescrições, sendo 35 da especialidade de cirurgia cardiovascular e 15 da cardiologia, contabilizando 515 medicações. Dentre os erros, foram registrados: 10 sem condições de uso para medicamentos se necessário, 20 sem frequência para medicamentos se necessário, 6 sem diluição, 4 repetidos, 1 dose inviável, 1 observação ambígua.

Gráfico 1. Distribuição percentual dos erros de prescrição encontrados (N= 515).



Os resultados obtidos na análise, que identificaram uma taxa 8,15% de erros em 515 prescrições analisadas, destacam a relevância de estudos semelhantes realizados em hospitais no Brasil sobre a segurança medicamentosa. O total de medicamentos prescritos em duas especialidades e a ocorrência de falhas como ausência de frequência em prescrições "se necessário", erros relacionados à diluição e medicamentos sem condições

adequadas de uso, podem evidenciar a complexidade do processo de prescrição, especialmente em especialidades como a cardiovascular e cardiologia. Esses achados destacam a importância da necessidade de implementação de intervenções para a redução de erros que possam estar relacionados com a sobrecarga de trabalho e a falta de padronização nos processos, como fatores contribuintes para falhas de prescrição em ambientes hospitalares (Maia et al., 2019).

Um estudo conduzido por Almeida et al. (2023) aponta que cerca de 30% das prescrições realizadas em unidades de terapia intensiva apresentam erros semelhantes, como a duplicidade de medicamentos e observações ambíguas. Ressaltando que esses problemas são recorrentes em serviços de alta complexidade.

No presente estudo, os erros encontrados nas prescrições, embora menos frequentes, podem gerar implicações graves para a segurança do paciente. Isso evidencia a importância do profissional farmacêutico evitar complicações graves. Portanto, protocolos claros e eficientes, associados ao uso de ferramentas tecnológicas, como calculadoras de diluição, são recomendados para minimizar esse tipo de erro em ambiente hospitalar, que desempenha um papel crucial no monitoramento das prescrições médicas e na prevenção de erros nesse ambiente, contribuindo diretamente para a segurança do paciente (Braga; Pinto, 2024). Além disso, estudos demonstram que a presença de farmacêuticos clínicos nas equipes multidisciplinares pode reduzir significativamente a incidência de erros de medicação. A participação ativa desses profissionais em processos como validação de prescrições, auditorias de rotina e capacitação de equipes melhora a qualidade das prescrições e diminui os riscos associados a medicamentos de alta complexidade (Bektay; Sancar, 2024).

Outro achado relevante é o número expressivo de medicamentos prescritos sem frequência adequada, que representam 20 casos. De acordo com o estudo de Barbiero et al. (2023), a ausência de informações claras na prescrição, como dosagem e vias de administração, é algo comum e uma das principais causas de administração incorreta de medicamentos, aumentando o risco de eventos adversos.

A prevalência de prescrições ambíguas também levanta preocupações sobre a clareza na comunicação médica. No presente estudo, um caso de observação ambígua foi registrado, mas seu impacto potencial não deve ser subestimado. Uma vez que, descrições vagas ou interpretações múltiplas em prescrições podem causar erros significativos durante a administração de medicamentos. A implementação de estratégias como o uso de

terminologias padronizadas e treinamentos específicos de escrita médica têm mostrado resultados promissores na redução desses eventos (Rissato et al., 2022).

O erro de diluição registrado em seis ocasiões evidencia a necessidade de maior atenção às práticas de preparo de medicamentos, particularmente em terapias intravenosas. Estudos como o de Barbiero et al. (2023) ressaltam que a falta de monitoramento desses erros pode comprometer a biodisponibilidade do fármaco e causar complicações graves.

CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou a importância de analisar e monitorar os erros em prescrições médicas no ambiente hospitalar, com um foco nas especialidades de cardiologia e cardiovascular no Hospital Universitário (HU-UFPI). Embora a taxa de erros registrada tenha sido de 8,15%, os possíveis impactos desses equívocos na segurança dos pacientes reforçam a necessidade de intervenções sistemáticas e direcionadas. A atuação de farmacêuticos clínicos nas equipes multiprofissionais mostrou-se uma abordagem valiosa para reduzir falhas e elevar a qualidade das prescrições, promovendo uma segurança medicamentosa e um processo de prescrição eficiente. Ademais, este estudo ressalta a importância da análise contínua de prescrições como ferramenta indispensável para a promoção de um ambiente hospitalar mais seguro e qualificado. Essa prática não apenas identifica e corrige falhas que poderiam gerar complicações graves para os pacientes, mas também fomenta a criação de protocolos mais eficazes, treinamentos direcionados e o uso de tecnologias que garantam maior precisão no processo de prescrição. Assim, esse monitoramento constante fortalece a cultura de segurança dentro da instituição de saúde, promovendo a excelência no cuidado aos pacientes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. Q. et al. Erros de medicação em um centro de farmacovigilância de um Hospital Universitário. Jornal de Assistência Farmacêutica e Farmacoeconomia, v. 1, n. s.2, 2023.

AUDURIER, Y. et al. Collaboration between cardiologist and clinical pharmacist on prescription quality: What is the potential clinical impact for cardiology patients? International journal of clinical practice, v. 74, n. 9, 2020.

BARBIERO, A. C.; SOUZA, A. A. DE; ALMEIDA, A. C. G. DE. Erros de prescrição no ambiente hospitalar brasileiro: uma revisão sistemática. Research, Society and Development, v. 12, n. 6, p. e3112641989, 2023.

BEKTAY, M. Y.; SANCAR, M. Introduction to the role of clinical pharmacists in hospital settings. Em: The Roles and Responsibilities of Clinical Pharmacists in Hospital Settings. [s.l.] BENTHAM SCIENCE PUBLISHERS, 2024. p. 1–25.

BRAGA, D. DO N.; PINTO, T. S. O papel do farmacêutico clínico na unidade de terapia intensiva: uma revisão integrativa da literatura. COGNITIONIS Scientific Journal, v. 7, n. 2, p. e531, 2024.

CALVERT, R. T. Clinical pharmacy--a hospital perspective: Clinical Pharmacy-a hospital perspective. British journal of clinical pharmacology, v. 47, n. 3, p. 231–238, 1999.

MAIA, J. L. B. et al. Fatores associados a erros de dispensação de medicamentos: contribuição à melhoria de sistemas de medicação. Revista Enfermagem UERJ, v. 27, p. e44633, 2019.

RISSATO, M. DE A. R. et al. The role of the hospital pharmacy in preventing medication errors in Brazilian hospitals. Scientific Electronic Archives, v. 15, n. 12, 2022.

CAPÍTULO 18
A CORRELAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS DO TEMPO DE ATIVIDADE DA PROTROMBINA E PLAQUETAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Lídia Raquel da Silva Nunes
Graduanda do curso de Farmácia na Universidade Federal do Piauí
E-mail: lidiaraquelnunes@ufpi.edu.br.

Paulo Pedro do Nascimento
Prof. Me. Paulo Pedro do Nascimento, Responsável Técnico do laboratório
E-mail: ppfarmaco@gmail.com.

Débora Cavalcante Braz
Profa. Dra. Débora Cavalcante do Nascimento, Coordenação do curso de Farmácia,
Universidade Federal do Piauí
E-mail: deborabraz@ufpi.edu.br.

RESUMO

As plaquetas atuam na hemostasia primária, formando o tampão plaquetário após lesão vascular, já a coagulação envolve uma cascata de proteínas que culmina na formação de fibrina. Dessa forma, o presente trabalho objetivou analisar a relação entre os valores dos parâmetros coletados de 30 pacientes em um laboratório particular de análises clínicas, na cidade de Teresina, e investigar possíveis alterações na coagulação, identificando possíveis patologias associadas. Seis pacientes apresentaram tempo de ativação da protrombina acima do de referência, mas nenhum paciente teve contagem de plaquetas fora do valor de referência, sendo parâmetros independentes. A análise permitiu consolidar o meu aprendizado quanto a relação diretamente proporcional e significativa entre tempo de coagulação e INR, enquanto há uma relação inversamente proporcional entre esses parâmetros e o percentual de atividade. Esse relato ampliou os conhecimentos obtidos durante a graduação, instigando para a identificação de possíveis patologias associadas a distúrbios da coagulação e disfunções plaquetárias.

Palavras-chave: Plaquetas. Coagulação. Patologias.

INTRODUÇÃO

As plaquetas são fragmentos anucleados de megacariócitos, com vida útil de 8 a 10 dias, medindo 2 a 4 µm e volume médio de 8 a 11 fL (Scridon, 2022). Em repouso, as plaquetas têm forma discóide e não interagem com a parede vascular intacta, porém, após lesão vascular, são ativadas, mudam de forma, liberam grânulos e se agregam, compondo a fase inicial da hemostasia (Jurk & Kehrel, 2005; Lu et al., 2022).

Quando bem-sucedida, a hemostasia impede a perda de grande quantidade de sangue pelos vasos, onde se baseia em três mecanismos que reduzem a perda sanguínea:

espasmo vascular, formação do tampão plaquetário e coagulação do sangue (Tortora, 2016). Em 1964, Macfarlane, Davie e Ratnoff propuseram o modelo de coagulação como uma cascata de ativações proteolíticas que levam à formação de fibrina (Franco, 2001).

A análise do (tempo de ativação da protrombina) TAP avalia a atividade dos fatores II (protrombina), V, VII e X, cuja deficiência resulta em um tempo prolongado para a formação do coágulo. O prolongamento do TAP sugere inibição da via extrínseca da coagulação, essa via converge na formação do fator Xa. (Kim et al., 2010).

Em um laboratório particular de análises clínicas na cidade de Teresina com atuação ampla em saúde, com foco em Cardiologia, Ginecologia, Obstetrícia e Medicina do Trabalho, onde se realiza exames diversos, incluindo ocupacionais e análises especializadas como hormonais, líquor, espermograma e citologias, foi utilizado o setor do laboratório para fazer coleta de resultado de exames de TAP e contagem de plaquetas de 30 pacientes com o objetivo analisar a relação entre os valores dos parâmetros coletados e investigar possíveis alterações na hemostasia, identificando posíveis patologias associadas a distúrbios de coagulação e disfunções plaquetárias.

DESCRIÇÃO DO RELATO/METODOLOGIA

O presente relato de experiência obteve apenas os dados laboratoriais dos pacientes através do sistema do laboratório particular de análises clínicas na cidade de Teresina, onde foram considerados apenas os valores obtidos nos exames de TAP por método coagulométrico automatizado e de contagem plaquetária, no analisador de hematologia automático de 5 partes Erba H560, que utiliza o método de impedância elétrica para contagem total de células e citometria de fluxo (laser), buscando-se traçar um perfil clínico-laboratorial dos pacientes. Os testes estatísticos aplicados foram a estatística, teste de normalidade de Shapiro-Wilk e correlação de Spearman através do programa Jamovi (The Jamovi Project, 202). Os dados obtidos não apresentaram distribuição normal.

Os valores de referência do TAP foram de 11 a 14 segundos, com porcentagem de atividade de 70 a 100, e os de INR foram de 0,80 a 1,20, onde outros valores foram considerados fora da normalidade. Para a contagem de plaquetas, o número de referência foi de 150.000 a 450.000/mm^3.

DISCUSSÃO

Tabela 01: Estatística Descritiva do tempo de coagulação, INR e plaquetas de pessoas atendidas em um laboratório particular.

	Tempo	INR	Plaquetas	Percentual de atividade
N	30	30	30	120
Média	14.1	1.10	249	86.0
Mediana	13.8	1.08	232	86.3
Desvio-padrão	1.40	0.142	82.8	14.6
Mínimo	13.0	1.00	151	51.4
Máximo	18.2	1.51	441	100
W de Shapiro-Wilk	0.741	0.710	0.879	0.812
p Shapiro-Wilk	<.001	<.001	0.003	<.001

Fonte: Dados obtidos pelo próprio autor.

Tabela 02: Matriz de correlação entre tempo, INR, Plaquetas e Percentual de atividade.

		Tempo	INR	Plaquetas	Percentual de atividade
Tempo	Rho de Spearman	—			
	gl	—			
	p-value	—			
INR	Rho de Spearman	0.985	—		
	gl	28	—		
	p-value	<.001	—		
Plaquetas	Rho de Spearman	-0.183	-0.193	—	
	gl	28	28	—	
	p-value	0.333	0.307	—	
Percentual de atividade	Rho de Spearman	-0.983	-0.992	0.213	—
	gl	28	28	28	—
	p-value	<.001	<.001	0.259	—

Fonte: Dados obtidos pelo próprio autor.

Em relação ao TAP, seis pacientes apresentaram valor acima do tempo de referência, indicando maior tempo de coagulação e uma atividade menor que 70%. Já para a contagem do número de plaquetas, nenhum paciente apresentou contagem fora do valor de referência.

A Tabela 02 mostra que, de forma significativa ($p<0,001$), enquanto a Razão Normalizada Internacional (INR) aumenta, ocorre uma diminuição do percentual de atividade. De forma diretamente proporcional o tempo de coagulação apresentou uma elevação, uma vez que é derivado do tempo de coagulação. O INR é um valor padronizado

que permite comparar resultados entre laboratórios e avaliar o risco de sangramento ou o estado de coagulação. Ele é calculado a partir do TAP, por meio da razão entre o TAP do paciente e o TAP do controle, elevada ao Índice de Sensibilidade Internacional (ISI) da tromboplastina, conforme estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), obtendo a seguinte fórmula:

$$INR = \left(\frac{TAPteste}{TAPcontrole}\right)^{IST}$$

Dessa forma, pacientes normais que não estão em anticoagulação, o INR é geralmente 1,0, independentemente do ISI ou do laboratório de execução. Para pacientes que estão em terapia anticoagulante, o INR terapêutico varia entre 2,0 a 3,0 (Shikdar, Vashisht, Bhattacharya, 2023).

Diante disso, os distúrbios da coagulação podem ser classificados em hereditários (como a hemofilia e a doença de von Willebrand) e adquiridos (causados por fatores como deficiência de vitamina K, uso de anticoagulantes, doença hepática, Coagulação Intravascular Disceminada, fibrinólise primária e inibidores dos fatores de coagulação) (Barbosa, 2023).

A análise desses parâmetros pode auxiliar na identificação de condições como coagulopatias, trombocitopenia, trombocitose, hepatopatias e distúrbios relacionados ao uso de anticoagulantes, entre outros. Desse modo, também é essencial ser feita uma anamnese explorando fenômenos hemorrágicos, sejam eles espontâneos ou induzidos, visto que existem outros fatores que interferem na coagualação além de hereditários e adquiridos, como idade, sexo (especificamente em mulheres, havendo fatores como variação hormonal e pós-parto), uso de medicamentos com efeito anticoagulante.

A ausência de correlação entre o tempo de coagulação, o INR, o percentual de atividade e a contagem de plaquetas (Tabela 02) pode ser interpretada pelo fato de que essas variáveis não são diretamente dependentes entre si, apesar de atuarem para estancar sangramentos em casos de lesões vasculares. Enquanto a contagem de plaquetas está relacionada à hemostasia primária, o tempo de coagulação e o INR avaliam principalmente a hemostasia secundária, sendo influenciados pelos fatores de coagulação plasmáticos. Além disso, o uso de anticoagulantes como a varfarina, por exemplo, pode alterar significativamente o INR e o tempo de coagulação, independentemente da quantidade de plaquetas circulantes. Portanto, alterações nesses parâmetros podem ocorrer mesmo com contagens plaquetárias dentro dos limites normais. (Eyarefe, Idowu, Afolabi, 2015;

Golebiewska & Poole, 2015). É ressaltar que o pequeno número da amostra pode mascarar a presença de uma possível correlação significativa entre algum desses parâmetros.

Contudo, no presente estudo, não houve quantidade de plaquetas fora dos valores de referência, podendo indicar ausência de problemas na hemostasia primária, mas para melhor inferência seriam necessários mais dados sobre os pacientes e testes que demonstrassem mais informações. Pois as plaquetas possuem uma maquinaria complexa de grânulos, receptores, lipídios bioativos que também possuem papel importante na atividade e função plaquetária além de sua quantidade (Nunes, 2025).

CONCLUSÃO

O presente estágio contribuiu de forma positiva para o aprendizado e obtenção de experiências por parte da estagiária, sendo possível aprofundar os conhecimentos obtidos durante a graduação e o estágio, por meio da análise da relação entre os valores dos parâmetros coletados e possíveis alterações na hemostasia, identificando possíveis patologias associadas a distúrbios de coagulação e disfunções plaquetárias. A análise permitiu consolidar o meu aprendizado quanto a relação diretamente proporcional e significativa entre tempo de coagulação e INR, enquanto há uma relação inversamente proporcional entre esses parâmetros e o percentual de atividade.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, B. R. P. SÍNDROMES HEMORRÁGICAS (DISTÚRBIOS DA COAGULAÇÃO). As Bases do Diagnóstico Sindrômico. 2023, p. 274–280.

EYAREFE, O. D.; IDOWU, A.; AFOLABI, J. M. Healing Potentials of Oral Moringa Oleifera Leaves Extract and Tetracycline on Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus Infected Wounds of Wistar rats. Niger J sci. 2015, v. 30, n. 1-2, p. 73–8.

FRANCO, R. F. Fisiologia da coagulação, anticoagulação e fibrinólise. Medicina (Ribeirão Preto). 2001, v. 34, p. 229-237.

GOLEBIEWSKA, E. M. & POOLE, A. W. Platelet secretion: From haemostasis to wound healing and beyond. Blood reviews. 2015, v. 29, n. 3, p. 153-162. DOI: 10.1016/j.blre.2014.10.003.

JURK, K.; KEHREL, B. E. Platelets: Physiology and Biochemistry. Seminars in Thrombosis and Hemostasis. 2005, v. 31, n. 04, p. 381–392.

KIM, W. J. et al. Anticoagulating activities of low-molecular weight fuco - oligosaccharides prepared by enzymatic digestion of fucoidan from the sporophyll of Korean Undaria pinnatifida. Arch Pharm Res. 2010, v. 33, n. 1, p. 125–131. DOI: 10.1007/s12272-010-2234-6.

LU, P.H. et al. Coumarin Derivatives Inhibit ADP-Induced Platelet Activation and Aggregation. Molecules. 2022, v. 27, n. 13, p. 4054. DOI: 10.3390/molecules27134054.

NUNES, L. R. S. INVESTIGAÇÃO DO EFEITO DO CHÁ LIOFILIZADO DAS FOLHAS DE Moringa oleifera L. SOBRE PARÂMETROS VASCULARES, HEMOSTÁTICOS E GLICÊMICOS EM MODELOS ANIMAIS. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2025.

SCRIDON, A. Platelets and Their Role in Hemostasis and Thrombosis- From Physiology to Pathophysiology and Therapeutic Implications. Int J Mol Sciences. 2022, v. 23, n. 21, p. 12772. DOI: 10.3390/ijms232112772.

SHIKDAR, S.; VASHISHT, R.; BHATTACHARYA, P. T. International Normalized Ratio (INR). StatPearls, 2023. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507707/. Acesso em: 8, julho de 2025.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. Princípios de anatomia e fisiologia. 14ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

CAPÍTULO 19
ANÁLISE DO PERFIL DOS PROBLEMAS RELACIONADOS A MEDICAMENTOS E DE INTERVENÇÕES FARMACÊUTICAS EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Monalisa de Alencar Lucena

Artur Ribeiro Sales

Carla Graziela da Silva

Tairo Janilson César de Oliveira

Ilara Ferreira Ribeiro Paz

RESUMO

Introdução: Problemas relacionados a medicamentos (PRMs) são eventos ou circunstâncias evitáveis associados à terapia medicamentosa. Pacientes críticos são mais suscetíveis a erros de medicação devido a gravidade clínica, a polifarmácia, o uso de medicamentos de alto risco e as frequentes alterações no tratamento medicamentoso, tornando essencial a atuação do farmacêutico clínico na identificação de PRMs e na otimização do tratamento. Este estudo caracteriza os problemas relacionados a medicamentos identificados, suas principais causas e as intervenções farmacêuticas realizadas na prática clínica em um ambiente de UTI. Metodologia: Um estudo descritivo retrospectivo foi realizado em um hospital universitário de alta complexidade no Piauí, Brasil, de março de 2026 a junho de 2026. Os problemas relacionados a medicamentos foram categorizados de acordo com a classificação da Pharmaceutical Care Network Europe (PCNE), com adaptações ao contexto da instituição. Em seguida, foi realizada a categorização das intervenções farmacêuticas realizadas, correlacionadas aos PRMs identificados. Os dados foram analisados por frequências absolutas e relativas. Resultados: Um total de 477 PRMs foi detectado no período em estudo, com maior frequência na etapa de prescrição (78,87%) e dispensação (13,81%). A partir das descrições dos tipos de PRMs identificados em cada etapa, observa-se que os mais frequentes foram: Dose acima das recomendações (13,42%), término de tratamento previsto (11,11%) e medicamento desnecessário (10,69%). As intervenções farmacêuticas foram direcionadas à otimização individualizada da farmacoterapia, com base nos problemas relacionados a medicamentos identificados. As mais comuns foram: suspensão de medicamento (26,22%), necessidade de laudo/consultoria para dispensação de antimicrobianos (12,37%), ajuste de dose por função renal (9,30%) e adequação de dose (7,82%). Conclusão: A dose excessiva foi o problema relacionado a medicamentos mais frequentemente identificado no ambiente da UTI, enquanto as intervenções farmacêuticas mais realizadas consistiram na suspensão de medicamentos e no ajuste de doses.

Palavras-chave: Erros de medicação. Farmacêutico clínico. Paciente crítico.

ABSTRACT

Introduction: Drug-related problems (DRPs) are preventable events or circumstances associated with drug therapy. Critically ill patients are more susceptible to medication errors due to clinical severity, polypharmacy, the use of high-risk medications, and frequent changes in drug therapy. Thus, the role of the clinical pharmacist in identifying DRPs and optimizing treatment is essential. This study characterizes the identified drug-related problems, their primary causes, and the pharmaceutical interventions performed in clinical practice within an ICU setting. Methodology: A retrospective descriptive study was conducted at a high-complexity university hospital in Piauí, Brazil, from March 2026 to June 2026. Drug-related problems were categorized according to the Pharmaceutical Care Network Europe (PCNE) classification, adapted to the institution's context. Subsequently, the pharmaceutical interventions performed were categorized and correlated with the identified drug-related problems. Data were analyzed using absolute and relative frequencies. Results: A total of 477 DRPs were detected during the study period, occurring most frequently at the prescribing (78.87%) and dispensing (13.81%) stages. Based on the descriptions of the DRP types identified at each stage, the most frequent were: dose exceeding recommendations (13.42%), scheduled end of treatment (11.11%), and unnecessary medication (10.69%). Pharmaceutical interventions focused on the individualized optimization of pharmacotherapy, based on the identified drug-related problems. The most common interventions were: medication discontinuation (26.22%), requirement for a report/consultation for antimicrobial dispensing (12.37%), dose adjustment based on renal function (9.30%), and dose optimization (7.82%). Conclusion: Excessive dosage was the most frequently identified medication-related problem in the ICU setting, while the most common pharmaceutical interventions consisted of discontinuing medications and adjusting dosages.

Keywords: Medication errors. Clinical pharmacist. Critically ill patient.

INTRODUÇÃO

Problemas relacionados a medicamentos (PRMs) são definidos como eventos ou circunstâncias indesejáveis e evitáveis associados à terapia medicamentosa do paciente (Toukhy *et al*., 2021). Essas situações podem comprometer a eficácia do tratamento e interferir no alcance dos objetivos da farmacoterapia (Hailesilase; Gebrezgabiher; Kidane, 2025).

Os PRMs apresentam-se principalmente como erros de medicação, os quais são observados em todas as etapas do uso do medicamento, desde a prescrição até a administração no paciente (Shinu; Dilip, 2020). Os problemas podem se manifestar como alterações laboratoriais, queixas clínicas, ou até como reações adversas ao medicamento (Kassaw *et al*., 2026).

Múltiplos fatores contribuem diretamente para a ocorrência de PRMs, que estão relacionados às características dos fármacos, a exemplo dos medicamentos com estreito índice terapêutico (como anticoagulantes, benzodiazepínicos e antiepiléticos), bem como às características do próprio paciente, incluindo idade, comorbidades, não adesão ao

tratamento e hábitos de vida (Toukhy *et al*., 2021). Esses fatores requerem mais atenção na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), que consiste em um ambiente de assistência mais complexo e com perfil de pacientes graves com múltiplas condições ameaçadoras da continuidade da vida (Tainter *et al*., 2018).

Nesse contexto, pacientes internados em UTI apresentam maior suscetibilidade a erros de medicação devido à gravidade do quadro clínico, que cursa com polifarmácia, uso de medicamentos de alto risco - incluindo uso recorrente de soluções parenterais que requerem cálculos complexos de doses individualizadas -, bem como alterações frequentes no tratamento medicamentoso (Chiva *et al*., 2026; Sereno *et al*., 2018).

Outro fator que contribui para a ocorrência de PRMs na UTI inclui a sobrecarga da equipe, a qual participa do manejo de inúmeros pacientes em situação crítica ao mesmo tempo (Barletta; Dzierba, 2026). Instituições de saúde acadêmicas, como Hospitais Escola, apresentam um grande contingente de profissionais em regime de rodízio, oriundos de diferentes especialidades e com distintos níveis de experiência, cenário que pode contribuir para a maior incidência de PRMs (Tainter *et al*., 2018).

A atuação do farmacêutico clínico na equipe multiprofissional da UTI é essencial para a identificação desses PRMs, com impacto efetivo no tratamento e no manejo clínico dos pacientes (De Andrade Santos *et al*., 2025; Chan; Soong, 2023). Dentre as atribuições clínicas, destacam-se o gerenciamento da farmacoterapia e a tomada de decisões em conjunto com os demais profissionais de saúde, com o objetivo de otimizar a terapia medicamentosa, minimizar a ocorrência de efeitos adversos e melhorar os desfechos do tratamento (Shrestha *et al*., 2024).

O presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil dos problemas relacionados a medicamentos (PRMs) identificados em uma Unidade de Terapia Intensiva, bem como as intervenções farmacêuticas realizadas, por meio da caracterização dos principais tipos de PRMs e de sua relação com as intervenções propostas.

METODOLOGIA

Este estudo retrospectivo descritivo foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU - UFPI), um hospital de alta complexidade localizado em Teresina, Piauí, Brasil. Os dados utilizados foram referentes a um período de 4 meses (março/2026 a junho/2026). Após revisão diária da prescrição pelo farmacêutico clínico, os dados sobre os PRMs identificados neste período foram tabulados e organizados utilizando uma planilha do software Microsoft Excel®. Os

PRMs identificados foram documentados e categorizados com base no sistema da *Pharmaceutical Care Network Europe* (PCNE), com adequações ao contexto hospitalar e à rotina do serviço em questão (Hisham; Sivakumar; Veerasekar, 2016). Inicialmente, os PRMs foram identificados conforme a etapa do processo: 1 - prescrição; 2 - dispensação; 3 - administração; 4 - conciliação medicamentosa e 5 - monitoramento. Em seguida, foram categorizados em subclassificações conforme descrição do tipo de PRM identificado.

Para cada PRM identificado, o farmacêutico formulou recomendações fundamentadas em evidências, incluindo otimização da dose, modificação do medicamento, início ou interrupção da terapia e estratégias de monitoramento, com base em referências nacionais e internacionais. Os PRMs urgentes ou de alto risco, como erros de dosagem em medicamentos críticos, interações medicamentosas graves ou suspeita de reações adversas a medicamentos, foram comunicados verbalmente e de forma imediata ao médico responsável pela UTI adulta, enquanto os PRMs não urgentes foram discutidos durante as visitas clínicas de rotina ou registrados no prontuário do paciente (Kassaw *et al*., 2026). Todos os dados foram analisados descritivamente por frequência absoluta e relativa das variáveis em questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de quatro meses, foram identificados no total 477 problemas relacionados a medicamentos. Conforme os dados da Tabela 1, as etapas de prescrição (n = 377, 78,87%) e de dispensação (n = 66, 13,81%) contemplaram o maior número de PRMs identificados durante o período em estudo. De acordo com Ni *et al*. (2021), estudos mostram que a causa mais frequente de PRMs está relacionada à etapa de "seleção de medicamentos" para determinado paciente, que compreende a prescrição inadequada ou incompleta.

Esses fatores expõem os pacientes a potenciais eventos adversos relacionados a medicamentos, considerados um dos principais problemas evitáveis de segurança do paciente (Bose *et al*., 2024). Nesse contexto, a revisão da farmacoterapia realizada pelo farmacêutico clínico ganha mais destaque, uma vez que uma avaliação estruturada da farmacoterapia do paciente pode resultar na otimização do tratamento medicamentoso e em melhorias dos desfechos em saúde (De Andrade Santos *et al*., 2025).

Tabela 1 - Registros de PRMs na UTI no período em estudo conforme etapa de identificação.

Etapas	Março	Abril	Maio	Junho	n (total)	%
Prescrição	120	73	86	98	377	78,87
Dispensação	27	16	9	14	66	13,81
Administração	3	2	5	3	13	2,72
Conciliação Medicamentosa	1	1	5	3	10	2,09
Monitoramento	3	1	7	4	15	3,14

PRMs: problemas relacionados a medicamentos; UTI: Unidade de Terapia Intensiva.

A Tabela 2 exibe as subcategorias identificadas na seleção dos PRMs, conforme cada uma das etapas do processo que envolve o uso de medicamentos. Em paralelo à identificação dos PRMs, foram realizadas as intervenções farmacêuticas, as quais também foram classificadas de acordo com as etapas e categorias de PRMs identificados previamente (Tabela 3). Dentre as descrições de PRMs da etapa de prescrição, foi observado que medicamentos prescritos com dose acima das recomendações compreenderam maior parte do achado, correspondendo a 13,42% (n = 64). No estudo de Albayrak *et al*. (2022), 24,27% dos PRMs identificados em pacientes de uma UTI foram causados por superdosagem. Outro estudo também demonstrou que os PRMs mais frequentes (27,7%) em pacientes críticos foram relacionados à dosagem excessiva (Tharanon; Putthipokin; Sakthong, 2022).

Tabela 2 - Identificação de PRMs de acordo com as etapas e suas respectivas subclassificações.

Etapa	Descrição do PRM	n	%
Prescrição	Dose acima das recomendações (sobredose)	64	13,42
	Dose abaixo das recomendações (subdose)	24	5,03
	Forma farmacêutica ou via de administração inadequada	7	1,47
	Frequência ou horários de administração ausentes ou prescritos inadequados	14	2,94
	Alternativa terapêutica mais adequada/ disponível	11	2,31
	Medicamento com diluição inadequada ou ausente	18	3,77
	Taxa de infusão ausente ou inadequada	18	3,77
	Duplicidade terapêutica	12	2,52
	Medicamento desnecessário	51	10,69
	Compatibilidade de medicamentos via sonda	0	0,00
	Necessidade de tratamento adicional	18	3,77
	Interação medicamento – medicamento	12	2,52
	Dose inadequada	17	3,56

	Medicamento dialisável com necessidade de dose pós HD	1	0,21
	Prescrição ambígua/confusa	2	0,42
	Término de tratamento previsto	53	11,11
	ATM sem justificativa	4	0,84
	ATM de uso restrito/reserva sem consultoria para CCIH	3	0,63
	ATM indeferido pela CCIH	3	0,63
	Farmacoterapia inadequada/insuficiente	2	0,42
	Outros problemas de prescrição	42	8,81
Dispensação	Medicamento em falta no estoque	6	1,26
	Aguardando parecer para CCIH	59	12,37
	Outros problemas de dispensação	1	0,21
Administração	Incompatibilidade medicamentosa contraindicada	0	0,00
	Horário/frequência inadequada (aprazamento)	10	2,10
	Conservação/preparo inadequado (diluente/estabilidade)	0	0,00
	Outros problemas de administração	0	0,00
Conciliação medicamentosa	Alergia (sem sinalização na pulseira ou na prescrição)	0	0,00
	Medicamento disponível prescrito como medicamento próprio	10	2,10
	Medicamento de uso regular não prescrito	0	0,00
	Prescrito medicamento com relato de alergia	0	0,00
Monitoramento	Necessidade da coleta de amostra para realização de exames	6	1,26
	Outras recomendações de monitorização	8	1,68

ATM: antimicrobiano; CCIH: Comissão de Controle de Infecção Hospitalar; HD: hemodiálise; PRM: problemas relacionados a medicamentos.

Além da categoria de doses excessivas, a categoria “término de tratamento previsto” (n = 53; 11,11%), geralmente referente aos antimicrobianos, também foi frequente na avaliação de prescrições em pacientes da UTI. Em paralelo, na etapa de dispensação, a categoria “aguardando parecer para CCIH” apresentou frequência de 12,37% (n = 59), a qual representa condição necessária para liberação do uso de antimicrobianos conforme protocolo institucional de gerenciamento desses medicamentos. Considerando o contexto de pacientes críticos, acometidos por quadro de infecções graves, o uso de antibióticos chega a ser dez vezes maior em comparação às enfermarias e, por esse motivo, o uso racional desses medicamentos é essencial a fim de evitar ou reduzir o problema de resistência antimicrobiana (Yulistiani *et al*., 2025).

Quanto aos PRMs relacionados à etapa de conciliação medicamentosa, foram descritos como “Medicamento disponível prescrito como medicamento próprio” (n = 10; 2,10%). Nesse caso, refere-se à substituição de medicamentos do próprio paciente para consumo dos medicamentos disponíveis no hospital. Essa prática está alinhada ao princípio da integralidade do Sistema Único de Saúde (SUS), ao contribuir para a continuidade e a completude do cuidado (Vieira, 2017), considerando aspectos relacionados à análise da prescrição, critérios logísticos e benefícios ao paciente (Hida *et al*., 2023). Nesse contexto, a atuação do farmacêutico clínico é fundamental para avaliar a necessidade e a adequação dessas substituições nos diferentes cenários assistenciais (Hida *et al*., 2023).

A partir da identificação e categorização dos PRMs, foram realizadas no total 473 intervenções farmacêuticas no período de março a junho de 2026. Com base na descrição das intervenções realizadas (Tabela 3), 26,22% (n = 124) envolveram a suspensão de medicamentos, 9,30% (n = 44) o ajuste de dose por função renal e 7,82% (n = 37) a adequação de dose.

Essas intervenções estão atreladas majoritariamente ao tratamento com antimicrobianos. Em geral, pacientes internados em UTI apresentam disfunção renal e, nesses casos, o monitoramento diário da função renal é fundamental para auxiliar no ajuste da dose dos medicamentos, sobretudo durante a terapia de substituição renal (Albayrak *et al*., 2022). Muito além da otimização da dose, o farmacêutico clínico pode atuar no gerenciamento do rodízio de antimicrobianos, no descalonamento da terapia e na transição da via endoveosa para a via oral, em casos de pacientes críticos com estabilidade hemodinâmica e em boa recuperação (Elkassas; Abbassi; Farid, 2018).

Tabela 3 - Descrição das intervenções farmacêuticas realizadas no período em estudo.

Etapa	Descrição da intervenção	n	%
Alteração na prescrição	Suspensão de medicamento	124	26,22
	Adição de medicamento	22	4,65
	Substituição de medicamento por questões logísticas/estoque	12	2,54
	Substituição de medicamento por questões técnicas/clínicas	9	11,41
	Aumento de dosagem (clínico)	13	2,75
	Diminuição de dosagem (clínico)	17	3,59
	Alteração na posologia/horários de administração	18	3,81
	Adequação de dose	37	7,82
	Ajuste de dose por função renal	44	9,30

	Alteração na forma farmacêutica / via de administração	8	1,69
	Alteração na concentração/diluição	20	4,23
	Alteração de diluente	5	9,30
	Alteração/inclusão da taxa de infusão	12	2,54
	Inclusão de dose extra pós HD	1	0,21
	Aumento do tempo de infusão	4	0,85
	Outras alterações na prescrição	27	5,71
Informações sobre dispensação	Informação sobre disponibilidade/logística	8	1,69
	Necessidade de laudo/consultoria	59	12,47
	Outras informações sobre dispensação	1	0,21
Orientações sobre administração	Orientação sobre aprazamento/horário de administração	8	1,69
	Orientação sobre administração/via	0	0,00
	Orientação sobre manipulação/preparo	0	0,00
	Orientação sobre armazenamento/estabilidade	0	0,00
	Outras orientações de administração	1	0,21
Necessidade de monitoramento	Recomendação de monitoramento não laboratorial	0	0,00
	Recomendação para realização de exame laboratorial	0	0,00
	Outras recomendações de monitorização (vancocinemia)	8	1,69
Sinalização informativa	Alerta de interação medicamento-medicamento	8	1,69
	Alerta de incompatibilidade	0	0,00
	Sinalização de pendência/necessidade da coleta de amostra para realização de exames	6	1,27
	Sinalização para alergia (pulseira/ prescrição)	0	0,00
	Outras sinalizações/alertas	1	0,21

HD: hemodiálise.

Quanto aos PRMs identificados na etapa de administração (n = 10; 2,1%; Tabela 2), detectaram-se inconsistências no aprazamento dos medicamentos. Vale ressaltar que, durante esse período, a instituição implementou o protocolo de monitoramento sérico da vancomicina. Este antibiótico, amplamente utilizado, sobretudo no ambiente de UTI, exige ajuste posológico individualizado com base em seus níveis séricos, tendo em vista o potencial nefrotóxico que limita sua aplicação no manejo de infecções graves (Mao *et al*., 2026). Foi orientado à equipe de enfermagem o ajuste do aprazamento do antibiótico, que

correspondeu a 1,69% (n = 8) das intervenções realizadas, conforme recomendações do protocolo e adequação de horários para a coleta de amostras de sangue dos pacientes.

Além disso, a partir dos resultados do monitoramento sérico de Vancomicina, foram realizadas intervenções para aumento ou diminuição de dosagem clínica, que representaram, respectivamente, 2,75% (n = 13) e 3,59% (n = 17) das intervenções realizadas no período em questão. No estudo de Da Costa *et al*. (2026), foi observado que a Vancomicina é um dos antimicrobianos mais frequentemente envolvidos em intervenções farmacêuticas relacionadas a ajustes no esquema de administração, bem como no tempo de infusão, doses e concentrações.

Como apresentado na Tabela 2, foram identificados PRMs relacionados à potenciais interações medicamentosas (n = 12), que caracterizam-se pela administração simultânea de dois medicamentos com potencial de interação por mecanismos farmacocinéticos ou farmacodinâmicos (Bakker *et al*., 2021). Embora pacientes internados em UTI estejam frequentemente expostos a esse tipo de interação, que pode evoluir para interações clinicamente relevantes e resultar em eventos adversos a medicamentos (EAM), associados ao aumento da morbidade e da mortalidade, ao prolongamento do tempo de internação e à elevação dos custos hospitalares (Bakker et al., 2021), no presente estudo esses PRMs corresponderam a apenas 2,52% do total identificado, indicando baixa frequência desse tipo de problema na população avaliada.

CONCLUSÃO

O perfil de PRMs identificados e categorizados no presente estudo fornece subsídios para o direcionamento de intervenções farmacêuticas mais específicas e pertinentes ao contexto da UTI. A atuação do farmacêutico clínico no cuidado de pacientes críticos mostrou-se relevante para a identificação e caracterização de PRMs, contribuindo para a prevenção de potenciais eventos adversos a medicamentos (EAMs) e erros de medicação (EMs), além da otimização do manejo de antibióticos, favorecendo seu gerenciamento e uso racional.

REFERÊNCIAS

ALBAYRAK, Aslınur et al. Avaliação de problemas relacionados a medicamentos por farmacêuticos clínicos em pacientes de unidade de terapia intensiva em um hospital universitário turco. BMC health services research , v. 22, n. 1, p. 79, 2022.

BAKKER, Tinka et al. Clinically relevant potential drug-drug interactions in intensive care patients: A large retrospective observational multicenter study. Journal of Critical Care, v. 62, p. 124-130, 2021.

BARLETTA, Jeffrey F.; DZIERBA, Amy L. Pharmacists in Interprofessional Critical Care: Optimizing Medication Management. Critical Care Clinics, v. 42, n. 2, p. 307-327, 2026.

BOSE, Somnath et al. Prescrição de medicamentos potencialmente inadequados após internação em unidade de terapia intensiva por insuficiência respiratória aguda. Australian Critical Care , v. 37, n. 6, p. 866-872, 2024

CHAN, Lin En Jeremy; SOONG, Jie Lin; LIE, Sui An. A cost avoidance study of critical care pharmacists' interventions in a tertiary institution in Singapore. American Journal of Health-System Pharmacy, v. 80, n. 5, p. 267-283, 2023.

CHIVA, Esther Domingo et al. Standardized classification of pharmaceutical interventions in intensive care units. Farmacia Hospitalaria, 2026.

DA COSTA, Beatriz Castellini et al. INTERVENÇÕES FARMACÊUTICAS NA TERAPIA ANTIBIÓTICA EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA PARA ADULTOS DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO. Revista Brasileira de Doenças Infecciosas , v. 30, p. 104688, 2026.

DE ANDRADE SANTOS, Tâmara Natasha Gonzaga et al. Use of a drug-related problem oriented medical record in the medication review of critically ill patients–Randomized clinical trial. Research in Social and Administrative Pharmacy, v. 21, n. 4, p. 268-276, 2025.

ELKASSAS, Noha; ABBASSI, Maggie; FARID, Samar. Evaluation of the physician's acceptance to clinical pharmacy interventions after antibiotic stewardship implementation in the ICU in a general hospital in Egypt. Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University, v. 56, n. 2, p. 219-223, 2018.

HAILESILASE, Gebretekle Gebremichael; GEBREZGABIHER, Haylay Araya; KIDANE, Abrahaley Mulu. Drug-related problems and associated factors among hospitalized pediatric patients in a general hospital, Tigrai, northern Ethiopia: a cross-sectional study. Global Pediatrics, p. 100293, 2025.

HIDA, A. et al. Participation of a pharmacist in patient care for critically ill Covid-19 patients in Morocco: A prospective study. Le Pharmacien Clinicien, v. 58, n. 4, p. 329-338, 2023.

HISHAM, Mohamed; SIVAKUMAR, Mudalipalayam N.; VEERASEKAR, Ganesh. Impact of clinical pharmacist in an Indian Intensive Care Unit. Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine, v. 20, n. 2, p. 78, 2016.

KASSAW, Abel Temeche et al. The magnitude of drug-related problems, typology, and predictors among patients admitted to the pediatric intensive care unit: impact of pharmacist-led interventions in Northwest Ethiopia. Therapeutic Advances in Drug Safety, v. 17, p. 20420986261422800, 2026.

MAO, Bingyu et al. Improving Vancomycin Therapeutic Drug Monitoring With a Deep Learning–Based Two-Compartment Predictive Model: Development and Validation Study. JMIR AI, v. 5, p. e81103, 2026.

NI, Xiao-Feng et al. Problemas relacionados a medicamentos em pacientes em instituições de atenção primária à saúde: uma revisão sistemática. Frontiers in Pharmacology , v. 12, p. 698907, 2021.

SERENO, MT Franco et al. Pharmacist adscription to intensive care: Generating synergies. Medicina Intensiva (English Edition), v. 42, n. 9, p. 534-540, 2018.

SHINU, C.; DILIP, C. Impact of pharmaceutical care programme on health outcome of geriatric patients. Clinical Epidemiology and Global Health, v. 8, n. 3, p. 894-898, 2020

SHRESTHA, Sunil et al. Impact of pharmacist-delivered interventions on pain-related outcomes: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. Research in Social and Administrative Pharmacy, v. 20, n. 6, p. 34-51, 2024.

TAINTER, Christopher R. et al. The impact of a daily “medication time out” in the Intensive Care Unit. Journal of Critical Care, v. 43, p. 366-369, 2018.

THARANON, Vichapat; PUTTHIPOKIN, Krongtong; SAKTHONG, Phantipa. Drug-related problems identified during pharmaceutical care interventions in an intensive care unit at a tertiary university hospital. SAGE Open Medicine, v. 10, p. 20503121221090881, 2022.

TOUKHY, Asia et al. The impact of an established pharmaceutical care pathway on drug related problems in an intensive care unit. The American journal of the medical sciences, v. 362, n. 2, p. 143-153, 2021.

VIEIRA, Fabiola Sulpino. Integrality of the therapeutic and pharmaceutical care: a necessary debate. Revista de Saúde Pública, v. 51, p. 126, 2017.

YULISTIANI, Yulistiani et al. Analysis of Defined Daily Dose (DDD) and antibiotic problems in Intensive Care Unit (ICU) patients. Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy, p. 100688, 2025.

CAPÍTULO 20
PERFIL DE UTILIZAÇÃO DO RITUXIMABE EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO (HU-UFPI) EM 2024-2025

Milena Portela dos Santos
Discente de Farmácia, Universidade Federal do Piauí
E-mail: milenaportela@ufpi.edu.br

Laisa Lis Fontinele de Sá
Farmacêutica do HU-UFPI
E-mail: laisa.sa@ebserh.gov.br

Paulo Leal Pereira
Farmacêutica do HU-UFPI
E-mail: paulo.pereira@ebserh.gov.br

Rafael Pires Pereira
Farmacêutica do HU-UFPI
E-mail: rafael.veloso@ebserh.gov.br

Jeamile Lima Bezerra
Farmacêutica do HU-UFPI
E-mail: jeamile.bezerra@ebserh.gov.br

Verônica Rodrigues Sátiro Soares
Farmacêutica do HU-UFPI
E-mail: veronicasatiro@ebserh.gov.br

Angélica Gomes Coêlho
Professora Doutora do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí
E-mail: angelicacoelho13@gmail.com

Maria das Graças Freire de Medeiros
Professora Doutora do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí
E-mail: mgfmedeiros@ufpi.edu.br

RESUMO

O rituximabe é um medicamento incorporado ao Sistema Único de Saúde (SUS) como terapia de segunda linha de tratamento para artrite reumatoide (AR) e púrpura trombocitopênica idiopática primária refratária (PTI). Contudo, por se tratar de um imunobiológico de alto custo, seu fornecimento pelo Estado em casos excepcionais pode ser concedido mediante processo de judicialização. No Hospital Universitário (HU-UFPI) foi analisado seu perfil de utilização do rituximabe nos anos de 2024 e 2025, abrangendo pacientes de diferentes especialidades médicas, como reumatologia, neurologia, dermatologia e hemoterapia. A comparação entre os dois períodos revelou um aumento significativo no número de pacientes atendidos, alcançando 18 pacientes em 2025 – o triplo registrado em 2024. Esse incremento refletiu diretamente no orçamentário institucional, resultando em um aumento de 173% nos gastos relacionados ao

medicamento. Diante desse cenário, destaca-se a importância da Comissão de Farmácia e Terapêutica (CFT), um instrumento indispensável para a gestão hospitalar. A CFT é responsável pela avaliação e autorização de medicamentos não padronizados com base em critérios técnicos-científico, custo-efetividade e orçamentário, garantindo a utilização racional dos recursos e acesso às terapias em casos excepcionais.

Palavras-chave: Medicamentos Essenciais. Comitê de Farmácia e Terapêutica. Custos de Medicamentos.

INTRODUÇÃO

O rituximabe é um é um anticorpo monoclonal quimérico aprovado para uso pela *Food and Drug Administration* (FDA) em 1997. Ele possui alta afinidade pela proteína transmembrana CD20, localizada em linfócitos pré-B e linfócitos B maduros. Inicialmente, seu uso foi indicado para tratamento de diversas patologias, como linfoma não Hodkin (LNH); leucemia linfoide crônica (LLC), artrite reumatóide, granulomatose de Wegener e poliangiite microscópica (Rodrigues; Lima; Domenico, 2022; Lemos et al., 2014).

A incorporação dos medicamentos pelo SUS é baseada em indicadores epidemiológicos, avaliação da relação custo-efetividade do fármaco e impacto orçamentário. Essa seleção é de responsabilidade da CONITEC, que atualiza os protocolos clínicos ou diretrizes terapêuticas e a Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME), garantindo a otimização dos recursos públicos (Braga; Oliveira; Ferreira, 2021).

O medicamento rituximabe já consta na rede pública de saúde com indicações de uso em artrite reumatoide e linfomas não-Hodgkin, linfoma de grandes células B e linfoma folicular, e leucemia linfocítica crônica. Tradicionalmente, seu fornecimento é autorizado apenas na segunda linha de tratamento de artrite reumatóide, sendo reservado para casos com contraindicação absoluta de todas as opções terapêuticas da primeira linha de tratamento - que incluem os medicamentos biológicos modificadores do curso da doença (MMCDbio anti-TNF) e abatacepte e tocilizumabe. Em 2025, a publicação da Portaria SECTICS/MS Nº 63 pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC) ampliou essa indicação, incorporando o rituximabe para tratamento da púrpura trombocitopênica idiopática primária refratária (PTI) (Oliveira et al., 2023; CONITEC, 2019; Ponte, 2025).

Apesar das indicações formais, diversos estudos apontam resultados positivos do rituximabe em condições não contempladas por políticas públicas de saúde. Isso tem levado muitos pacientes a recorrer a alternativa de judicialização como meio de garantir

acesso ao medicamento. A judicialização da saúde consiste na busca por acesso a tratamentos, medicamentos ou procedimentos médicos por via judicial, especialmente em situações em que não há alternativa terapêutica disponível no SUS. Esse processo gera um impacto significativo no orçamento estadual visto que são, em sua maioria, por pedidos de medicamentos de alto custo (Moura et al., 2025; Ferreira et al., 2021).

Diante desse cenário, o presente relato tem como objetivo analisar o perfil de utilização do rituximabe dentro do Hospital Universitário, com ênfase nas indicações terapêuticas registradas nos anos de 2024 e 2025.

MATERIAIS E MÉTODOS

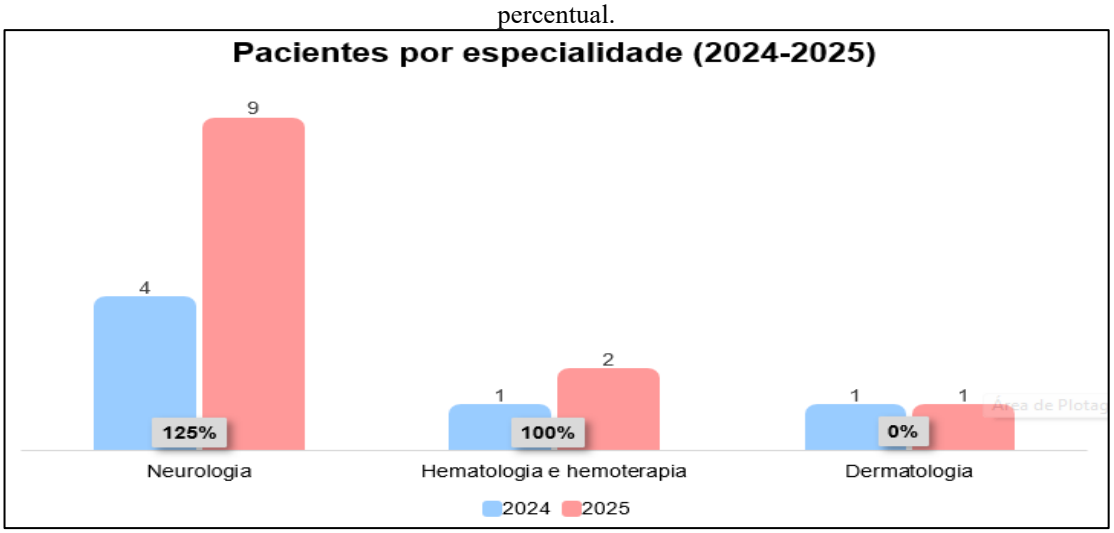
O presente estudo foi realizado durante o estágio supervisionado na Farmácia Central do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), com duração de 105 horas, no período de agosto a dezembro de 2025. O objetivo foi identificar o perfil de utilização do rituximabe dentro do ambiente hospitalar durante o período de 2024-2025.

Trata-se de um estudo transversal descritivo do perfil de utilização de rituximabe no Hospital Universitário (HU-UFPI), no período de 2024 e 2025. Os dados foram coletados pela Farmácia Central do HU-UFPI através das análises de informações do sistema informatizado utilizado no hospital (AGHU). A interpretação dos resultados foi realizada com base na literatura científica pertinente, de forma a comparar os achados com as publicações referentes ao tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dados coletados, referentes aos anos de 2024 e 2025, foram identificados 24 pacientes contemplados com o uso de rituximabe, distribuídos entre diferentes especialidades médicas, 18 fizeram uso da medicação do HU-UFPI, e 6 pacientes fizeram infusões de medicação adquirida de forma judicializada. Dos pacientes atendidos com medicações do HU-UFPI, seis pacientes foram atendidos pelas especialidades de neurologia, hematologia/hemoterapia e dermatologia no ano de 2024. Já em 2025, esse número aumentou para 12 pacientes, incluindo, além das especialidades já mencionadas, casos provenientes da oftalmologia (1) e reumatologia (3), quantitativo apresentado no gráfico 1, juntamente com seu respectivo aumento percentual.

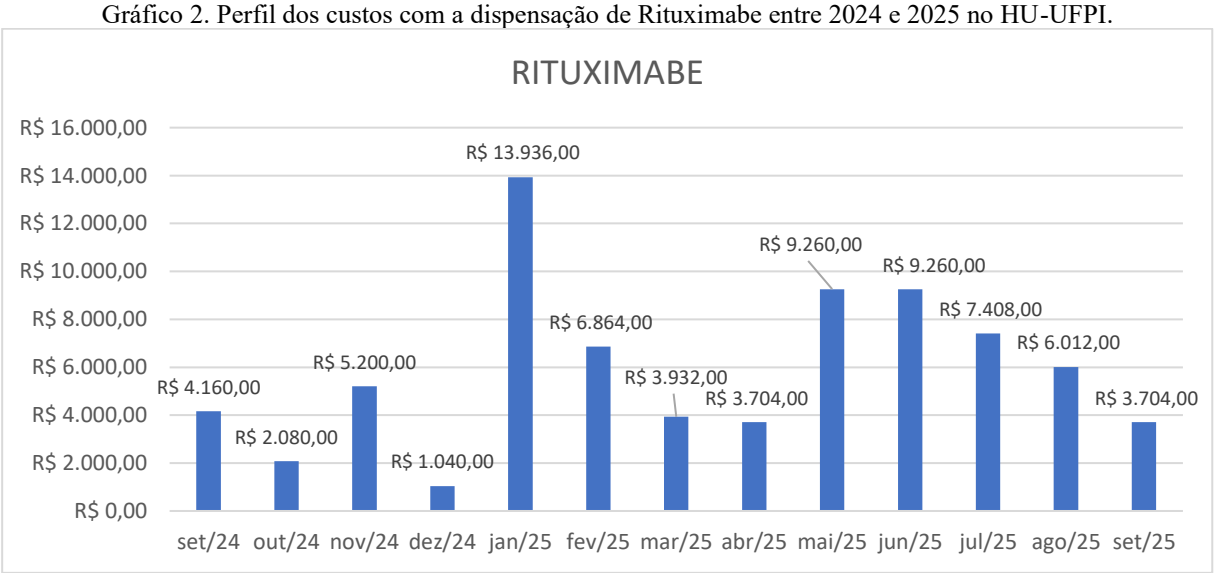
Grafico 1. Comparativo do número de pacientes por especialidade entre 2024 e 2025, com o aumento em percentual.



Fonte: Dados retirados do AGHU (HU-UFPI), 2025.

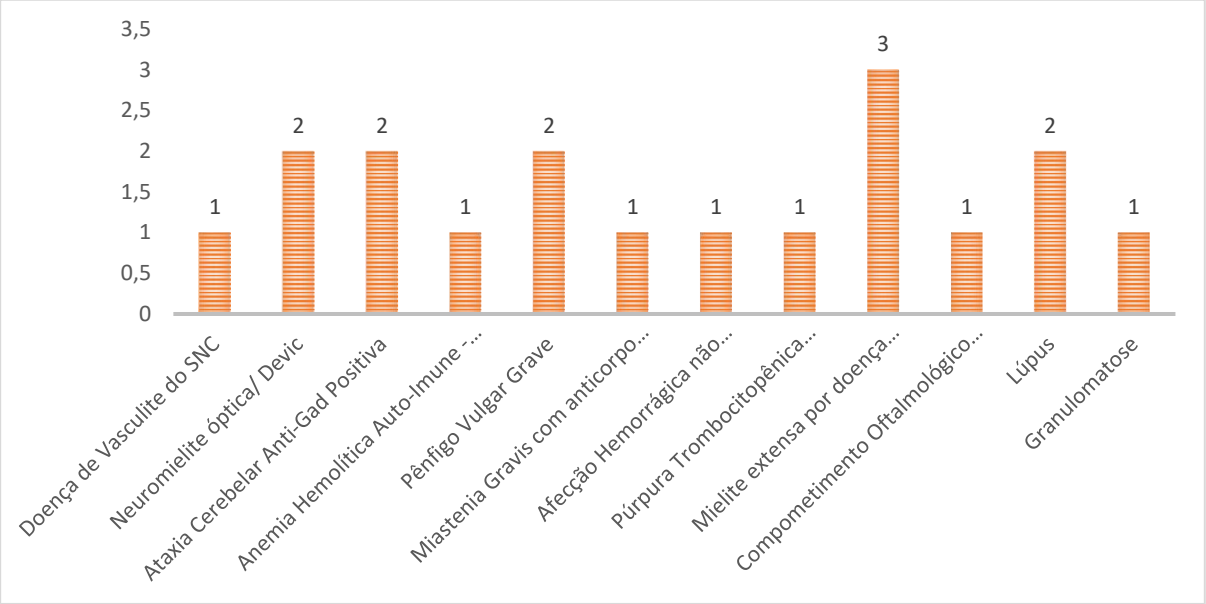
Ao observar o percentual de variação entre as especialidades, destaca-se o expressivo crescimento no número de pacientes da neurologia – superior ao total de pacientes que utilizaram rituximabe em 2024 com um todo. Esse incremento refletiu diretamente no impacto orçamentário institucional. Em 2024, foram gastos R$ 16.668,00 com a aquisição do medicamento; em 2025, o valor subiu para R$ 45.600,00 – representando um aumento de 173,58% em relação ao ano anterior.

Gráfico 2. Perfil dos custos com a dispensação de Rituximabe entre 2024 e 2025 no HU-UFPI.



Fonte: Dados retirados do AGHU (HU-UFPI), 2025.

Gráfico 3. Perfil das patologias tratadas com Rituximabe em 2024 e 2025 no HU-UFPI.



Fonte: Dados retirados do AGHU (HU-UFPI), 2025.

É importante ressaltar que parte das patologias tratadas com rituximabe nesse período não dispõem de CID contemplado nos Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas (PCDT), sendo considerados usos “off label” ou usos não contemplados nos direcionamentos da CONITEC. Entre essas condições, incluem-se: doença de Devic, vasculite do SNC, neuromielite óptica, ataxia cerebelar anti-Glad positiva, anemia hemolítica auto-imune, pênfigo vulgar grave, miastenia gravis com anticorpo anti-MUSK positivo e mielite extensa por MOGAD, evidenciado no gráfico 2.

No grupo de pacientes da reumatologia, destaca-se a artrite reumatoide (AR), uma doença autoimune de caráter sistêmico caracterizada por inflamação articular simétrica com progressão para lesões articulares erosivas – que geram prejuízo funcional e incapacidade. Suas complicações são decorrentes dos efeitos sistêmicos e do risco cardiovascular (Lemos et al., 2014). Para início de tratamento com o rituximabe, são considerados laudos médicos com todos os CID-10 presentes no PCDT de 2019, exceto aqueles relacionados com a artrite idiopática juvenil, incluindo: M05.0 Síndrome de Felty; M05.1 Doença reumatoide do pulmão; M05.2 Vasculite reumatoide; M05.3 Artrite reumatoide com comprometimento de outros órgãos e sistemas; M05.8 Outras artrites reumatoides soropositivas; M06.0 Artrite reumatoide soronegativa e M06.8 Outras artrites reumatoides especificadas (Oliveira et al., 2023).

Dessa forma, para possibilitar o tratamento dos pacientes em casos patológicos não financiados pelo sistema de distribuição de medicamentos de alto custo do Estado, quando há evidência científica de favorecimento do uso, e considerando o quadro clínico de

pacientes atendidos, o sistema frequentemente se depara com necessidades de judicialização, ou mesmo, o uso "off label" dos medicamentos padronizados na instituição.

No ambiente de hospital universitário, além dos interesses clínico-assistenciais, há o caráter acadêmico da instituição que lhe garante autonomia sobre os gastos financeiros do hospital. Assim, justifica-se os tratamentos elencados e conduzidos de forma científica, estabelecendo-se teto de gastos em planejamento orçamentário que garante a continuidade dos tratamentos descritos. Nesse sentido a Comissão de Farmácia e Terapêutica (CFT) desempenha um papel central nas instituições de saúde, pois suas decisões são baseadas em evidências científicas, segurança e custo-efetividade – elementos essenciais em cenários de restrição orçamentária.

Com o objetivo a otimizar o processo de adesão e seleção de medicamentos nos hospitais universitários, a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) estabeleceu a Diretriz para Constituição e Operacionalização das CFT, onde determina critérios técnicos científicos para a sua atuação (Lima; David; Assunção-Costa, 2019; Magarinos-Torres et al., 2011).

Essa ferramenta é essencial na assistência à saúde, especialmente em instituições que realizam atendimento de alta complexidade, devendo ser utilizada com racionalidade e em situações em que não há alternativa terapêutica disponível (Moura et al., 2011).

CONCLUSÃO

Dessa maneira, a solicitação do rituximabe no contexto hospitalar caracterizou-se por um intenso dinamismo em relação às patologias atendidas e variabilidade dos casos, apesar de todas possuírem evidências cientificas que respaldam sua utilização. Nesse contexto, a Comissão de Farmácia e Terapêutica (CFT) configura-se como uma ferramenta consultiva essencial para a gestão, onde presta suporte às áreas médicas e farmacêuticas e constituem uma via imparcial de fonte de informações científicas. Assim, a análise realizada permitiu compreender o impacto clínico e financeiro da utilização do rituximabe no ambiente hospitalar, reforçando a necessidade de uma gestão cuidadosa no contexto de medicamentos de alto custo.

REFERÊNCIAS

BRAGA, B.S.F.; OLIVEIRA, Y.M.C.; FERREIRA, M.A.F. Gastos com a judicialização de medicamentos: uma revisão integrativa. R. Dir. Sanitário, v. 21, e-0003, 2021.

CONITEC. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas Artrite Reumatóide. Brasília – DF, 2019.

FERREIRA, J.R.; FERNANDEZ, A.L.N.; FERNANDEZ, G.N.; LOPES, A.L.C.; FERREIRO, J.R. Judicialização da saúde: o impacto dos processos judiciais relacionados aos imunobiológicos para doenças imuno-alérgicas no orçamento de saúde do estado de Goiás. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 12, p. 114491-114729, 2021.

LEMOS, L.L.P Et al. Rituximabe para o tratamento de artrite reumatóide: revisão sistemática. Revista Brasileira de Reumatologia, v. 54, n. 3, p. 220-230, 2014.

MOURA, L.S.; PRADO, L.S.; VICENTE, T.M.S.; SILVA, R.M. Desafios na judicialização dos medicamentos no tratamento da artrite reumatoide no contexto brasileiro. Revista Científica do UBM, v. 27, n. 52, p. 1-14, 2025.

OLIVEIRA, A.L.B.; LIMA, E.C.; CAMPOS, M.; LUIZA, V.L. Medicamentos para artrite reumatoide fornecidos pelo Sistema Único de Saúde em 2019 no Brasil: estudo de coorte. Ciência e Saúde Coletiva, v. 28, n. 5, p. 1443-1456, 2023.

RODRIGUES, C.A.; LIMA, M.T.C.; DOMENICO, E.B.L. Boas práticas na administração do rituximab: Revisão integrativa da literatura. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 68, n. 3, 2022.

PONTE, G. Rituximabe é incorporado no SUS. Portal Fiocruz, [s.l.], 15 de janeiro de 2025. Disponível em: https://fiocruz.br/noticia/2025/01/rituximabe-e-incorporado-no-sus. Acesso em: 04 de dezembro de 2025.

MAGARINOS-TORRES, R.; PAGNONCELLI, D.; CRUZ FILHO, A.D.; OSORIO-DE-CASTRO, C.G.S. Vivenciado a seleção de medicamentos em hospital de ensino. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 35, n. 1, p. 77-85, 2011.

LIMA, F.M.S.; DAVID, J.P.L.; ASSUNÇÃO-COSTA, L. Avaliação de uma Comissão de Farmácia e Terapêutica de um Hospital Universitário. Jornal Assistência Farmacêutica Farmacoeconomia, v. 4, n. 4, p. 10-20, 2019

MOURA, A.A.; CAPARROTI, A.B.; SANTOS, F.N.; MENEZES, J.C.; LUCA, R.; CLEMENTE, S.F.; MARQUES, T.C. Gestão das solicitações de medicamentos não padronizados como ferramenta de qualidade da assistência ao paciente. Revista Qualidade HC, n. 2, p. 79-82, 2011.

CAPÍTULO 21
AVANÇO DA AUTOMAÇÃO NO LABORATÓRIO DE IMUNO-HEMATOLOGIA

Elivelton Viana Dos Santos
Estudante de Farmácia, Coordenação do Curso de Farmácia, Departamento de Farmácia, Centro de Ciência da Saúde, Universidade Federal do Piauí
E-mail: eliveltonvviana@gmail.com

Abilio Francisco De Oliveira Neto
Biomédico do Centro de Hematologia e Hemoterapia do Piauí

Débora Cavalcante Braz
Docente Universidade Federal do Piauí, curso de Farmácia

RESUMO

O avanço da automação na área de imuno-hematologia tem transformado significativamente os laboratórios clínicos, promovendo eficiência, padronização e segurança nos processos. Este relato de experiência descreve a aplicação do analisador automatizado Errar Eflexis, da Grifols, em um laboratório de alta complexidade. Este equipamento é capaz de realizar testes essenciais como tipagem ABO/Rh(D), detecção de anticorpos e provas de compatibilidade, utilizando tecnologia de visão artificial com reagentes específicos. Sua implementação resultou em maior agilidade, precisão e confiabilidade nos diagnósticos, além de redução de erros humanos. A adoção do Errar Eflexis reforça a importância de tecnologias avançadas na otimização de fluxos de trabalho laboratoriais e na melhoria da qualidade dos serviços de saúde.

Palavras-chave: Automação laboratorial. Imuno-hematologia. Errar Eflexis.

INTRODUÇÃO

A patologia clínica, ou medicina laboratorial, é essencial na saúde ao fornecer exames que auxiliam na prevenção, diagnóstico e tratamento. Integrada ao mercado da medicina diagnóstica, sua importância cresce com os avanços tecnológicos. A automação, ao tornar os processos mais eficientes, reduz desperdícios, aperfeiçoa recursos e aumenta a segurança nos laboratórios clínicos. A automação é essencial na modernização dos laboratórios clínicos, tornando os processos mais eficientes, reduzindo desperdícios e aumentando a segurança (Campana et al., 2011). Sua expansão para todas as etapas do ciclo laboratorial permitiu a integração de soluções personalizadas, impulsionando a eficiência, padronização e consolidação da automação como um pilar estratégico da medicina diagnóstica (Campana et al., 2011).

Erros humanos em testes pré-transfusionais, como ABO-Rh e PAI, podem causar eventos adversos graves, incluindo morte, tornando essencial a adoção de práticas seguras nos laboratórios (Elliott et al., 2019). As hemácias possuem antígenos que determinam os grupos sanguíneos (A, B, AB e O) e incompatibilidades ocorrem quando há diferenças entre doador e receptor (Pinheiro, 2024).

O sistema Rh segue o mesmo principio do sistema ABO. O antígeno Rh, também chamado de antígeno D, pode ou não estar presente nas membranas das hemácias. Se estiver presente, o paciente é classificado como Rh positivo. Pacientes Rh positivo não têm anticorpos contra o antígeno Rh. Por outro lado, se o paciente não expressar o antígeno Rh nas membranas das hemácias, ele é classificado como Rh negativo. Pacientes Rh negativos também não possuem anticorpos contra o antígeno Rh, mas podem desenvolvê-los, caso sejam expostos a sangue Rh+. (Pinheiro, 2024)

A Pesquisa de anticorpos irregulares (PAI) tem por objetivo detectar anticorpos irregulares contra antígenos eritrocitários no soro e/ou plasma do paciente. A identificação de anticorpos irregulares (IAI) é realizada quando der positivo para PAI e tem por objetivo identificar "nomear" o anticorpo presente no soro e/ou plasma. Os **anticorpos irregulares** são produzidos como resultado de uma reação imunológica conhecida como aloimunização, que ocorre quando o sistema imune de um indivíduo é exposto a antígenos não próprios, geralmente introduzidos por meio de transfusões sanguíneas, gestações ou abortos espontâneos (Lemos, 2024).

O presente relato teve por objetivo descrever a experiência técnica com o equipamento ERYTRA EFLEXIS (GRIFOLS) durante o estágio em laboratório de Análises Clínicas.

DESCRIÇÃO DO RELATO/METODOLOGIA

O estágio de conclusão do curso de Farmácia, totalizando 330 horas, foi realizado no Centro de Hematologia e Hemoterapia do Piauí (HEMOPI), com foco no acompanhamento laboratorial. A chefia do setor apresentou o equipamento Erytra Eflexis, um analisador automatizado utilizado em testes de imuno-hematologia, como tipagem ABO-Rh, detecção e identificação de anticorpos irregulares, fenotipagem e testes de compatibilidade. O equipamento opera com cartões e reagentes DG Gel da Grifols®, permitindo a execução simultânea de diversas análises com alta eficiência (Elliott et al., 2019).

A tecnologia utilizada baseia-se na técnica de gel descrita por Yves La Pierre em 1985, que detecta reações de aglutinação de hemácias. Durante a rotina do estágio, amostras de sangue total eram centrifugadas para separar os componentes sanguíneos e realizar testes

como ABO-Rh e Pesquisa de Anticorpos Irregulares (PAI). Além disso, selecionavam-se amostras de doadores frequentes para fenotipagem. O controle da máquina era feito antes do início das análises diárias, garantindo a precisão dos resultados.

A rotina laboratorial começava por volta das 10h30 horas, com processamento das primeiras amostras para ABO-Rh e PAI. Testes adicionais, como DG Gel Feno-Kells e pesquisa do D fraco, eram aplicados conforme necessário. Em casos de PAI positivo, realizava-se um painel estendido para identificar anticorpos irregulares. O soro do paciente era utilizado na tipagem reversa do sistema ABO, triagem e identificação de anticorpos, seguindo rigorosamente os padrões técnicos e protocolos dos fabricantes, com leitura automatizada das reações pelo sistema Erytra® (DIAGNOSTIC GRIFOLS, 2013; 2023).

DISCUSSÃO

A experiência descrita está inserida no contexto da automação laboratorial em imuno-hematologia, o analisador automatizado Erytra Eflexis no laboratório representa um avanço significativo nos testes de imuno-hematologia. Este equipamento foi projetado para realizar, de maneira totalmente automatizada, diversos testes laboratoriais essenciais, detecção e identificação de anticorpos, fenotipagens estendidas e provas de compatibilidade. O uso do Erytra Eflexis, combinado com os cartões e reagentes DG Gel da Grifols figura 1, permite uma padronização e otimização dos processos laboratoriais, reduzindo variabilidades e aumentando a confiabilidade dos resultados (Chang, 2013).

Figura 1. Imagem da Erytra eflexis, Cartões DG Gel. GRIFOLS INTERNACIONAL, 2023



110 x 71 x 91 cm; 43.3 x 27.9 x 35.8 in (W x D x H)
173 kg; 381.4 lb

Estes testes baseiam-se na reação de aglutinação, que ocorre quando os antígenos presentes nos glóbulos vermelhos reagem com os anticorpos correspondentes, presentes na solução de gel, soro ou plasma da amostra. A coluna de gel separa os glóbulos vermelhos

aglutinados dos não aglutinados com base no tamanho: os glóbulos vermelhos aglutinados ficam retidos no topo ou ao longo da coluna de gel, enquanto os nãos aglutinados migram para o fundo do micro tubo, formando um pellet. (DIAGNOSTIC GRIFOLS et al. 2013). O cartão DG Gel é submetido à centrifugação figura 2, conforme a padronização do centro de hemoterapia. Esse procedimento é necessário devido ao transporte terrestre dos materiais, que pode alterar a homogeneidade dos géis no cartão, aumentando o risco de erros na realização dos testes.

Figura 2. Centrífuga. GRIFOLS INTERNACIONAL, 2023



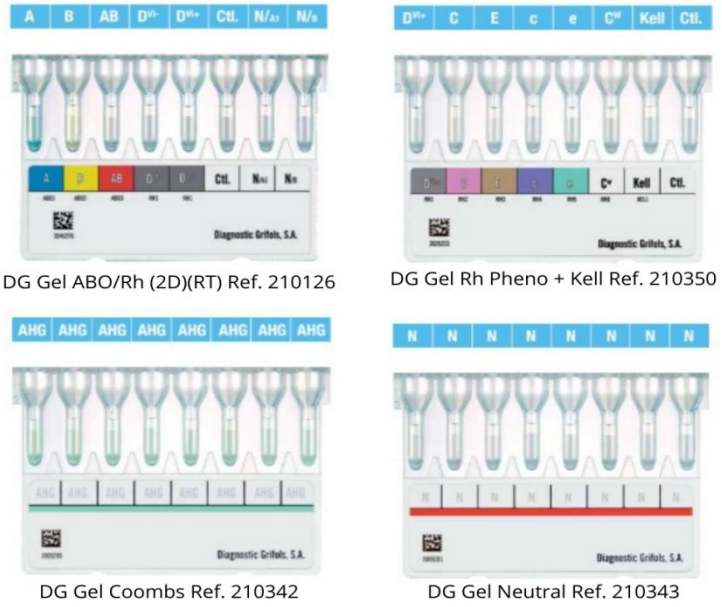
Os testes realizados durante o estágio incluíram ABO-RH/PAI e o painel estendido de identificação de anticorpos irregulares Pheno-Kell. O processo foi acompanhado desde a centrifugação das amostras e o preparo dos cartões DG GEL (ABO-RH, Pheno-Kell, Combs - AGH e Neutral) (Figura 4), até a ambientação dos reagentes (Figura 3). Após o processamento, as amostras foram inseridas nas gavetas da máquina para análise. Os testes de ABO-RH e PAI são geralmente realizados juntos, sendo o PAI processado primeiro pela máquina Erytra, seguido do ABO-RH. Outros testes, como o painel estendido, são realizados separadamente em momentos subsequentes, conforme a necessidade, para atender à rotina ou aos resultados obtidos nos testes iniciais.

Figura 3. Reagentes para Erytra eflexis. GRIFOLS INTERNACIONAL, 2023



O PAI, excepcionalmente, por haver 8 colunas de gel e ser utilizado apenas 3 deles são feitos até 2 amostras diferentes por cartão, nos outros testes é utilizado 1 cartão para cada amostra.

Figura 4. Cartões de DG Gel dos testes realizados pela ERYTRA. GRIFOLS INTERNACIONAL, 2023



DG Gel ABO/Rh (2D)(RT) Ref. 210126

DG Gel Rh Pheno + Kell Ref. 210350

DG Gel Coombs Ref. 210342

DG Gel Neutral Ref. 210343

A plataforma Erytra Eflexis demonstrou flexibilidade e eficiência na rotina laboratorial, permitindo a manipulação diária de até 70 amostras e a realização de cerca de 200 testes. Utilizando cartões DG Gel com oito microtubos, cada um contendo uma solução de gel tamponado com anticorpos específicos, a tecnologia otimiza o fluxo de trabalho e assegura a rastreabilidade dos processos. A configuração adaptável do equipamento permite ajustes conforme as demandas do laboratório, enquanto o carregamento contínuo de amostras e reagentes contribuem para a eficiência operacional (DIAGNOSTIC GRIFOLS et al. 2013). Além disso, o sistema incorpora tecnologia de visão artificial para verificar automaticamente a integridade dos cartões antes e depois do uso, garantindo precisão nas análises. Os resultados são apresentados de forma sistemática, com registro digital automático e classificação em uma escala qualitativa que varia de negativo (ø) a 4+ (Quadro 1), facilitando a interpretação e o acompanhamento dos testes. Esse alto nível de sensibilidade permite reconhecer padrões esperados e minimizar erros analíticos, tornando o processo mais confiável (DIAGNOSTIC GRIFOLS et al. 2013).

Quando os resultados gerados pelo Erytra Eflexis são incertos, mensagens como intensidade duvidosa (?), ilegível (NR) ou população dupla (DP) são exibidas, exigindo reavaliação manual conforme o protocolo operacional padrão (POP). Nesses casos, a análise foi feita manualmente utilizando o kit da GRIFOLS®, garantindo maior segurança e confiabilidade na validação dos testes. Esse protocolo reforça a importância da

automação aliada à avaliação humana na imuno-hematologia, assegurando precisão diagnóstica mesmo em situações complexas.

Quadro 1. Graus de reação. Diagnostic Grifols, 2013.

Negativo 0		Pelota bem definida de hemácias não aglutinadas na parte inferior da coluna de gel e nenhuma célula aglutinada visível no restante da coluna de gel.
Positivo	com +	Pequenos aglomerados de células aglutinadas, quase invisíveis, na parte inferior da coluna de gel e um pellet de células não aglutinadas na parte inferior.
	1+	Alguns aglomerados pequenos de células aglutinadas mais frequentemente na metade inferior da coluna de gel. Um pequeno pellet também pode ser observado no fundo da coluna de gel.
	2+	Pequenos ou médios aglomerados de células aglutinadas por toda a coluna de gel. Algumas células não aglutinadas podem ser visíveis no fundo da coluna de gel.
	3+	Aglomerados médios de células aglutinadas na metade superior do gel coluna.
	4+	Uma faixa bem definida de hemácias aglutinadas na coluna de gel da parte superior. Algumas células aglutinadas podem ser visíveis abaixo da faixa.
Homem		Campo misto. Uma faixa de hemácias na parte superior do gel ou dispersas por toda a coluna de gel, e um pellet na parte inferior como resultado negativo.

A implementação do analisador automatizado Erytra Eflexis trouxe maior agilidade, precisão e controle de qualidade na imuno-hematologia, com o uso de tecnologias como visão artificial e relatórios digitais em tempo real. A automação melhorou a gestão do tempo e a priorização de amostras urgentes, além de promover maior confiabilidade e padronização nos resultados. A validação manual em casos de leituras incertas garantiu segurança diagnóstica. O sistema também facilitou a realização de técnicas complexas e resolveu problemas que antes eram difíceis com métodos manuais. A capacitação contínua das equipes é essencial para garantir a integração eficiente entre tecnologia e conhecimento técnico, aprimorando a qualidade do serviço e a confiança nos diagnósticos (Chang, 2013).

CONCLUSÃO

Minha experiência com o analisador automatizado Erytra Eflexis foi transformadora na área de imuno-hematologia. A implementação do equipamento trouxe agilidade e precisão nos processos de análise que antes não eram possíveis. O controle de qualidade, graças a tecnologias como visão artificial e relatórios digitais em tempo real, foi significativamente aprimorado, permitindo uma gestão de tempo mais eficiente e priorização das amostras urgentes, algo fundamental em ambientes clínicos com alta demanda. Além disso, a

validação manual em casos de leituras incertas me deu uma segurança extra, garantindo a confiabilidade dos diagnósticos.

Outro ponto que me impressionou foi a facilidade em realizar técnicas mais complexas, que antes só poderiam ser feitas manualmente. O Erytra Eflexis também resolveu problemas específicos, como a busca por bolsas com requisitos específicos, de maneira muito mais eficiente. A experiência me fez perceber a importância de investir na capacitação contínua das equipes, para integrar de forma eficaz o conhecimento técnico com os recursos automatizados. Isso não só melhora a qualidade do serviço prestado, mas também fortalece a confiança de todos, profissionais e pacientes, nos diagnósticos realizados.

APOIO

HEMOPI, Preceptor Abilio Francisco de Oliveira Neto.

REFERÊNCIAS

Campana, G. A., Oplustil, C. P. Conceitos de automação na medicina laboratorial: revisão de literatura. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial [internet]. 2011 47(2), 119-127. https://doi.org/10.1590/S167624442011000200005

Campana GA, Oplustil CP, Faro LB de. Tendências em medicina laboratorial. J Bras Patol Med Lab [Internet]. 2011Aug;47(4):399–408. Available from: https://doi.org/10.1590/S1676-24442011000400003

Chang, C., Brown, M., Davies, L., Pointon, L., Brown, R. & Barker, D. (2014) Evaluation of Erytra(R) fully automated analyser for routine use in transfusion laboratory. Transfusion Medicine, 24, 33–38. https://doi.org/10.1111/tme.12073

C. Elliott, T. Carrascosa, J.-L. Souchet, D. Smith, I. Malaxetxebarria, J. You, M. Bendahan, S. Barnes, F. Lisle, N. Whitehouse, Avaliação multicêntrica de Erytra Eflexis®, um analisador de bancada totalmente automatizado com um design compacto para uso rotineiro em laboratório de transfusão de sangue, Medicina Transfusional, 10.1111/tme.12619, 29, 6, (401-407), (2019). https://doi.org/10.1111/tme.12619

DIAGNOSTIC GRIFOLS, S.A. 510(k) Summary BK230820 Summary. Barcelona, Espanha, 2023.

DIAGNOSTIC GRIFOLS, S.A. Blood Grouping Reagent DG Gel 8 A/B/D. Barcelona, Espanha, 2013.

GRIFOLS INTERNACIONAL, S.A. DG Gel One system: Many solutions. Barcelona, Espanha; 2023.

Lemos, M. F. R. P; Carvalho, l. S. Pereira. I. F; Magalhães, M. G; Pereira, H. S; Freitas e Silva, P. M. Caracterização laboratorial de anticorpos irregulares como garantia de segurança transfusional, Ciências da Saúde. ed. 141 v 29, 2024. Doi: 10.69849/revistaft/ra10202412202308.

PINHEIRO, D. P. Tipos sanguíneos | Sistema ABO, fator Rh e compatibilidade. Disponível em: <https://www.mdsaude.com/hematologia/tipos-sanguineos-sistema-abo/#excecoes-as-regras-de-heranca-do-tipo-sanguineo>.

CAPÍTULO 22
RISCOS ASSOCIADOS ÀS FALHAS DE PRESCRIÇÃO NA UTI DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UFPI

Francisco Gesley de Sousa Abreu
Graduando em farmácia, Coordenação do curso de farmácia, Centro de Ciências da Saúde, UFPI
E-mail: gesleysousa@ufpi.edu.br.

Angélica Gomes Coêlho
Docente do Curso de Farmácia

Waleska Ferreira de Albuquerque
Docente do Curso de Farmácia

Laísa Lis Fontinele de Sá
Docente do Curso de Farmácia

Verônica Rodrigues Sátiro Soares
Docente do Curso de Farmácia

Ilara Ferreira Ribeiro Paz
Farmacêutica HU-UFPI

RESUMO

A segurança do paciente em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) é fundamental, especialmente no que diz respeito ao processo de prescrição médica, que deve ser eficaz, segura e conforme as normativas estabelecidas. Este estudo teve como objetivo analisar os erros de prescrição médica na UTI do Hospital Universitário da UFPI, para identificar falhas que possam comprometer a segurança do paciente. A metodologia envolveu a análise das prescrições realizadas no sistema AGHU, durante três semanas consecutivas, buscando identificar falhas por omissão de informações essenciais, prescrições inadequadas em relação à dose e frequência, interações medicamentosas e incompatibilidades entre medicamentos e condições clínicas dos pacientes. Os resultados mostraram que 50% das prescrições apresentaram erros relacionados a interações medicamentosas, 20% não incluíam profilaxia para trombose venosa profunda, 20% apresentaram erros de dosagem em pacientes com doença renal crônica e 10% não incluíam medicamentos de uso contínuo. Conclui-se que esses achados não apenas refletem a complexidade do cuidado em pacientes críticos, mas também destacam a urgência de um processo de prescrição mais rigoroso e atento, visando a melhoria contínua na qualidade do atendimento.

Palavras-chave: Unidade de Terapia Intensiva. Prescrição médica. Cuidados intensivos.

INTRODUÇÃO

As Unidades de Terapia Intensiva (UTI) desempenham um papel crucial no cuidado de pacientes gravemente enfermos, oferecendo suporte vital a pacientes com falências orgânicas severas e monitoramento intensivo para a detecção precoce e tratamento adequado de complicações clínicas graves. Esse ambiente de alta complexidade, fundamental para o manejo de situações de instabilidade nos órgãos e sistemas do corpo com risco de morte, exige uma comunicação eficiente e precisa entre os profissionais de saúde, especialmente no que tange à administração de medicamentos (GUIMARÃES et al., 2016).

Nesse contexto, a prescrição médica surge como um processo central, sendo a principal forma de comunicação entre médicos, farmacêuticos, enfermeiros e pacientes. Para que a prescrição seja eficaz, é necessário que siga os padrões estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), garantindo que seja adequada, segura, eficaz e econômica. Além disso, a prescrição médica é um documento legal, normatizado por leis federais e resoluções do Conselho Federal de Farmácia, tornando-se o ponto de partida para o uso racional de medicamentos no ambiente hospitalar (BARBIERO; DE SOUZA; DE ALMEIDA, 2023).

Os erros de prescrição são uma das principais causas de eventos adversos e possui alto potencial para ocasionar consequências prejudiciais para o usuário (BARROS; ARAÚJO, 2021). Esses erros não apenas comprometem a segurança do paciente, mas também contribuem significativamente para o aumento do tempo de internação, morbidade, mortalidade e custos hospitalares. (LUCCA et al., 2012).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar os erros de prescrições médicas na na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, com a finalidade de avaliar os principais erros de prescrição realizados por médicos nesse ambiente.

DESCRIÇÃO DO RELATO/METODOLOGIA

Este relato de experiência foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (UFPI), com o objetivo de identificar e analisar os riscos associados às falhas de prescrição médica. O estudo foi desenvolvido ao longo de três semanas consecutivas, envolvendo a análise das prescrições registradas no sistema informatizado AGHU (Aplicativo para Gestão dos Hospitais Universitários).

Antes do início da análise prática, foi realizado um levantamento bibliográfico em bases de dados como PubMed, Scielo e Google Acadêmico, buscando compreender o panorama dos erros de prescrição em unidades de terapia intensiva. Foram utilizados termos como "erros de prescrição", "segurança do paciente", "UTI" e "sistemas informatizados de prescrição". O objetivo desse levantamento foi fundamentar o estudo com dados recentes e identificar padrões e classificações de erros descritos na literatura.

A coleta de dados foi realizada diretamente no sistema AGHU, que reúne todas as prescrições realizadas para pacientes internados na UTI. Cada prescrição foi avaliada de forma sistemática, verificando a presença de potenciais erros, como:

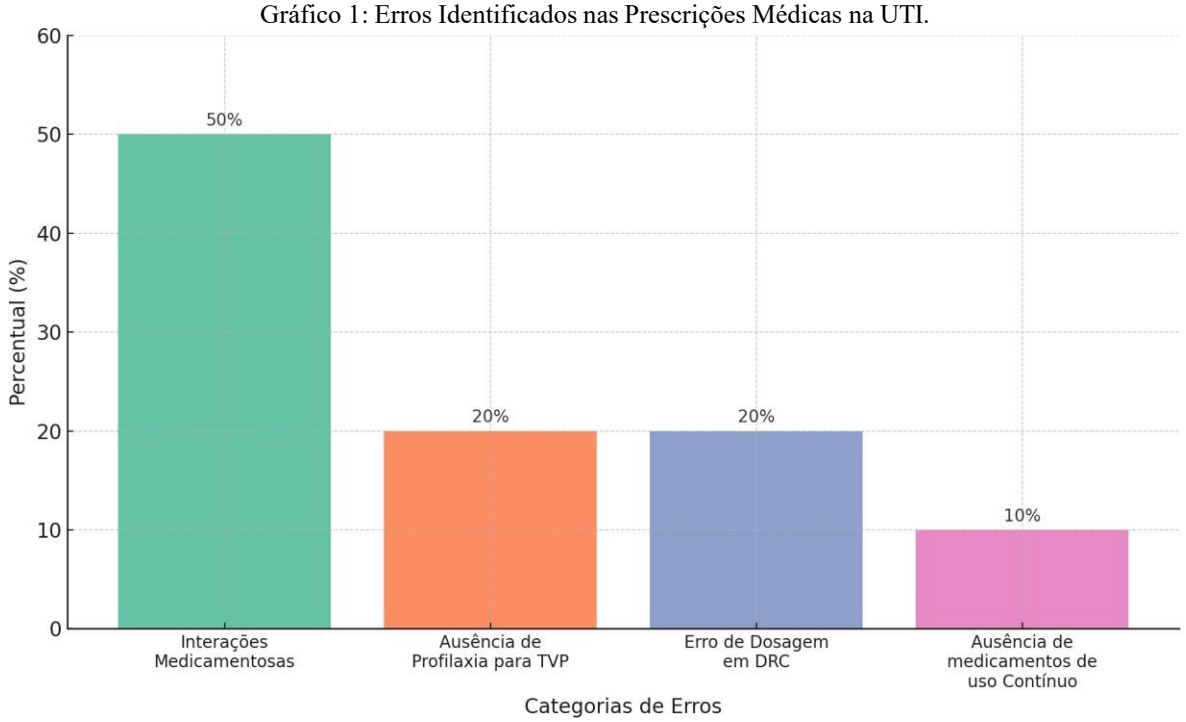
- Omissão de informações essenciais (medicamento, dosagem, via de administração, horário de administração);
- Prescrições inadequadas quanto à dose, frequência ou duração do tratamento; Interações medicamentosas potenciais;
- Incompatibilidades entre medicamentos ou entre medicamentos e condições clínicas dos pacientes.

Os dados foram registrados em planilhas eletrônicas organizadas por categorias de erro, baseando-se em critérios previamente identificados na literatura. Desse modo, a pesquisa respeitou os princípios éticos, garantindo a anonimização dos pacientes e das equipes médicas envolvidas. Todas as informações foram tratadas de forma confidencial e utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos e de melhoria de práticas hospitalares.

DISCUSSÃO

A análise das prescrições médicas realizadas na UTI do Hospital Universitário da UFPI revelou a ocorrência de diversas falhas que podem impactar negativamente a segurança da saúde do paciente internado. Sendo assim, foram identificados erros em 10 prescrições médicas, na qual, ao observarmos o gráfico 1, nota-se que 50% das prescrições apresentaram erros relacionados a interações medicamentosas, 20% não incluíram profilaxia para trombose venosa profunda (TVP), já 20% apresentaram erros relacionados a dosagem para pacientes com doença renal crônica (DRC) no uso de antimicrobianos e 10% não apresentavam a prescrição de medicamentos de uso contínuo utilizado pelos pacientes.

Gráfico 1: Erros Identificados nas Prescrições Médicas na UTI.



Fonte: Autoria própria

Os serviços realizados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) são voltados para o atendimento de pacientes em estado crítico, que demandam cuidados especializados e de alta complexidade. Esses serviços têm como propósito reunir recursos humanos e materiais para atender pacientes graves que necessitam de assistência contínua, além de utilizar tecnologias adequadas para monitorar e observar constantemente as condições vitais dos pacientes e intervir prontamente em casos de descompensações (SOUZA *et al*., 2018).

A elevada frequência de erros relacionados às interações medicamentosas destaca a complexidade do manejo terapêutico em unidades de terapia intensiva, onde os pacientes frequentemente utilizam múltiplas medicações de forma concomitante. Este cenário aumenta significativamente o risco de interações medicamentosas potencialmente prejudiciais, capazes de comprometer a eficácia terapêutica ou causar eventos adversos graves.

As interações medicamentosas correspondem a 5% de todos os erros de medicação ocorridos dentro dos hospitais, sendo os pacientes idosos e polimedicados os mais vulneráveis. No entanto, muitas dessas interações são passíveis de previsão e, portanto, podem ser prevenidas ou gerenciadas. (CEDRAZ; SANTOS JUNIOR, 2014).

Já a ausência de profilaxia para trombose venosa profunda (TVP) nas prescrições é um achado preocupante, considerando que pacientes em UTIs apresentam risco elevado

para eventos tromboembólicos devido à imobilidade prolongada, doenças graves e intervenções invasivas.

A trombose venosa profunda (TVP) é uma condição comum, geralmente surgindo como uma complicação de outras doenças cirúrgicas e clínicas, e pode levar a complicações graves, como embolia pulmonar e síndrome pós-trombótica (VIVIANI et al., 2019). A cada 2-3 pacientes desenvolvem sequelas devido à Síndrome Pós- Trombótica, as quais são graves em 10% dos casos, gerando consequências socioeconômicas consideráveis, relacionadas à ausência de trabalho, consultas frequentes e gastos elevados relacionados com o tratamento (PRANDONI; KAHN, 2009).

Além disso, a necessidade de ajuste de dosagem em pacientes com doença renal crônica (DRC) evidencia a importância de considerar a função renal na prescrição, especialmente para antimicrobianos, que frequentemente têm metabolismo e excreção dependentes do rim.

A identificação precoce do dano renal é fundamental para a implementação de estratégias terapêuticas que ajudem a preservar as funções renais. Além dos impactos do comprometimento renal associado às doenças crônicas, também surgem complicações devido ao uso de medicamentos, especialmente os antimicrobianos. A escolha do antimicrobiano e a dosagem adequada devem considerar fatores como peso, função renal, hipoalbuminemia, localização e gravidade da infecção, além do potencial de toxicidade (COTRIM *et al*., 2013).

Por fim, a ausência da prescrição de um medicamento de uso contínuo para um paciente evidencia falhas no processo de reconciliação medicamentosa, uma prática essencial para garantir a continuidade do cuidado.

A reconciliação medicamentosa é uma abordagem crucial para prevenir eventos adversos relacionados a medicamentos, além de contribuir para a redução de custos no sistema de saúde e minimizar as discrepâncias entre os medicamentos que os pacientes utilizam em casa e aqueles prescritos durante a internação hospitalar (RAMOS et al., 2021).

CONCLUSÃO

A experiência em um ambiente de alta complexidade como a Unidade de Terapia Intensiva (UTI) evidencia a crucial importância da segurança do paciente, especialmente no que tange ao processo de prescrição médica. A análise das prescrições revelou falhas significativas que podem comprometer a segurança do paciente, como interações medicamentosas, omissões na profilaxia, inadequações na dosagem e a ausência de

medicamentos de uso contínuo. A identificação dessas falhas reforça a necessidade de uma abordagem integrada e multidisciplinar, capaz de minimizar riscos e otimizar o cuidado prestado. Conclui-se que esses achados não apenas refletem a complexidade do cuidado em pacientes críticos, mas também destacam a urgência de um processo de prescrição mais rigoroso e atento, visando a melhoria contínua na qualidade do atendimento.

REFERÊNCIAS

BARBIERO, Alair Caricimi; DE SOUZA, Ariana Auzier; DE ALMEIDA, Anne Cristine Gomes. Erros de prescrição no ambiente hospitalar brasileiro: uma revisão sistemática. Research, Society and Development, v. 12, n. 6, p. e3112641989- e3112641989, 2023.

BARROS, Monique E.; ARAÚJO, Islania G. Avaliação das intervenções farmacêuticas em unidade de terapia intensiva de um hospital de ensino. Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde, v. 12, n. 3, p. 561-561, 2021.

CEDRAZ, Karoline Neris; SANTOS JUNIOR, M. C. Identificação e caracterização de interações medicamentosas em prescrições médicas da unidade de terapia intensiva de um hospital público da cidade de Feira de Santana, BA. Rev Soc Bras Clin Med, v. 12, n. 2, p. 124-30, 2014.

COTRIM, ERICA RIBEIRO et al. Análise de prescrições de antimicrobianos para pacientes com acometimento renal. Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde, v. 4, n. 2, 2013.

GUIMARÃES, Rosana de Oliveira Santos et al. Erros de prescrição de antimicrobianos em pacientes com infecção de corrente sanguínea e avaliação do seu impacto na mortalidade em uma UTI adulto. 2016.

LUCCA, Jisha M. et al. Impact of clinical pharmacist interventions on the cost of drug therapy in intensive care units of a tertiary care teaching hospital. Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics, v. 3, n. 3, p. 242-247, 2012.

PRANDONI, Paolo; KAHN, Susan R. Post-thrombotic syndrome: prevalence, prognostication and need for progress. British journal of haematology, v. 145, n. 3,
p. 286-295, 2009.

RAMOS, Edlucio Souza. RECONCILIAÇÃO MEDICAMENTOSA NA ADMISSÃO DE PACIENTES HOSPITALIZADOS EM UMA UNIDADE DE EMERGÊNCIA. 2021.
SOUZA, Júlia et al. Avaliação das interações medicamentosas potenciais no âmbito da UTI adulta. ID on line. Revista de psicologia, v. 12, n. 39, p. 1-24, 2018.

VIVIANI, Alessandra Gasparello et al. Aplicabilidade da mobilização precoce na prevenção de Trombose Venosa Profunda em ambiente hospitalar: Uma Revisão Sistemática. Revista Pesquisa em Fisioterapia, v. 9, n. 3, p. 421-428, 2019.

CAPÍTULO 23
SÍNDROME NEFRÓTICA PRIMÁRIA EM PACIENTE COM HIPOTIREOIDISMO NÃO TRATADO: ABORDAGEM TERAPÊUTICA E MONITORAMENTO CLÍNICO

Tiago Dias Rocha
Acadêmico de farmácia-UFPI
E-Mail:tiaggorocha@ufpi.edu.br

Ramon Weyler Duarte Leopoldino
Farmacêutico, Supervisor de estágio VI -UFPI

RESUMO

O relato descreve o caso de uma paciente de 42 anos com hipotireoidismo não tratado, diagnosticada com síndrome nefrótica primária. Internada por edema e dificuldade para urinar, foi tratada com prednisona, dapaglifozina, enalapril e AAS, visando reduzir proteinúria, inflamação glomerular e prevenir complicações cardiovasculares. O monitoramento constante revelou estabilidade da função renal e controle da pressão arterial, com parâmetros clínicos e laboratoriais indicando resposta favorável ao tratamento. A abordagem multidisciplinar e o manejo farmacológico individualizado foram essenciais para a recuperação e destacam a importância de intervenções personalizadas em condições renais complexas.

Palavras-chave: Síndrome nefrótica. Proteinúria. Hipotireoidismo. Edema.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Síndrome Nefrótica Primária em Adultos, publicado pelo Ministério da Saúde, a síndrome nefrótica é uma condição renal caracterizada por proteinúria significativa (perda excessiva de proteínas na urina), hipoalbuminemia (níveis baixos de albumina no sangue), edema (inchaço) e frequentemente hiperlipidemia (níveis elevados de lipídios no sangue). Essas manifestações resultam do aumento da permeabilidade da membrana basal glomerular, permitindo a passagem de proteínas plasmáticas para a urina. A síndrome pode ser classificada como primária, quando decorrente de doenças renais específicas, ou secundária, associada a condições sistêmicas como diabetes mellitus ou lúpus sistêmicos. O diagnóstico baseia-se em critérios clínicos e laboratoriais, incluindo a detecção de proteinúria superior a 3,0-3,5 g/1,73m²/dia em adultos, hipoalbuminemia abaixo de 3,0 g/dl e presença de edema. O tratamento envolve medidas gerais, como controle da pressão

arterial e redução da proteinúria, além de abordagens específicas conforme a etiologia subjacente.

METODOLOGIA

O presente relato de caso descreve a abordagem clínica e terapêutica de uma paciente com diagnóstico de síndrome nefrótica primária, internada no dia 09/12/2024 para investigação de dificuldade para urinar com histórico de edema. Os dados foram coletados a partir do prontuário online AGHU, incluindo informações clínicas, exames laboratoriais e terapias implementadas durante a internação.

A análise foi realizada com base nas diretrizes do Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Síndrome Nefrótica Primária do Ministério da Saúde. Critérios clínicos e laboratoriais de síndrome nefrótica foram considerados, incluindo proteinúria significativa (≥3,0-3,5 g/1,73m²/dia), hipoalbuminemia (≤3,0 g/dl) e edema. A resposta ao tratamento foi monitorada por parâmetros clínicos e laboratoriais, como pressão arterial, níveis de creatinina, ureia e eletrólitos, registrados durante o período de internação.

DISCUSSÃO

A paciente E. G. S, de 42 anos, com diagnóstico prévio de hipotireoidismo não tratado, foi internada em 09/12/2024 com sintomas compatíveis com síndrome nefrótica primária, incluindo edema generalizado e dificuldade para urinar. Durante a internação, recebeu tratamento com prednisona 50 mg uma vez ao dia, um corticosteroide indicado para redução da inflamação glomerular, e dapaglifozina 10 mg, um inibidor do SGLT2 que contribui para a proteção renal ao melhorar o controle glicêmico e reduzir a pressão intraglomerular (Jin; Wang, 2023). Além disso, foram prescritos enalapril 20 mg duas vezes ao dia, que desempenha papel fundamental na redução da proteinúria e na proteção cardiovascular, e ácido acetilsalicílico (AAS) 100 mg uma vez ao dia para prevenção de eventos tromboembólicos.

A monitorização constante da pressão arterial, que variou entre 121/87 mmHg e 145/100 mmHg (valor de referência: <120/80 mmHg), foi essencial para evitar complicações renais adicionais. Os exames laboratoriais demonstraram estabilidade nos níveis de sódio (136-137 mEq/L; valor de referência: 135-145 mEq/L), potássio (3,5 mEq/L; valor de referência: 3,5-5,0 mEq/L), ureia (19,2-21,8 mg/dL; valor de referência: 15-40 mg/dL) e creatinina (0,66-0,69 mg/dL; valor de referência: 0,6-1,2 mg/dL), indicando

preservação da função renal ao longo do tratamento. A ausência de interações medicamentosas relevantes e o acompanhamento multidisciplinar foram determinantes para o desfecho clínico favorável.

Este caso reforça a importância da abordagem individualizada no manejo da síndrome nefrótica, considerando as comorbidades prévias e os riscos associados. A combinação de medidas farmacológicas, como o uso de corticosteroides, inibidores da ECA e inibidores do SGLT2, com o monitoramento rigoroso dos parâmetros clínicos e laboratoriais, mostrou-se eficaz na redução dos sintomas e na prevenção de complicações graves. Além disso, destaca-se a necessidade de educação continuada para adesão ao tratamento, especialmente em pacientes com condições crônicas associadas, como o hipotireoidismo.

CONCLUSÕES

O manejo da síndrome nefrótica primária exige uma abordagem multidisciplinar que combine intervenções farmacológicas, monitoramento clínico rigoroso e suporte ao paciente para adesão ao tratamento. No caso apresentado, a terapêutica baseada em corticosteroides e inibidores do SGLT2 demonstrou eficácia na redução dos sintomas e na estabilização dos parâmetros laboratoriais. Este relato destaca a importância de um acompanhamento individualizado e da aplicação de diretrizes atualizadas para otimizar os resultados clínicos e prevenir complicações em pacientes com essa condição complexa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovações em Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Síndrome Nefrótica Primária em Adultos. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/publicacoes_ms/20210416_sindrome_nefrotica_primaria_adulto.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

JIN, Z.-J.; WANG, G.-Z. Clinical efficacy of dapagliflozin in the treatment of patients with diabetic nephropathy and its effect on proteinuria level. Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy, v. 16, p. 2167–2175, 2023.

CAPÍTULO 24
INTERPRETAÇÃO DO EXAME TEMPO DA ATIVIDADE DA PROTROMBINA: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO

Sarah Mascarenhas Soares
Graduanda em farmácia, Unversidade Federal do Piauí
E-mail: sarahmasc@ufpi.edu

Débora Cavalcante Braz
Doutorado, professora do Curso ee Farmácia/CCS
E-mail: deborabraz@ufpi.edu.br

Maria Carolina Sousa Brito
Farmacêutica, Unversidade Federal do Piauí
E-mail: Carol.sousab@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho descreve as atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado em análises clínicas, com foco na interpretação de exames relacionados à coagulação sanguínea, especialmente o Tempo de Atividade da Protrombina (TAP), a Razão Normalizada Internacional (RNI) e a série plaquetária. Foram analisados apenas os resultados laboratoriais de 30 pacientes atendidos na Clínica Centrolab, localizada em Campo Maior – PI, abrangendo também amostras oriundas de postos de coleta das cidades de Boa Hora e Nazaré, os dados de prontuário não foram disponibilizados para presenrvar os paciente, apenas os resultados foram analisados. A atividade prática possibilitou a observação de alterações discretas nos parâmetros de coagulação, reforçando a necessidade de interpretação integrada e cautelosa dos resultados laboratoriais. O estágio contribuiu para o aprimoramento técnico e analítico, além de fortalecer o raciocínio clínico e a postura ética necessária à prática profissional em análises clínicas.

Palavras-chave: Coagulação. Hemostasia. Análises clínicas.

INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado é uma etapa essencial na formação dos profissionais da saúde, pois integra teoria e prática, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades técnicas e reflexivas. No âmbito das análises clínicas, a correta interpretação de exames laboratoriais é fundamental para o diagnóstico e acompanhamento de diversas condições (Lavor et al., 2023). Este relato tem como foco a vivência prática na interpretação de testes de coagulação, especialmente a série plaquetária do hemograma e o Tempo de Ativação da Protrombina (TAP), parâmetros relevantes em distúrbios como trombocitopenias, doenças hepáticas, uso de anticoagulantes e alterações hereditárias.

A experiência foi realizada na Clínica Centrolab e possibilitou o acompanhamento ético e supervisionado da rotina laboratorial em hemostasia. A análise dos exames, preservando o anonimato dos pacientes, proporcionou aprendizado técnico e crítico, evidenciando a importância de ir além da simples leitura numérica dos resultados. O relato parte da constatação de que muitos estudantes enfrentam dificuldades na correlação entre dados laboratoriais e contextos clínicos, o que reforça a necessidade de experiências práticas que estimulem a interpretação fundamentada em referenciais técnicos e fisiopatológicos.

O objetivo principal deste relato é descrever a experiência vivenciada na interpretação de resultados de testes de coagulação durante o estágio, com ênfase nos aspectos laboratoriais e clínicos observados a partir dos dados de 30 pacientes. Pretende-se analisar os parâmetros da série plaquetária e do TAP, correlacionando os achados aos valores de referência e às possíveis condições clínicas associadas. Como objetivo secundário, busca-se reforçar a importância da capacitação técnica e analítica do profissional da saúde na interpretação de exames laboratoriais, especialmente os voltados à coagulação, dada sua relevância em contextos de urgência e no acompanhamento terapêutico.

Justifica-se a escolha do tema pela sua aplicabilidade prática e relevância clínica, considerando que distúrbios da coagulação são frequentemente observados em pacientes hospitalares e ambulatoriais, sendo fundamentais para condutas médicas seguras. A vivência neste campo contribui significativamente para a formação de um profissional mais crítico, consciente e preparado para atuar com precisão nos serviços de saúde.

DESCRIÇÃO DO RELATO/METODOLOGIA

Este relato descreve a experiência de estágio supervisionado voltado à interpretação de testes laboratoriais relacionados à coagulação sanguínea, com ênfase na análise da série plaquetária do hemograma e do Tempo de Atividade da Protrombina (TAP). O objetivo principal foi desenvolver a capacidade de análise crítica dos resultados, correlacionando-os com os valores de referência e possíveis alterações patológicas. O estágio foi realizado entre 20 de março e 17 de junho de 2025 em um laboratório particular de Campo Maior (PI), que também recebe amostras de Boa Hora e Nazaré do Piauí, contribuindo para a diversidade dos casos analisados.

Foram avaliados os exames de 30 pacientes, preservando-se o anonimato dos dados, e considerando-se parâmetros como número e morfologia das plaquetas e o TAP. Os dados

foram organizados em planilhas, tabelas e gráficos para facilitar a visualização dos achados. O TAP foi realizado com técnica semi-automatizada, utilizando coagulômetro CloTimer e reagentes validados, com amostras colhidas em tubos com citrato de sódio a 3,2%. Todas as etapas seguiram as boas práticas laboratoriais conforme a RDC nº 302/2005 da ANVISA, com supervisão técnica desde a coleta até a liberação dos resultados, proporcionando uma compreensão ampla do processo laboratorial. Os teste estatísticos aplicados foram a estatística descritiva, teste de normalidade de Shapiro-Wilk e correlação se Spearmean utilizando o programa Jamovi (The Jamovi Project, 202).

DISCUSSÃO

Do ponto de vista teórico, a literatura científica ressalta a importância dos testes de coagulação na detecção de distúrbios hemostáticos, sendo amplamente utilizados tanto para diagnóstico quanto para o acompanhamento terapêutico de pacientes com risco hemorrágico ou trombótico. Segundo Santos *et al.* (2020), o TAP é um exame essencial para a avaliação da via extrínseca da coagulação e para o monitoramento de pacientes em uso de anticoagulantes cumarínicos. Já a série plaquetária fornece informações importantes sobre a quantidade e morfologia das plaquetas, sendo útil para a investigação de trombocitopenias, doenças hematológicas e processos infecciosos (Monteiro, 2017).

A escolha por abordar a interpretação desses dois parâmetros se justifica pela frequência com que são solicitados na prática clínica e pelo impacto direto que suas alterações podem ter nas condutas médicas. Além disso, a associação entre plaquetopenia e alterações no TAP pode ser indicativa de condições clínicas graves, como púrpura trombocitopênica, coagulação intravascular disseminada (CIVD), hepatopatias, entre outras. Dessa forma, compreender esses exames é fundamental para a atuação profissional em ambientes laboratoriais e hospitalares.

A presente experiência prática permitiu aprofundar-me na interpretação de exames laboratoriais relacionados à hemostasia, com foco na série plaquetária e nos testes de coagulação TAP e RNI. Essa vivência evidenciou a complexidade envolvida na avaliação conjunta desses parâmetros e a importância de um olhar analítico e criterioso por parte do profissional da saúde.

Do ponto de vista teórico, a série plaquetária possui valores de referência que variam de 150.000 a 400.000/mm³. Plaquetas abaixo de 150.000/mm³ caracterizam trombocitopenia e, acima de 400.000/mm³, trombocitose. Já o TAP, que avalia a via extrínseca da cascata de coagulação, é normalmente expressado em segundos e em

porcentagem de atividade. Os valores de referência costumam ser: TAP entre 11 e 13,5 segundos, atividade entre 70% e 100%, e RNI entre 0,8 e 1,2 para pacientes que não utilizam anticoagulantes (Foppa *et al.,* 2024).

Antes de analisar os achados de forma mais aprofundada, é importante visualizar os dados obtidos de forma sistematizada. A tabela a seguir reúne os principais parâmetros laboratoriais avaliados: número de plaquetas, tempo de protrombina (TAP, em segundos), percentual de atividade da protrombina e a RNI dos 30 pacientes analisados.

Tabela 1: Estastistica descritiva dos resultados laboratoriais de plaquetas, TAP, atividade (%) e RNI dos pacientes atendidos na Clínica Centrolab.

	Tempo	Porcentagem de atividade	RNI	Plaquetas
N	30	30	30	30
Média	12.4	89.1	1.04	222
Mediana	12.3	92.0	1.04	226
Desvio-padrão	1.00	11.9	0.0965	44.5
Mínimo	10.9	64.4	0.890	144
Máximo	14.5	100	1.25	351
W de Shapiro-Wilk	0.954	0.837	0.963	0.953
p Shapiro-Wilk	0.220	<.001	0.379	0.206

Fonte: autoria prórpia, 2025.

A análise dos dados apresentados na Tabela 1 evidencia que a maioria dos pacientes avaliados apresentou valores dentro dos intervalos de referência para contagem plaquetária e parâmetros de coagulação. Os valores de plaquetas variaram entre 144.000/mm³ e 351.000/mm³, sugerindo uma hemostasia primária preservada. Apenas um paciente (paciente 2) apresentou contagem levemente abaixo do limite inferior de referência (144.000/mm³), caracterizando uma trombocitopenia discreta, que deve ser interpretada com cautela e em conjunto com a avaliação clínica e exames complementares.

Já os valores de TAP e RNI demonstraram maior variabilidade. Considerando os valores de referência adotados pelo laboratório (TAP entre 11 e 13 segundos; atividade de protrombina entre 80% e 120%; RNI entre 0,8 e 1,1), observou-se que sete pacientes apresentaram alterações nos parâmetros de coagulação, com prolongamento do tempo de protrombina, redução da atividade percentual e RNI acima de 1,10, indicando tendência à hipocoagulação.

Esses achados podem estar associados a múltiplas condições. Segundo Foppa *et al.* (2024), a elevação do TAP e da RNI pode refletir deficiência de fatores de coagulação, como os fatores VII, X e protrombina, doença hepática em curso ou em recuperação, ou ainda o uso de anticoagulantes orais, como a varfarina. Um dos pacientes, por exemplo, apresentou TAP de 14,4 segundos, atividade de 65,4% e RNI de 1,24, com contagem de plaquetas normal (188.000/mm³), o que indica um possível comprometimento da fase secundária da coagulação, independente da função plaquetária.

Importante destacar que, conforme a bula dos kits utilizados para o TAP no equipamento CloTimer (sistema semi-automatizado), o alvo terapêutico para pacientes em uso de varfarina é uma RNI entre 2,0 e 3,0. Nenhum dos pacientes analisados apresentou valores dentro desse intervalo, o que sugere que nenhum estava em anticoagulação terapêutica eficaz no momento da coleta, ou que, se faziam uso da medicação, não estavam com controle adequado.

Além disso, alguns pacientes apresentaram alterações no TAP e na RNI mesmo com plaquetas dentro dos limites normais, o que reforça a importância de se considerar a avaliação integrada dos exames laboratoriais, respeitando as diferentes etapas da hemostasia: a série plaquetária reflete a hemostasia primária, relacionada à formação do tampão plaquetário, enquanto o TAP avalia a fase secundária, ou seja, a formação da fibrina por meio da via extrínseca da coagulação (Aragão, 2022).

A análise dos dados (Tabela 02) revelou uma correlação negativa significativa da porcentagem de atividade com o tempo de coagulação e o RNI. Por outro lado, observou-se uma correlação positiva significativa entre o tempo de coagulação e o RNI, conforme esperado do ponto de vista fisiológico. Esses achados indicam que valores mais elevados de tempo de coagulação e de RNI estão associados a distúrbios na hemostasia e a um maior risco de sangramento. Enquanto que, a redução na porcentagem de atividade reflete justamente a ineficiência da via extrínseca, contribuindo para o prolongamento do tempo de coagulação (Iba et al., 2018).

Um dado interessante para o aprendizado como registrado na Tabela 02 foi a presença de uma correlação estatisticamente positiva (p=0,041), entre número de plaquetas e porcentagem de atividade da via extrínseca. Pode sugerir uma possível associação entre maior atividade da via extrínseca e maior contagem plaquetária. Este achado, embora de baixa magnitude (Rho=0,376), pode refletir um estado hemostático mais eficiente e merece investigação em estudos com maior tamanho amostral. Os artigos correlacionam a

contagem de plaquetas com o tempo nos casos de coagulação intravascular disseminada (Iba et al., 2018).

Tabela 02. Matriz de correlações entre tempo, porcentagem de atividade, plaquetas e RNI.

		Tempo	Porcentagem de atividade	Plaquetas	RNI
Tempo	Rho de Spearman	—			
	gl	—			
	p-value	—			
Porcentagem de atividade	Rho de Spearman	-0.954	—		
	gl	28	—		
	p-value	<.001	—		
Plaquetas	Rho de Spearman	-0.276	0.376	—	
	gl	28	28	—	
	p-value	0.140	0.041	—	
RNI	Rho de Spearman	0.988	-0.954	-0.303	—
	gl	28	28	28	—
	p-value	<.001	<.001	0.104	—

Fonte: autoria própria, 2025.

A literatura enfatiza que a interpretação adequada dos exames de coagulação depende do conhecimento de fatores que podem interferir nos resultados, como dieta, uso de medicamentos, distúrbios hepáticos, doenças autoimunes e condições hematológicas (Monteiro; Egito, 2024). Nesse contexto, a análise prática permitiu observar padrões laboratoriais sugestivos de condições clínicas específicas, como pacientes em fase de recuperação de doenças hepáticas (exemplo: dengue), que podem apresentar alterações transitórias da coagulação mesmo na ausência de sinais clínicos evidentes.

Portanto, essa atividade de estágio contribuiu não apenas para o desenvolvimento técnico na análise dos parâmetros laboratoriais, mas também para a construção do raciocínio clínico aplicado ao laboratório, evidenciando a importância de integrar resultados analíticos com o contexto clínico dos pacientes. A correlação entre TAP, RNI e série plaquetária revelou-se uma ferramenta valiosa para identificar possíveis disfunções na hemostasia, favorecendo uma abordagem diagnóstica mais ética, crítica e fundamentada.

CONCLUSÃO

A análise prática dos exames laboratoriais relacionados à hemostasia permitiu observar padrões compatíveis com a fisiologia da coagulação e identificar alterações sugestivas de disfunções, como tendência à hipocoagulação. As correlações estatísticas encontradas reforçam a relação esperada entre os parâmetros analisados, como a associação negativa entre a porcentagem de atividade e o tempo de coagulação/RNI, além de uma correlação positiva entre a atividade da via extrínseca e a contagem de plaquetas não muito citada na interpretação clínica e que instigou a pesquisar mais sobre o assunto. Esses achados evidenciam a importância da interpretação integrada dos resultados laboratoriais, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio clínico de alunos de graduação em Farmácia.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 302, de 13 de outubro de 2005. Dispõe sobre o regulamento técnico para funcionamento de laboratórios clínicos. Diário Oficial da União, Brasília, 14 out. 2005. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/legislacao. Acesso em: 1 jul. 2025.

ARAGÃO, Kalynca Kayla Viana. ATIVIDADE ANTICOAGULANTE E ANTIAGREGANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE Rosmarinus officinalis L. E AÇÃO VASORRELAXANTE DO MONOTERPENO γ-TERPINENO EM ARTÉRIA MESENTÉRICA DE RATOS. 2022. Tese de Doutorado.

FOPPA, Munique et al. Análise dos Marcadores de Coagulação na Prática Laboratorial. Revista Perspectiva, v. 48, n. 182, p. 65-74, 2024FERREIRA, L. B. et al. Parâmetros laboratoriais da coagulação: importância da avaliação clínica associada. Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, v. 42, n. 2, p. 135–142, 2020.

LAVOR, Lucia Cristina Holanda et al. Atuação do profissional farmacêutico no laboratório de análises clínicas: atribuições e desafios. Journal of Multidisciplinary Sustainability and Innovation, v. 1, n. 1, p. 37-42, 2023.

MONTEIRO, Gildelania de França; EGITO, Elton Max Nascimento. Importância da Fase Pré–Analítica e seus Impactos nos Exames Laboratoriais. Brazilian Journal of Biological Sciences, v. 11, n. 25, p. e100-e100, 2024LOPES, M. R. C. et al. Fatores interferentes nos testes de coagulação: implicações na rotina laboratorial. Revista Saúde em Foco, v. 12, n. 3, p. 45–51, 2019.

MONTEIRO, Leila. Valores de referência dos índices plaquetários e construção de algoritmo para liberação do plaquetograma. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 49, n. 3, p. 263-267, 2017.

RODRIGUES, A. C.; ALMEIDA, M. R. S. Avaliação da série plaquetária no hemograma: importância clínica e laboratorial. Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 195–200, 2019.

PEIXOTO, Adriana Lopes. Solicitação e Interpretação de Exames Laboratoriais: Uma visão fundamentada e atualizada sobre a solicitação, interpretação e associação de alterações bioquímicas com o estado nutricional e fisiológico do paciente. AS Sistemas, 2015.

SANTOS, Jose Eduardo Tanus et al. Coagulação Intravascular Disseminada Crônica Secundária a Aneurisma Poplíteo. Relato de Caso. Brazilian Journal of Anesthesiology, v. 45, n. 6, p. 383-0, 2020SILVA, J. P. et al. Avaliação dos testes de coagulação: aspectos clínicos e laboratoriais do TAP e TTPA. Revista de Ciências da Saúde, Fortaleza, v. 12, n. 2, p. 85–92, 2020.

IBA, Toshiaki; DI NISIO, Marcello; THACHIL, Jecko; WADA, Hideo; ASAKURA, Hidesaku; SATO, Koichi; SAITOH, Daizoh. A proposal of the modification of Japanese Society on Thrombosis and Hemostasis (JSTH) disseminated intravascular coagulation (DIC) diagnostic criteria for sepsis associated DIC. Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis, v. 24, p. 439 445, 2018. DOI: 10.1177/1076029617720069.

THE JAMOVI PROJECT. Jamovi (versão 2.4) [programa de computador]. Sydney: The jamovi project, 2024. Disponível em: https://www.jamovi.org. Acesso em: 04 jul. 2025.

CAPÍTULO 25
A FARMÁCIA ALÉM DO BALCÃO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Andressa de Lira Rodrigues

Camilly Vitória Santana Rodrigues

Maria Cecília de Sousa Franco

Talita Alves De Carvalho

Antonia Emanuelly Do Nascimento Fernandes

Sabrina Brito Moraes

Hilris Rocha e Silva

RESUMO

Neste estágio em uma farmácia comunitária associada a uma fundação de câncer de mama, foi possível vivenciar a integração dos serviços farmacêuticos com foco social. As atividades incluíram a triagem de medicamentos doados, verificando validade e lote, e a organização do estoque conforme as Boas Práticas de Armazenamento e legislação sanitária. Sob supervisão, realizou-se atendimento ao público, dispensando medicamentos e fornecendo aconselhamento para o uso racional, fundamental para a segurança do paciente. A experiência reforçou a importância da farmácia comunitária no acesso a medicamentos e na gestão da cadeia de suprimentos, destacando a farmacovigilância e a atenção farmacêutica humanizada, especialmente para pacientes vulneráveis. Diferente de farmácias comerciais, o estágio enfatizou a otimização de doações e a minimização de riscos. Essa vivência prática aprofundou a compreensão da gestão de estoque e da comunicação empática, elementos cruciais para a profissão farmacêutica. Recomenda-se aprimorar os protocolos de triagem, promover treinamentos sobre a patologia dos pacientes e valorizar o potencial educativo do farmacêutico.

Palavras-chave: Assistência Farmacêutica. Farmácia Comunitária. Atenção Farmacêutica. Gestão de Estoque. Uso Racional de Medicamentos.

ABSTRACT

This internship at a community pharmacy associated with a breast cancer foundation allowed for the experience of integrating pharmaceutical services with a social focus. Activities included the screening of donated medications, verification of expiration dates and batches, and stock organization according to Good Storage Practices and sanitary legislation. Under supervision, public service was performed, including the dispensing of medications and providing counseling for rational use, which is essential for patient safety. The experience reinforced the importance of community pharmacy in medication access and supply chain management, highlighting pharmacovigilance and humanized pharmaceutical care, especially for vulnerable patients. Unlike commercial pharmacies, the internship emphasized the optimization of donations and risk minimization. This practical experience deepened the understanding of

inventory management and empathetic communication, which are crucial elements for the pharmaceutical profession. It is recommended to improve screening protocols, promote training regarding patient pathology, and value the pharmacist's educational potential.

Keywords: Pharmaceutical Services. Community Pharmacy. Pharmaceutical Care. Inventory Management. Rational Use of Medicines.

INTRODUÇÃO

Os serviços farmacêuticos são integrados aos serviços de saúde e compreendem atividades administrativas que têm por finalidade garantir a disponibilidade adequada de medicamentos, sua qualidade e conservação; serviços assistenciais que garantam a efetividade e segurança da terapêutica e sua avaliação, obtenção e difusão de informações sobre medicamentos e sobre saúde na perspectiva da educação em saúde e educação permanente da equipe de saúde.

A dispensação deve assegurar que o medicamento seja entregue ao paciente certo, na dose prescrita, na quantidade adequada e que sejam fornecidas as informações suficientes para o uso correto. (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 1993). O momento da dispensação é muitas vezes o único contato que o usuário tem com o farmacêutico e também o último com algum profissional de saúde antes de iniciar o tratamento da sua doença ou enfermidade. (MARIN, 2003).

A Constituição Federal Brasileira promulgada no ano de 1988 em seus artigos 196 e 205, afirma que a educação e a saúde, são direitos de todos e dever do Estado (BRASIL, 1988). A Política Nacional de Medicamentos (PNM) tem como propósito garantir a necessária segurança, eficácia e qualidade do medicamento, além da promoção do uso racional e do acesso. O direito à saúde não existe desde sempre, pois está vinculado às conquistas do homem e é produto do reconhecimento, por parte do Estado, da importância de se ter uma população saudável como um elemento necessário para o desenvolvimento econômico (SANTOS; SOARES, 2016).

Para Brasil (2004), Assistência Farmacêutica é o conjunto de ações voltadas para prevenção de doenças, tendo o medicamento como insumo essencial e visando o acesso ao seu uso racional as ações voltadas a à promoção, proteção e recuperação da saúde, tanto individual como coletiva. Apresentando como alternativa farmacêutica o uso de medicamentos essenciais, envolvendo observação e avaliação de seu emprego, afim de que possa conceber resultados precisos que auxiliem na qualidade de vida da população.

METODOLOGIA

O motivo da escolha do estágio foi a experiência de trabalhar em uma farmácia com o diferencial de ser comunitária e sem fins lucrativos. 2025.1 de 16 de abril até 8 de julho. Esse estágio em uma farmácia associada a uma fundação de câncer de mama foi uma experiência abrangente e enriquecedora. Nossas atividades incluíram a triagem de medicamentos doados, onde verificamos a validade e lote correspondente, além de separar medicamentos que não podiam mais ser utilizados. Essa prática é fundamental e alinhada às Boas Práticas de Armazenamento (BPA) e ao controle de estoque, garantindo a segurança e eficácia dos produtos. A organização nas prateleiras, com seções específicas para medicamentos gerais, armários para controlados e antimicrobianos, demonstra a adesão à legislação sanitária e às boas práticas de armazenamento.

No atendimento ao público, sob a supervisão da farmacêutica responsável, tiramos dúvidas e dispensamos medicamentos, promovendo o uso racional e o aconselhamento farmacêutico. A triagem de produtos hospitalares, vitaminas e suplementos também fazia parte da rotina, assegurando a qualidade de todo o estoque.

A temática central do estágio se conecta diretamente com a literatura de diversas formas. Ele evidencia a importância da farmácia comunitária com caráter social, que amplia o acesso a medicamentos. Além disso, as atividades de triagem e organização se encaixam na gestão da cadeia de suprimentos farmacêuticos, com foco na rastreabilidade e segurança. A verificação de validade e descarte também são pilares da farmacovigilância, essencial para a segurança do paciente, o atendimento direto e a dispensação de medicamentos reforçam o conceito de Atenção Farmacêutica e o cuidado integral ao paciente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estágio ofereceu uma contextualização singular no cenário da prática farmacêutica. Diferente de farmácias comerciais convencionais, o foco é a prioridade no acesso e no cuidado humanizado à sociedade, muitos dos quais dependem de doações para seus tratamentos. Essa especificidade se manifesta nos procedimentos adotados como a triagem de medicamentos doados (verificando validade, lote e integridade) e o descarte adequado de itens impróprios são resultados diretos da necessidade de garantir a segurança e a qualidade dos produtos em um fluxo de doação, um aspecto menos proeminente em farmácias que operam exclusivamente com compra e venda.

Os resultados dessa abordagem são a otimização do estoque de doações, a minimização de riscos ao paciente e a promoção do uso racional de medicamentos em um

grupo vulnerável. Essa dinâmica estabelece uma comparação notável com a literatura sobre farmácia social e atenção farmacêutica. Enquanto a literatura geral de Boas Práticas de Farmácia (BPF) e gestão de estoque estabelece os fundamentos, a particularidade deste estágio reside na aplicação dessas diretrizes em um contexto de saúde pública e filantropia. A farmacovigilância e o aconselhamento farmacêutico ganham uma dimensão ainda mais crítica, por atender a população carente. A experiência, portanto, não apenas reforça os princípios farmacêuticos, mas os eleva a um patamar de impacto social direto e prioridade no bem-estar do paciente, um diferencial que a literatura reconhece como essencial para o avanço da profissão.

CONCLUSÃO

A experiência nesse estágio na farmácia, foi profundamente transformadora e catalisou mudanças significativas na nossa percepção e nas habilidades como futuras farmacêuticas. Compreendemos, de forma prática, a importância crítica da gestão de estoque, da farmacovigilância e da atenção humanizada ao paciente, especialmente em um contexto de alta vulnerabilidade. A vivência nos impulsionou a desenvolver uma atenção ainda mais aguçada aos detalhes e aprimorou nossa capacidade de comunicação e empatia, aspectos que consideramos indissociáveis da prática farmacêutica.

Com base nessa experiência, as recomendações para futuras atuações em farmácias com propósito social incluem a contínua otimização dos protocolos de triagem de doações, talvez com a implementação de um sistema mais robusto para rastreabilidade e avaliação de condições pré-recebimento. Também a promoção de treinamentos mais aprofundados sobre a patologia e o perfil dos pacientes para a equipe, visando um atendimento ainda mais qualificado e personalizado. Por fim, recomendamos que se valorize cada vez mais o potencial educativo do farmacêutico, explorando oportunidades de promover palestras ou materiais informativos que empoderem os pacientes sobre seus tratamentos e autocuidado.

APOIO

Fundação Maria Carvalho Santos

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 301, de 21 de agosto de 2019. Dispõe sobre as Diretrizes de Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 ago. 2019. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-rdc-n-301-de-21-de-agosto-de-2019-212718124. Acesso em: 5 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer (INCA). Diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/diretrizes-para-deteccao-precoce-do-cancer-de-mama-no-brasil. Acesso em: 5 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 198/GM/MS, de 13 de fevereiro de 2004. Institui a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde como estratégia do Sistema Único de Saúde para a formação e desenvolvimento de trabalhadores para o setor e dá outras providências. Brasília; 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria SVS/MS nº 344, de 12 de maio de 1998. Aprova o Regulamento Técnico sobre substâncias e medicamentos sujeitos a controle especial. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 maio1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/344_98.htm. Acesso em: 5 jul. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA (CFF). Manual de boas práticas em farmácia. Brasília,DF: CFF, 2021. Disponível em: https://www.cff.org.br/userfiles/file/ManualBoasPraticasFarmacia.pdf. Acesso em: 5 jul. 2025.

MARIN, N. et al (Org.). Assistência farmacêutica para gerentes municipais. Rio de Janeiro: Opas, 2003.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. El papel del farmacéutico em el Sistema de Atención de Salud. Tokio: OPS/HSS/HSE/95.1, 1993.

SANTOS, Rosana I. dos; SOARES, Luciano. Saúde e Cidadania. In: SANTOS, Rosane I. dos et al. Políticas de saúde e acesso a medicamentos. Florianópolis: EdUFSC, 2016.

CAPÍTULO 26
ANÁLISE DO PERFIL FARMACOLÓGICO E ATENÇÃO BÁSICA DA UBS DR. FRANCISCO JOSÉ C. SOUSA, ININGA - TERESINA PIAUÍ

Benedito Paulo Zacarias Ferreira Silva

Érica Alves De Sousa

Otavio Fernandes Dos Santos

Ana Cristina Sousa Gramoza Vilarinho

Hilris Rocha E Silva

RESUMO

Este relato de experiência descreve as vivências práticas do Estágio Supervisionado III na Unidade Básica de Saúde (UBS) Dr. Francisco José C. Sousa, em Teresina, Piauí. Durante o período, as atividades concentraram-se na observação do ciclo da assistência farmacêutica, na avaliação do gerenciamento de insumos e no levantamento do perfil farmacoepidemiológico da comunidade por meio da análise de receituários médicos. A rotina de acompanhamento permitiu identificar uma alta demanda por terapias voltadas a Doenças Crônicas Não Transmissíveis e um expressivo volume de dispensação de substâncias psicotrópicas, evidenciando forte necessidade de atenção em saúde mental. No âmbito operacional, notaram-se desafios logísticos, como o desabastecimento pontual de materiais básicos e a ausência do profissional farmacêutico na dispensação direta, o que gera riscos de sobrecarga técnica. A vivência reforça que o controle documental rigoroso, especialmente de medicamentos sujeitos a controle especial, e a orientação clínica diária exigem a atuação integrada do farmacêutico para garantir a segurança do paciente e o uso racional de medicamentos no Sistema Único de Saúde.

Palavras-chave: Assistência Farmacêutica. Farmacoepidemiologia. Saúde Pública. Relato de Experiência.

ABSTRACT

This experience report describes the practical activities carried out during the Supervised Internship III at the Dr. Francisco José C. Sousa Basic Health Unit (UBS) in Teresina, Piauí. During this period, activities focused on observing the pharmaceutical care cycle, evaluating supply chain management, and surveying the pharmacoepidemiological profile of the community through the analysis of medical prescriptions. The monitoring routine revealed a high demand for therapies targeting non-communicable chronic diseases and a significant volume of psychotropic drug dispensing, highlighting a critical need for mental health care. At the operational level, logistical challenges were identified, such as sporadic shortages of basic materials and the absence of a pharmacist during direct dispensing, which poses risks of technical overload. This experience reinforces that rigorous document control, especially regarding controlled substances, and daily clinical guidance require the integrated performance of the pharmacist to ensure patient safety and the rational use of medicines within the Unified Health System (SUS).

Keywords: Pharmaceutical Care. Pharmacoepidemiology. Public Health. Experience Report.

INTRODUÇÃO

A Assistência Farmacêutica no Sistema Único de Saúde (SUS) é norteada pela garantia do direito à saúde e pela oferta de assistência terapêutica integral, conforme estabelece a Lei nº 8.080/90. Suas diretrizes estruturam-se de forma sistêmica, abrangendo desde o ciclo logístico, que envolve seleção, programação, aquisição, armazenamento e o controle rigoroso de estoques e validades, até a atenção direta ao paciente. Nesse âmbito, a prática profissional consolida-se por meio da dispensação qualificada, da orientação posológica individualizada e da identificação de possíveis reações adversas, visando sempre a promoção do uso racional. Esse modelo integrado tem como objetivo ampliar a resolutividade dos serviços, assegurando que o medicamento cumpra seu papel terapêutico com segurança, qualidade e o necessário respaldo técnico-científico (BRASIL, 2007).

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado III, realizado na Unidade Básica de Saúde (UBS) Dr. Francisco José C. Sousa. A Atenção Básica atua como a porta de entrada preferencial e ordenadora do cuidado no Sistema Único de Saúde (SUS). Nesse cenário, a vivência prática permite observar a dinâmica do serviço público de saúde, bem como a atuação e a integração dos diversos profissionais que compõem a equipe multidisciplinar.

O estágio teve como objetivo central analisar a inserção do profissional farmacêutico na Farmácia Básica da unidade, setor estratégico onde ocorre a dispensação, etapa final do ciclo logístico. As atividades buscaram correlacionar a teoria da Assistência Farmacêutica com a realidade enfrentada no município, englobando desde o reconhecimento da infraestrutura e dos fluxos de atendimento até os processos administrativos e burocráticos. Isso incluiu o controle de insumos e o rigoroso cumprimento das normas sanitárias vigentes para medicamentos sujeitos a controle especial.

Além da gestão logística, o estágio abordou o papel clínico e educativo do farmacêutico, essencial para o acompanhamento farmacoterapêutico contínuo e a promoção do uso racional de medicamentos. A análise do perfil farmacoepidemiológico da população atendida permitiu compreender os mecanismos que integram o cuidado, reforçando a necessidade de uma assistência centrada no usuário. Dessa forma, a experiência justifica-se pela oportunidade de vivenciar os desafios da gestão pública,

permitindo a identificação de lacunas entre as diretrizes oficiais e a execução prática, além de reafirmar a importância do farmacêutico na promoção da saúde integral no SUS.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo caracteriza-se como um relato de experiência de caráter descritivo e documental, fundamentado nas atividades práticas e administrativas vivenciadas no âmbito da Assistência Farmacêutica na Atenção Primária à Saúde. As atividades práticas foram direcionadas à gestão documental e ao controle de estoques de medicamentos sujeitos a controle especial, em estrito cumprimento aos critérios estabelecidos pela Portaria SVS/MS nº 344, de 12 de maio de 1998.

O estágio foi realizado na Unidade Básica de Saúde Dr. Francisco José C. Sousa, Bairro Ininga. A análise da dinâmica de funcionamento foi realizada por meio de observações diretas em visitas técnicas e do mapeamento físico-operacional dos setores. Os resultados dessa avaliação foram divididos em aspectos positivos de infraestrutura e as principais falhas gerenciais identificadas nos fluxos de trabalho.

Para a otimização dos processos de auditoria e organização interna da unidade, os discentes foram distribuídos em frentes de trabalho simultâneas. Uma parcela da equipe responsabilizou-se pelo acolhimento, separação e triagem geral dos receituários de diversas categorias regulamentares, compreendendo as receitas de controle especial (brancas), as notificações de receita A (amarelas). Enquanto, a outra parte da equipe dedicou-se à análise e verificação legal das notificações de receita B (cor azul), utilizadas especificamente para a dispensação de substâncias psicotrópicas.

Durante essa dinâmica, foi realizada a extração de dados das receitas arquivadas na unidade para a elaboração de relatórios de controle. As análises consistiram no levantamento da demanda por medicamento, onde houve contabilização da quantidade de receitas dispensadas para cada tipo de fármaco referente ao mês de setembro, gerando os dados brutos que serviram de base para a análise do perfil farmacológico da unidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

RESULTADOS

Aspectos Positivos de Infraestrutura e Organização Física

A unidade de saúde apresenta pontos fortes que facilitam, em caráter de planejamento, a distribuição das ações de cuidado à comunidade. Em relação aos aspectos positivos observados, a planta física da unidade apresenta-se setorizada de forma lógica,

com salas e consultórios individualizados para cada especialidade, o que simplifica o direcionamento teórico do fluxo de trabalho. Adicionalmente, a Sala de Vacinação destaca-se pelo elevado padrão de abastecimento e organização sistemática de imunobiológicos, garantindo a cobertura vacinal adequada do território e a integridade da rede de frio local. Outro fator positivo reside na localização estratégica e vistosa da farmácia logo na entrada principal da unidade, o que facilita o acesso visual e imediato do usuário ao medicamento após as consultas assistenciais. Por fim, identificou-se que a unidade promove ações de saúde preventiva e integrativa de relevância comunitária por meio de projetos coletivos estruturados de atividade física direcionados à população idosa, conduzidos por um instrutor físico especializado.

A análise dos dados coletados do mês de setembro permite traçar um panorama das patologias prevalentes na comunidade atendida. Para esta análise, foram utilizados cinco conjuntos de dados distintos mas correlacionados, coletados pelos autores que estão apresentados nos quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Quantitativo total de comprimidos dispensados na UBS em Setembro

Medicamento	Quantidade de Comprimidos
Amitriptilina	720
Anlodipino	30
Amytril	120
Clonazepam	1860
Carbamazepina	240
Clorpromazina	210
Diazepam	960
Enalapril	30
Fenitoína	180
Haloperidol	270
Prometazina	790

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Quadro 2 – Contabilização geral dos medicamentos dispensados no mês de outubro na UBS do Planalto Ininga, em ordem alfabética.

Medicamento e concentração	Quantidade contabilizada de dispensação
AAS (100mg)	15
Ácido Fólico (0,2mg/mL)	4
Ácido fólico (5mg)	1
Albendazol (400mg)	2
Albendazol (40mg)	7
Albendazol 40mg/ml	7
Algestona Acetofenida + Estradiol, Enantato (10 mg)	1
Alopurinol (100 mg)	1
Amitriptilina, Cloridrato (25mg)	25
Amoxicilina (250mg)	1
Anlodipino Besilato (5 mg)	2
Atenolol (25mg)	1
Benzetacil 1.200.000 UI	2
Bromoprida	1
Bromoprida (10mg)	1
Calcitran triflex	1
Captopril (25mg)	1
Carbamazepina (200mg)	1
Carbonato de Cálcio (125 mg) + Vitamina D (4ui)	3
Carbonato de Cálcio (1250mg)	1
Carbonato de Cálcio (500mg)	2
Carbonato de Cálcio + Colecalciferol (500mg)	1
Carbonato de Cálcio + Colecalciferol (600mg)	2
Carvedilol (3,125 mg)	1
Cetoconazol (2%)	1
Cefalexina (500mg)	12
Cetoprofeno (150 mg)	1
Cinarizina (25 mg)	1
Clonazepam (0,5 mg)	1
Clonazepam (2 mg)	46

Cloripromazina (100mg)	3
Cloripromazina (25mg)	1
Colecalciferol (7000 ui)	1
Dapagliflozina (10mg)	1
Dexametasona (0,1%)	1
Dexametasona (4mg)	1
Dexametasona (pomada)	1
Dexclorfeniramina	13
Dexclorfeniramina Maleato (xarope)	1
Diazepam (10mg)	1
Diazepam (5mg)	6
Diclofenaco (50mg/mL)	1
Digoxina (0,25 mg)	1
Dipirona (50mg/mL)	1
Dipirona Gotas (500mg/ml)	16
Dipirona Sódica (500 mg)	16
Dramin (50mg)	1
Enalapril Maleato (10 mg)	5
Enalapril, Maleato (20 mg)	1
Enalapril, Maleato (5mg)	3
Espartana Potássica (50mg)	2
Omeprazol (20 mg)	3
Paracetamol (500mg)	3
Permetrina (50 mg)	1
Prednisona (20mg)	2
Prednisona (5mg)	1
Prometazina (25mg)	4
Rosuvastatina (20 mg)	1
Sinvastatina (20mg)	11
Sinvastatina (10mg)	1
Sinvastatina (40 mg)	2
Sulfato Ferroso (109mg)	5
Sulfato Ferroso (125mg)	2
Ureia / Amêndoas 30% / 3% (Creme)	1

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Falhas Operacionais e Gerenciais de Processos

Apesar da estrutura física setorizada e planejada, a execução prática das rotinas de trabalho expôs falhas operacionais e gerenciais severas que necessitam de intervenção prioritária. Observou-se, inicialmente, uma desorganização acentuada no fluxo de recepção e acolhimento dos usuários, evidenciada pela formação de filas excessivas com idosos aguardando o atendimento de pé, enquanto assentos no próprio setor permaneciam vazios, demonstrando uma fragilidade na triagem inicial e na humanização do acesso.

Na farmácia, a limitação do espaço físico prejudica diretamente as atividades diárias, pois o setor opera em uma área interna reduzida acumulando a função de dispensação com a de almoxarifado de estoque, o que restringe a ergonomia de

movimentação dos servidores e compromete as diretrizes de Boas Práticas de Armazenagem de insumos e medicamentos. Essa situação é agravada pela ausência de um profissional farmacêutico habilitado na rotina de trabalho da unidade. O atendimento ao público acaba sendo integralmente realizado por uma técnica de enfermagem visivelmente sobrecarregada, o que eleva substancialmente os riscos de erros na dispensação de medicamentos e impossibilita a prestação de uma orientação farmacoterapêutica qualificada.

Por fim, identificaram-se riscos de segurança ambiental e gargalos graves no abastecimento logístico da unidade, caracterizados pela realização de atividades físicas com idosos em pátio aberto sob árvores com frutos pesados, e pela falta crítica de insumos básicos como luvas de procedimento descartáveis, cuja escassez total paralisou temporariamente procedimentos ambulatoriais essenciais de enfermagem e odontologia.

DISCUSSÃO

A análise dos dados de consumo de medicamentos coletados no mês de setembro permite traçar um panorama detalhado das patologias prevalentes na comunidade adscrita. Para estruturar este perfil farmacoepidemiológico, foram utilizados os dados de dispensação organizados e apresentados exclusivamente nos Quadros 1 e 2. Embora existam disparidades metodológicas naturais na coleta de dados realizada pelos autores, confrontando o volume absoluto de saída com a frequência de aparecimento nas prescrições médicas, a correlação direta destas informações estruturadas revela um perfil de morbidade claro e consistente na população assistida pela unidade. Essa sinergia entre as análises evidencia que os dados de volume de saída dialogam diretamente com os dados de frequência de prescrição apresentados, permitindo traçar um retrato fiel das reais demandas de saúde coletiva do território.

O Perfil de Morbidade em Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs)

Ao analisar a frequência de prescrições médicas coletadas, nota-se a predominância absoluta de medicamentos voltados para o manejo de condições crônicas metabólicas e cardiovasculares. No âmbito das doenças cardiovasculares e da hipertensão arterial sistêmica, identificou-se uma altíssima prevalência de agravos que consolidam essa condição como a morbidade de base mais comum entre os usuários da unidade de saúde. Esse cenário é comprovado pela recorrência de prescrições e pela disponibilidade de fármacos de diversas classes terapêuticas nos quadros analíticos da farmácia.

Entre os medicamentos mais frequentes, destacam-se diuréticos como a hidroclorotiazida e a furosemida, inibidores da enzima conversora de angiotensina como o enalapril e o captopril, bloqueadores dos receptores de angiotensina II como a losartana e a olmesartana, bloqueadores de canais de cálcio como o anlodipino, betabloqueadores como o atenolol e o carvedilol, além do cardiotônico digoxina. A expressiva diversidade e associação destes fármacos alinham-se às diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia e aos protocolos de manejo clínico do Ministério da Saúde, que justificam o emprego de esquemas terapêuticos integrados para alcançar as os valores fisiológicos de pressão ideais e evitar a progressão para desfechos cardiovasculares severos como o infarto agudo do miocárdio e o acidente vascular cerebral (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2020; BRASIL,2020).

De modo semelhante, o controle do diabetes mellitus na comunidade exige uma demanda terapêutica contínua e complexa, conforme indicado pela presença constante de agentes antidiabéticos. As prescrições médicas na unidade concentram-se tanto em hipoglicemiantes orais quanto em terapias injetáveis de reposição hormonal. Foram registradas frequências elevadas para o uso de metformina, que ocasionalmente aparece em registros informais da unidade sob grafias incorretas como Glipagi e Metavarmina, sulfonilureias como a glibenclamida e a gliclazida, inibidores de SGLT2 como a dapagliflozina, e insulinas do tipo NPH e Regular. Essa variedade de mecanismos farmacológicos reflete a complexidade e a progressividade da patologia na comunidade atendida, demandando monitoramento glicêmico constante e esquemas de tratamento escalonados de acordo com os critérios de regulamentação para mitigar complicações micro e macrovasculares associadas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2023).

Complementando o manejo do risco cardiovascular e metabólico, o controle lipídico assume papel de destaque na assistência prestada aos usuários. A elevada incidência de estatinas como a sinvastatina e a rosuvastatina nos dados consolidados evidencia a alta frequência de terapias voltadas ao tratamento de dislipidemias na atenção primária. O largo espectro de utilização dessas substâncias justifica-se cientificamente por sua ação adjuvante na prevenção de eventos cardiovasculares agudos e na estabilização de placas de ateroma em pacientes hipertensos e diabéticos pertencentes ao grupo de alto risco cardiovascular, (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2017).

A Prevalência de Transtornos da Saúde Mental e Uso de Psicofármacos

No campo da saúde mental e dos transtornos neurológicos, o consumo de certos fármacos apontam para um panorama epidemiológico alarmante devido ao fluxo expressivo e massivo de medicamentos de controle especial. O clonazepam e o diazepam lideram de forma isolada a lista de saída desses psicofármacos na unidade, seguidos por antidepressivos tricíclicos como a amitriptilina, anticonvulsivantes e estabilizadores de humor como o fenobarbital e a carbamazepina, e antipsicóticos como o haloperidol e a clorpromazina. Esse volume elevado indica uma alta ocorrência de transtornos depressivos, transtornos de ansiedade, quadros psicóticos, epilepsia e insônia crônica na população local.

Sob a perspectiva da saúde coletiva, o consumo agudo e volumoso de benzodiazepínicos sugere a existência de doenças crônicas na comunidade. Essa tendência terapêutica vai de encontro às diretrizes nacionais do Ministério da Saúde, que limitam o uso clínico dessa classe de medicamentos ao curto prazo, geralmente entre duas a quatro semanas para conter os riscos graves de desenvolvimento de dependência física e psíquica, tolerância farmacológica, declínio cognitivo e maior incidência de quedas e fraturas em idosos. Esse cenário de uso inadequado prolongado acentua a necessidade urgente de estratégias ativas de desmame gradual supervisionado e de uma intervenção farmacêutica direta no território (BRASIL, 2021; BRASIL, 2016).

Condições Agudas e Demais Agrupamentos Farmacoterapêuticos

Além do monitoramento de agravos crônicos, a unidade de saúde desempenha papel indispensável no manejo de condições agudas, processos dolorosos inflamatórios e suporte nutricional através das diversas classes farmacológicas consolidadas nos quadros 1 e 2. No que tange aos processos infecciosos comuns e parasitoses na comunidade, evidenciou-se a demanda recorrente por agentes anti-infectivos e antiparasitários, representados pelo uso regular de amoxicilina, cefalexina, metronidazol, albendazol, ivermectina, nistatina, miconazol, fluconazol, cetoconazol e permetrina para tratamento tópico de ectoparasitoses como escabiose e pediculose. Tais achados refletem a prevalência de quadros infecciosos e parasitários sazonais e negligenciados no território, exigindo ações preventivas e de tratamento imediato conforme as metas de resolubilidade da atenção básica e a Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (BRASIL, 2022).

Paralelamente, o alívio de sintomas dolorosos e de desordens reumáticas crônicas responde por uma elevada busca assistencial na UBS, evidenciada pelo emprego

sistemático de analgésicos e anti-inflamatórios como a dipirona, o ácido acetilsalicílico, o ibuprofeno, o naproxeno, o cetoprofeno, o diclofenaco, e corticosteróides como a prednisona e a dexametasona. No âmbito do suporte nutricional e preventivo de carencias nutricionais, destaca-se a dispensação de sulfato ferroso, ácido fólico, e carbonato de cálcio associado ao colecalciferol, fundamentais para a saúde materno-infantil, gestacional e senil da unidade.

O planejamento reprodutivo e a saúde feminina também são contemplados de forma rotineira pela oferta regular de anticoncepcionais orais e hormônios injetáveis, ao passo que distúrbios gastrointestinais diversos e efeitos adversos são manejados com o suporte farmacológico de omeprazol, bromoprida e dimenidrinato.

A Centralidade do Farmacêutico na Assistência Farmacêutica na APS

A unificação teórica promovida pela palestra introdutória com os achados práticos da visita e do perfil farmacoepidemiológico reforça a importância do profissional farmacêutico na Atenção Primária. A sua ausência na unidade desencadeia vulnerabilidades clínicas e gerenciais severas que levam ao desabastecimento e descontrole de estoque, sobrecarga do técnico de enfermagem e por consequência erros de dispensação que culminam no uso irracional de medicamentos e baixa adesão.

A unificação prática das observações de campo com o arcabouço teórico consolida a indispensabilidade do farmacêutico na Atenção Primária, evidenciando as vulnerabilidades clínicas e gerenciais acarretadas por sua ausência. No tocante à segurança do paciente e à promoção do uso racional de medicamentos, a falta de supervisão farmacêutica na dispensação propicia um ambiente de risco para a ocorrência de erros sistemáticos de separação por parte da equipe técnica sobrecarregada, além de expor pacientes em regime de polifarmácia (com destaque àqueles tratamentos que combinam DCNTs e psicotrópicos) a possíveis interações medicamentosas graves e reações adversas não detectadas pela carência de acompanhamento clínico e reconciliação medicamentosa.

Sob o ponto de vista da gestão e planejamento logístico, a escassez crítica de insumos básicos como luvas de procedimento reflete falhas no dimensionamento de estoque que poderiam ser mitigadas com ferramentas farmacoeconômicas de controle, cálculo de consumo médio mensal e definição de ponto de reposição crítico, competências intrínsecas à gestão de assistência farmacêutica. Ademais, a incorporação de um fluxo assistencial de farmácia estruturado atuaria positivamente na humanização e descentralização da recepção principal, atenuando a formação de filas desnecessárias e

proporcionando um acolhimento adequado com escuta qualificada que valoriza a segurança e dignidade do paciente no território assistido.

CONCLUSÃO

A realização das atividades práticas na Unidade Básica de Saúde expôs o importante contraste entre o planejamento estrutural e as barreiras operacionais presentes no cotidiano da Atenção Primária. De um lado, a planta física setorizada e a organização de setores como a Sala de Vacinação demonstram uma base física favorável à promoção da saúde. De outro, a vivência expôs desafios gerenciais severas, incluindo falhas no acolhimento de idosos, desabastecimento crítico de materiais assistenciais e inadequação física da farmácia. Além disso, o perfil epidemiológico construído a partir dos dados consolidados de consumo no mês de setembro revelou uma comunidade com alta dependência de tratamentos contínuos para doenças cardiovasculares, dislipidemias e diabetes, associada a um consumo preocupante e prolongado de psicofármacos regulados, o que exige um modelo assistencial voltado à gestão crônica de condições de saúde.

Frente a esse cenário, conclui-se que a inserção definitiva do farmacêutico na equipe multidisciplinar da unidade de saúde é uma medida urgente e indispensável para qualificar a assistência prestada à população. A presença desse profissional atuará diretamente na superação das fragilidades apontadas, seja no campo gerencial por meio de ferramentas eficazes de controle logístico e planejamento de estoques de insumos essenciais, seja no campo clínico, por meio da consulta de acompanhamento farmacoterapêutico para controle de interações na polifarmácia e fomento ao uso racional de benzodiazepínicos. A transição de uma farmácia puramente administrativa e operacional para uma Assistência Farmacêutica verdadeiramente voltada para o cuidado clínico e humanizado é, portanto, o caminho estrutural para mitigar riscos terapêuticos, otimizar recursos e garantir os princípios de integralidade e segurança do paciente no âmbito do Sistema Único de Saúde.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. Assistência Farmacêutica no SUS. Coleção Progestores: Livro 7. Brasília: CONASS, 2007. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/colec_progestores_livro7.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Hipertensão Arterial Sistêmica. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC), 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, 2020. Arq. Bras. Cardiol., 2020.
SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2023-2024. Disponível em: https://diretriz.diabetes.org.br Acesso em: nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Linhas de Cuidado: Depressão no Adulto. Secretaria de Atenção Primária à Saúde, 2021. Disponível em: https://linhasdecuidado.saude.gov.br/portal/BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas do Transtorno Afetivo Bipolar do Tipo I. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose, 2017. Arq. Bras. Cardiol., 2017. BRASIL. Ministério da Saúde. Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME) 2022. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

CAPÍTULO 27
FARMÁCIA CLÍNICA NO HOSPITAL INFANTIL LUCÍDIO PORTELLA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO

Vitória Régia Vasconcelos Marques dos Santos
Graduanda em Farmácia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Flávio Donalwan Sá Maximino
Docente do curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí

RESUMO

O presente trabalho consiste no relato de experiência do estágio curricular obrigatório na área de Farmácia Clínica no Hospital Infantil Lucídio Portella (HILP), em Teresina, Piauí. O objetivo é descrever as atividades desenvolvidas na unidade, com foco na dispensação de medicamentos, checagem de prescrições e acompanhamento de processos como a manipulação de Nutrição Parenteral. As atividades foram realizadas no período de agosto a dezembro de 2025, totalizando 105 horas de vivência prática. Conclui-se que a inserção do estagiário neste cenário de alta complexidade do Sistema Único de Saúde é fundamental para alinhar o conhecimento teórico acadêmico às exigências e desafios práticos da assistência farmacêutica.

Palavras-chave: Farmácia Clínica. Assistência Farmacêutica. Saúde da Criança.

ABSTRACT

This paper consists of an experience report of the mandatory curricular internship in Clinical Pharmacy at the Lucídio Portella Children's Hospital (HILP), Teresina, Piauí. The objective is to describe the activities developed in the unit, focusing on the dispensing of medicines, checking prescriptions, and monitoring processes such as the manipulation of Parenteral Nutrition. The activities were carried out from August to December 2025, totaling 105 hours of practical experience. It is concluded that the insertion of the intern in this high-complexity scenario of the Unified Health System is fundamental to align theoretical academic knowledge with the practical requirements and challenges of pharmaceutical assistance.

Keywords: Clinical Pharmacy. Pharmaceutical Services. Child Health.

INTRODUÇÃO

O presente relato de experiência refere-se ao estágio curricular obrigatório (Estágio VI) proposto para o curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí. As atividades foram realizadas na Farmácia Central do Hospital Infantil Lucídio Portella, instituição de média e alta complexidade de gestão estadual pela Secretaria de Estado da Saúde do Piauí - Governo do Estado do Piauí, no município de Teresina-PI, no período de 25/08/2025 a 11/12/2025, correspondendo ao cumprimento da carga horária total de 105 horas.

O Hospital Infantil Lucídio Portella (HILP) consolida-se como a principal referência pública do estado do Piauí em assistência pediátrica de média e alta complexidade, dedicando-se exclusivamente ao atendimento de crianças e adolescentes, na faixa de 0 a 17 anos, pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Possui uma estrutura com 106 leitos no total, sendo 28 de UTI, 6 de UCE (Unidade de Cuidados Especiais) e 72 em enfermarias, oferecendo assistência completa e especializada 100% SUS, com programas de referência nacional em diversas áreas pediátricas, abrangendo desde serviços de referência em neurocirurgia, oncologia, doenças raras e procedimentos cirúrgicos diversos.

Para a assistência farmacêutica do estado, o Hospital Infantil Lucídio Portella tem papel de destaque e exerce uma importante função como operador na administração clínica de medicamentos de alto custo vinculados ao Componente Especializado, dispensados tanto aos internados como pacientes externos. Como exemplo, há a dispensação e aplicação de medicamentos aos pacientes com Atrofia Muscular Espinhal (AME), como o Zolgensma, nusinersena e risdiplam, bem como de imunobiológicos especiais, imunoglobulinas, toxina botulínica, dentre outros, como terapias de alto custo e tratamento de doenças raras.

O uso de medicamentos na população pediátrica apresenta desafios únicos, visto que crianças não são "adultos em miniatura" e possuem particularidades farmacocinéticas e farmacodinâmicas em constante evolução. Devido à necessidade frequente de cálculos de dose baseados no peso ou superfície corporal, adaptações de formas farmacêuticas e ao elevado uso de formulações off-label, pacientes pediátricos são consideravelmente mais vulneráveis a erros de medicação e eventos adversos do que o público adulto (ISMP Brasil, 2017).

Diante desse cenário, a área selecionada para o estágio foi a Farmácia Clínica, onde a principal atividade no local consistiu na dispensação de medicamentos mediante avaliação farmacêutica das prescrições. Essa prática, aliada à conciliação medicamentosa, é fundamental para garantir a segurança do paciente e a continuidade terapêutica. Diferenciando-se de setores estritamente logísticos, como a Unidade de Abastecimento Farmacêutico (UAF), a Farmácia Clínica insere-se diretamente no cuidado multiprofissional, atuando na análise sistemática da farmacoterapia para identificar discrepâncias, prevenir erros e assegurar o uso racional de medicamentos (Gonçalves et al., 2021).

Atualmente, a Farmácia Clínica consolida-se como um pilar indispensável na estrutura hospitalar, contribuindo efetivamente para a diminuição de eventos adversos e

para a excelência da assistência. Estudos apontam que a atuação do farmacêutico na equipe multidisciplinar é determinante para a promoção de estratégias de segurança do paciente, reduzindo riscos associados à terapia medicamentosa (Oliveira et al., 2022)

A escolha por este campo para as atividades de estágio justifica-se, portanto, pelo interesse em aprimorar as habilidades nessas competências, especialmente a avaliação crítica das prescrições e a comunicação interprofissional. É importante salientar que tal prática exige estrita aderência a protocolos assistenciais e o domínio de inovações tecnológicas. O uso de sistemas informatizados é crucial para assegurar a rastreabilidade dos medicamentos e a precisão dos dados em todas as etapas do ciclo logístico hospitalar, desde a produção até a administração (Poleto Filho e Francisco., 2023).

Assim, a inserção do estagiário neste contexto permite a vivência de situações reais de cuidado, unindo teoria e prática e fomentando competências essenciais para a atuação em unidades de alta complexidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo relato de experiência. O trabalho foi fundamentado nas vivências práticas adquiridas durante o cumprimento do Estágio Curricular Obrigatório (Estágio VI) do curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí (UFPI). O cenário de prática consistiu na Farmácia Central do Hospital Infantil Lucídio Portella (HILP/SESAPI), instituição pública estadual localizada no município de Teresina, Piauí

A vivência prática ocorreu no período de 25 de agosto de 2025 a 11 de dezembro de 2025, totalizando o cumprimento de uma carga horária de 105 horas. A metodologia adotada consistiu na observação participante e na execução de práticas clínicas e logísticas diárias sob a supervisão direta de profissionais farmacêuticos.

No que tange aos procedimentos éticos exigidos, por se tratar estritamente de um relato de experiência profissional decorrente de estágio curricular obrigatório, sem intervenção direta de caráter experimental, coleta de dados sigilosos ou identificação de pacientes, o presente estudo dispensa a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estágio no Hospital Infantil Lucídio Portella (HILP), as atividades foram executadas sob supervisão farmacêutica, integrando a rotina clínica e logística com o suporte do sistema informatizado SoulMV. A atuação no setor permitiu

vivenciar o funcionamento de um sistema de distribuição misto, onde a dispensação de medicamentos ocorria, primordialmente, através de duas modalidades distintas.

A primeira modalidade, voltada para a assistência direta ao paciente internado, baseava-se na checagem das prescrições médicas. Nessa etapa, o estagiário realizava a avaliação farmacêutica detalhada, conferindo doses, posologias e quantitativos solicitados para o período de 24 horas. Houve um destaque especial para a avaliação de antimicrobianos, cuja liberação no sistema dependia dessa análise prévia para autorizar a dispensação técnica. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2017), a intervenção do farmacêutico clínico na liberação e no tempo de tratamento com antimicrobianos é uma das medidas com maior impacto positivo no combate à resistência microbiana no ambiente hospitalar, garantindo a eficácia do tratamento e minimizando toxicidades. Essa atividade foi fundamental para a formação acadêmica, pois permitiu ampliar os conhecimentos sobre as práticas de uso dos fármacos, possibilitando "conhecer" fisicamente os medicamentos — antes vistos apenas na teoria — e compreender suas apresentações comerciais e aplicações clínicas reais.

A operacionalização da dispensação seguia fluxos específicos. No caso das prescrições avaliadas, os medicamentos eram selecionados nos estoques e separados individualmente para envio aos postos de enfermagem, cobrindo tanto a rotina matinal (até às 12 horas) quanto às solicitações de dispensação imediata.

Já a segunda modalidade de dispensação ocorria mediante solicitações diretas via SoulMV, caracterizada pelo atendimento de demandas de maior volume, destinadas principalmente ao abastecimento do Centro Cirúrgico e setores de perfil coletivo.

Complementarmente, o estagiário participou da logística interna (inventários e recebimento) e do acompanhamento da manipulação de Nutrição Parenteral (NP). A NP é uma terapia de alta complexidade e a sua manipulação consiste em um procedimento estéril, definido por legislações rigorosas, como a Portaria nº 272/1998, que estabelece o preparo dessas soluções como responsabilidade privativa do farmacêutico (Brasil, 1998). A observação desse processo evidenciou as nuances das técnicas assépticas e os rígidos controles de qualidade exigidos para garantir uma nutrição estéril e segura ao paciente pediátrico grave.

O estágio proporcionou uma experiência enriquecedora, destacando-se, primeiramente, pela excelente recepção e convivência com toda a equipe da Farmácia. A postura acolhedora de farmacêuticos, técnicos e do corpo administrativo criou um ambiente

colaborativo e propício ao aprendizado, com profissionais sempre disponíveis para auxiliar, orientar e sanar dúvidas operacionais e clínicas.

Outro ponto de grande relevância foi a oportunidade de conciliar o embasamento teórico com a prática profissional na realidade de um hospital público de média e alta complexidade. Diferentemente de outras vivências limitadas ao ambiente estritamente acadêmico, o estágio no HILP permitiu uma imersão concreta na rotina dinâmica de uma Farmácia Hospitalar, oferecendo uma visão clara de como funcionam os fluxos assistenciais no Sistema Único de Saúde (SUS).

Por fim, ressalta-se como diferencial técnico o contato com o setor de manipulação de Nutrição Parenteral da farmácia. A observação dessa atividade, que não se encontra disponível em todos os campos de estágio, representou uma novidade significativa na formação, agregando conhecimento especializado sobre processos estéreis e terapia nutricional.

Em contrapartida, um ponto a ser aprimorado é a definição prévia e clara das responsabilidades do estagiário frente à dinâmica de plantões e folgas. A rotatividade na supervisão gerou incertezas operacionais temporárias. Esse cenário ilustra um desafio comum relatado na literatura recente sobre a integração ensino-serviço: a ausência de uma definição clara de papéis e atribuições dos atores envolvidos muitas vezes prejudica a orientação no campo de prática (Oliveira et al., 2022).

Somado a isso, o exercício da preceptoria no SUS esbarra frequentemente na falta de tempo e na sobrecarga dos farmacêuticos e demais profissionais da saúde (Souza; Tacon; Freitas, 2024).

A literatura evidencia que a função de educador costuma ser adicionada à intensa rotina assistencial sem o devido reconhecimento institucional, incentivos ou reserva de carga horária exclusiva para o planejamento do ensino (Araújo et al., 2023). Nesse contexto de dupla jornada da preceptoria, uma padronização antecipada das rotinas conferiria maior autonomia ao aluno, mitigando o impacto da escala de supervisão e permitindo uma rotina de estágio mais fluida e independente.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o estágio VI na Farmácia do Hospital Infantil Lucídio Portella foi fundamental para o aprimoramento das competências farmacêuticas em ambiente hospitalar. As atividades desenvolvidas, centradas na checagem de prescrições e na

dispensação via sistema de dose unitária e coletiva, permitiram uma compreensão aprofundada da farmacologia clínica e da logística hospitalar.

O contato com áreas mais exclusivas, como a Nutrição Parenteral, e a interação com a equipe multiprofissional enriqueceram o aprendizado, oferecendo uma visão aprimorada dos desafios e da importância e competência do farmacêutico na assistência. Dessa forma, a experiência vivenciada contribuiu significativamente para a preparação profissional, alinhando a teoria acadêmica às exigências práticas da alta complexidade.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretriz Nacional para Elaboração de Programa de Gerenciamento do Uso de Antimicrobianos em Serviços de Saúde. Brasília: Anvisa, 2017.

ARAÚJO, M. C.; PEDUZZI, M.; MAZZI, N. R.; SOUZA, C. M. S.; LEONELLO, V. M. Contribuições da preceptoria para o desenvolvimento de competências clínicas e gerenciais na residência em enfermagem. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 76, n. 2, p. e20220510, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 272, de 8 de abril de 1998. Aprova o Regulamento Técnico para fixar os requisitos mínimos exigidos para a Terapia de Nutrição Parenteral. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo de Segurança na Prescrição, Uso e Administração de Medicamentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

GONÇALVES, J. M.; SILVA, H. S.; TREVISAN, M. A importância do farmacêutico no âmbito hospitalar e as vantagens da interdisciplinaridade do cuidado para a saúde e segurança dos pacientes. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 11, p. 102989-103000, nov. 2021.

ISMP BRASIL. Instituto para Práticas Seguras no Uso dos Medicamentos. Erros de medicação em pediatria. Boletim ISMP Brasil, Belo Horizonte, v. 6, n. 3, 2017.

OLIVEIRA, A. S.; BISPO, E. P. F.; OMENA, K. V. M.; CHAVES, J. B.; SOUZA, W. S.; BARBOZA, J. S. A.; FONSECA, E. C. M. Articulação ensino-serviço: desafios e potencialidades no contexto de um Programa de Residência Multiprofissional em Saúde. Research, Society and Development, v. 11, n. 5, p. e16411527895, 2022.

OLIVEIRA, T. C.; SILVA, L. M. S.; FIGUEIREDO, S. V.; SAMPAIO, R. L.; GONDIM, M. M. Estratégias para promover segurança do paciente: da identificação dos riscos às práticas baseadas em evidências. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 12, p. 78900-78915, 2022.

POLETO FILHO, O.; FRANCISCO, E. R. Controle de Medicamentos em Farmácias Hospitalares com Internet das Coisas. Revista Foco, Curitiba, v. 16, n. 3, p. e1355, 2023.

SOUZA, A. G.; TACON, F. S. A.; FREITAS, L. M. Competências gerais, específicas e dificuldades para a atuação dos farmacêuticos como preceptores: revisão integrativa. Espaço para a Saúde, v. 25, p. e975, 2024.

CAPÍTULO 28
INTERFERENTES VISUAIS NA FASE PRÉ-ANALÍTICA: ANÁLISE DE HEMÓLISE, LIPEMIA E ICTERÍCIA EM AMOSTRAS LABORATORIAIS

Emilly de Jesus Silva
Farmácia
Universidade Federal do Piauí
E-mail: emillyj.silva@ufpi.edu.br

Gabriela Nascimento Silva
Farmácia
Universidade Federal do Piauí
E-mail: gabrielanascimento@ufpi.edu.br

Camila Ferreira Trindade
Farmácia
Universidade Federal do Piauí
E-mail: camilatrindade@ufpi.edu.br

Maria Natália de Sousa Pinheiro
Farmácia
Universidade Federal do Piauí
E-mail: marianatalia@ufpi.edu.br

Carla Solange de Melo Escórcio Dourado
Farmácia
Universidade Federal do Piauí
E-mail: carlasolange@ufpi.edu.br

Gustavo Vennicius Campos Leite
Farmacêutico
Universidade Federal do Piauí
E-mail: Gustavo.Leite@ebserh.gov.br

RESUMO

Presente relato de experiência descreve a avaliação de interferentes endógenos durante a triagem de amostras no setor de Bioquímica de um laboratório de análises clínicas hospitalar universitário. Ao longo de três dias, 210 amostras foram inspecionadas visualmente quanto à presença de hemólise, lipemia e icterícia, interferentes capazes de comprometer a confiabilidade dos resultados laboratoriais. Verificou-se que parte das amostras apresentou inadequações relacionadas tanto a fatores pré-analíticos, como técnica de coleta e transporte. A identificação desses interferentes reforça a importância da triagem sistemática como etapa essencial do controle de qualidade laboratorial, prevenindo erros analíticos e garantindo maior segurança na interpretação clínica.

Palavras-chave: Hemólise. Lipemia. Icterícia. Fase pré-analítica. Qualidade laboratorial.

ABSTRACT

This experience report describes the evaluation of endogenous interferents during sample screening in the Biochemistry sector of a university hospital laboratory. Over three consecutive days, 210 samples were visually inspected for the presence of hemolysis, lipemia and icterus, which are interferents capable of compromising the reliability of laboratory results. Part of the analyzed samples showed inadequacies associated with pre-analytical factors, such as improper collection techniques and transportation conditions, as well as clinical conditions of the patients. The results demonstrated that hemolysis was the most frequent interferent, followed by lipemia and icterus. The identification of these interferents highlights the importance of systematic sample screening as an essential procedure in laboratory quality control, contributing to the prevention of analytical errors and ensuring greater safety and reliability in clinical interpretation.

Keywords: Hemolysis. Lipemia. Icterus. Pre-analytical phase. Laboratory quality.

INTRODUÇÃO

A realização de exames laboratoriais possui grande importância na prática clínica, contribuindo diretamente para o diagnóstico, acompanhamento e monitoramento de diversas doenças. Atualmente, os resultados laboratoriais participam de grande parte das decisões médicas, tornando indispensável a obtenção de análises confiáveis e seguras. Para que isso ocorra, todas as etapas envolvidas no processamento das amostras devem apresentar adequado controle de qualidade, desde o preparo do paciente até a emissão do laudo final (Marques, 2022).

O processo laboratorial é dividido em três etapas: fase pré-analítica, analítica e pós-analítica. Entre elas, a fase pré-analítica é considerada a mais suscetível à ocorrência de erros, sendo responsável pela maior parte das falhas observadas na rotina laboratorial. Essa etapa engloba procedimentos como orientação ao paciente, tempo de jejum, coleta da amostra, identificação correta dos tubos, acondicionamento, transporte e processamento inicial do material biológico. Alterações ocorridas nesse período podem comprometer diretamente a qualidade da amostra e, consequentemente, a confiabilidade dos resultados obtidos (Carraro, 2023).

Diversos fatores podem interferir na integridade das amostras laboratoriais durante a fase pré-analítica. Entre eles destacam-se coleta inadequada, tempo excessivo entre coleta e processamento, armazenamento incorreto, transporte inadequado e uso incorreto dos tubos de coleta. Essas falhas podem ocasionar alterações físicas e químicas capazes de interferir nos métodos analíticos utilizados pelos laboratórios clínicos. Por esse motivo, o controle da fase pré-analítica tem recebido crescente atenção dos serviços de análises

clínicas, principalmente devido ao impacto dessas alterações sobre a segurança do paciente (Martelli; Santos, 2023).

Nesse contexto, a inspeção visual das amostras representa uma etapa importante da rotina laboratorial. Mesmo com os avanços tecnológicos e a utilização de equipamentos automatizados, a avaliação visual do soro ou plasma continua sendo necessária para identificação de alterações capazes de comprometer os exames laboratoriais. A observação da coloração, aspecto e presença de interferentes permite identificar amostras inadequadas antes da realização das análises, reduzindo a possibilidade de liberação de resultados incorretos (Martins et al., 2021).

Entre os principais interferentes observados na rotina laboratorial destacam-se hemólise, lipemia e icterícia. Essas alterações podem modificar características físicas das amostras e interferir diretamente em metodologias laboratoriais, principalmente nos métodos espectrofotométricos. Em muitos casos, esses interferentes provocam resultados falso-elevados ou falso-reduzidos, dificultando a interpretação clínica e comprometendo a qualidade analítica dos exames (Murray, 2022).

A hemólise é considerada uma das principais causas de rejeição de amostras em laboratórios clínicos. Esse processo ocorre devido à ruptura das hemácias, liberando componentes intracelulares para o plasma ou soro. A hemólise pode ocorrer por causas fisiopatológicas, denominada hemólise in vivo, ou resultar de falhas durante a coleta e manipulação das amostras, sendo chamada de hemólise in vitro. Na rotina laboratorial, a forma mais frequente está relacionada a fatores pré-analíticos, como punção traumática, utilização inadequada de agulhas, agitação excessiva dos tubos e demora no processamento das amostras. (Zanetti; Wolf; Grando, 2022).

A presença de hemoglobina livre interfere em diferentes exames laboratoriais, principalmente nos testes bioquímicos realizados por espectrofotometria. Analitos como potássio, lactato desidrogenase e transaminases podem apresentar alterações significativas em amostras hemolisadas. Além disso, a hemólise pode gerar necessidade de recoleta, aumento de custos laboratoriais e atraso na liberação dos resultados, afetando diretamente a assistência ao paciente (Lippi et al., 2020).

Outro interferente importante é a lipemia, caracterizada pelo aumento da concentração de lipídios na amostra, conferindo aspecto turvo ao soro ou plasma. Essa condição pode ocorrer devido ao jejum inadequado, alterações metabólicas ou administração de emulsões lipídicas. A presença excessiva de lipídios interfere

principalmente nos métodos ópticos, provocando dispersão da luz e alteração nos resultados laboratoriais (ArulVijayaVani; Mohanraj; Reeta, 2022).

Além das interferências analíticas, amostras lipídicas dificultam a visualização adequada do material biológico e podem comprometer diferentes setores do laboratório clínico. Em determinadas situações, torna-se necessária a utilização de métodos específicos para minimizar os efeitos da lipemia sobre os exames realizados. Dessa forma, a identificação desse interferente durante a triagem laboratorial torna-se essencial para garantir maior confiabilidade analítica (Boechat; Menezes, 2021).

A icterícia também representa um importante interferente pré-analítico. Essa alteração ocorre devido ao aumento da concentração de bilirrubina circulante, promovendo coloração amarelada ao soro ou plasma. A hiperbilirrubinemia pode estar associada a doenças hepáticas, hemólise intensa e alterações biliares. Em laboratório, a presença elevada de bilirrubina interfere principalmente em métodos espectrofotométricos, podendo alterar resultados de diferentes analitos bioquímicos (Mainali; Merrill; Krasowski, 2021).

Dependendo da metodologia utilizada, a icterícia pode causar resultados falso-elevados ou falso-reduzidos, comprometendo a interpretação clínica e a confiabilidade dos exames laboratoriais. Por isso, a identificação visual de amostras ictéricas constitui uma etapa importante na triagem das amostras recebidas pelo laboratório, contribuindo para maior segurança analítica (Zanetti; Wolf; Grando, 2022).

Além dos impactos sobre os resultados laboratoriais, a presença de interferentes pré-analíticos também influencia a qualidade do serviço prestado pelos laboratórios clínicos. A necessidade de repetição de exames, recoleta de amostras e atrasos na liberação de resultados gera aumento de custos operacionais e prejuízos ao fluxo de trabalho laboratorial. Em ambientes hospitalares, essas situações podem afetar diretamente a conduta terapêutica e o acompanhamento clínico dos pacientes (Santos et al., 2021).

Dessa forma, o monitoramento da frequência de hemólise, lipemia e icterícia torna-se uma importante ferramenta para avaliação da qualidade na fase pré-analítica. A análise desses interferentes permite identificar possíveis falhas nos processos de coleta, transporte e armazenamento das amostras, contribuindo para a implantação de medidas corretivas e melhoria contínua da rotina laboratorial (Portes; Figueiredo Junior, 2023).

Assim, compreender a ocorrência dos principais interferentes pré-analíticos e seus impactos sobre os exames laboratoriais é fundamental para garantir maior confiabilidade analítica, segurança do paciente e qualidade nos serviços de análises clínicas. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo identificar os principais interferentes

visuais presentes nas amostras analisadas durante a triagem laboratorial no setor de Bioquímica, avaliando a frequência de hemólise, lipemia e icterícia. A identificação precoce dessas alterações durante a triagem das amostras representa uma medida importante para reduzir erros laboratoriais e fortalecer o controle de qualidade dentro dos laboratórios clínicos (Zhang, 2020).

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um relato de experiência desenvolvido a partir de pesquisa de campo realizada no setor de Bioquímica do Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI). O procedimento consistiu na observação visual da cor e do aspecto das amostras laboratoriais, bem como no registro da quantidade de amostras que apresentavam interferentes de hemólise, lipemia e icterícia, além das amostras sem interferentes. As observações foram realizadas durante três dias consecutivos, no período da manhã, totalizando 210 amostras analisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação das amostras laboratoriais apresentada detalha a distribuição dos principais interferentes, hemólise, lipemia e icterícia, bem como o número de amostras sem interferentes ao longo de três dias, totalizando 210 amostras analisadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Avaliação de amostras com presença de interferentes e quantitativo do total de amostras

Interferentes	1 ° dia	2 ° dia	3 ° dia	Total de amostras (%)
Hemólise	2	10	2	14 (6,66%)
Lipemia	1	3	6	10 (4,76%)
Icterícia	1	0	0	1 (0,47%)
Sem interferente	29	112	44	185 (88,1%)
Total	33	125	52	210 (100%)

Fonte: Autoria própria, 2026.

Os resultados obtidos demonstraram que 25 amostras apresentaram algum tipo de interferência, sendo 14 com hemólise, 10 com lipemia e 1 com icterícia. As amostras com alterações corresponderam a aproximadamente 11,9% do total analisado, enquanto as amostras sem interferentes representaram cerca de 88,1%. Entre os interferentes identificados, a hemólise apresentou maior frequência, correspondendo a 6,66% das amostras avaliadas, seguida pela lipemia, com 4,76%, e pela icterícia, com apenas 0,47% (Tabela 1).

Esses achados evidenciam a predominância da hemólise entre as alterações observadas durante a triagem laboratorial, reforçando sua relevância como importante interferente pré-analítico. Além disso, a análise diária demonstrou que o segundo dia concentrou o maior número de amostras analisadas (125) e, consequentemente, a maior quantidade de interferentes identificados (13). Já no terceiro dia foi registrada a maior frequência de lipemia, com seis ocorrências, enquanto a única amostra com icterícia foi observada no primeiro dia.

A presença de interferentes endógenos, como hemólise, lipemia e icterícia (índices HIL), constitui importante fator de comprometimento da qualidade analítica nos laboratórios clínicos, uma vez que essas alterações podem modificar propriedades físico-químicas das amostras e interferir diretamente nos métodos laboratoriais utilizados. No presente estudo, das 210 amostras avaliadas durante a triagem no setor de Bioquímica, 25 apresentaram algum tipo de interferência visual, com predominância da hemólise, seguida pela lipemia e pela icterícia (Zhang et al., 2020).

Esses achados evidenciam a relevância da fase pré-analítica no controle de qualidade laboratorial, considerando que grande parte dos erros diagnósticos está relacionada a alterações ocorridas antes da execução analítica dos exames. Dessa forma, a identificação precoce dessas alterações contribui diretamente para maior segurança diagnóstica e confiabilidade dos resultados laboratoriais (Carraro; Zago; Plebani, 2023).

A hemólise foi o interferente mais frequentemente identificado, totalizando 14 amostras. Sua ocorrência está frequentemente associada a falhas durante a coleta, manipulação e transporte do material biológico, incluindo punção traumática, uso inadequado de agulhas, agitação excessiva dos tubos e atraso no processamento das amostras (Zanetti; Wolf; Grando, 2022).

A ruptura das hemácias promove a liberação de componentes intracelulares no soro ou plasma, interferindo principalmente em métodos espectrofotométricos e testes de coagulação. Como consequência, podem ocorrer alterações significativas em parâmetros bioquímicos, produzindo resultados incompatíveis com a condição clínica do paciente e comprometendo a confiabilidade diagnóstica (Lippi; Plebani; Favero, 2020).

A lipemia correspondeu ao segundo interferente mais observado, sendo identificada em 10 amostras analisadas. Essa alteração pode estar relacionada tanto à ausência de jejum adequado quanto a condições metabólicas e terapias intravenosas contendo emulsões lipídicas, fatores frequentemente associados à rotina hospitalar (ArulVijayaVani; Mohanraj; Reeta, 2022).

Durante a rotina laboratorial, amostras lipêmicas apresentam aspecto turvo característico, capaz de interferir na passagem da luz em métodos ópticos e imunológicos automatizados. Além disso, a elevada concentração lipídica pode alterar a precisão de dosagens hormonais, vitaminas e marcadores metabólicos, dificultando a interpretação clínica dos resultados laboratoriais (Akbas et al., 2023).

A icterícia apresentou menor frequência entre as amostras avaliadas, sendo observada em apenas um caso. Apesar da baixa ocorrência, a presença elevada de bilirrubina representa um interferente relevante na rotina laboratorial, principalmente por sua capacidade de alterar reações enzimáticas e métodos baseados em absorbância (Mainali; Merrill; Krasowski, 2021).

Em determinadas metodologias, amostras ictéricas podem produzir alterações significativas em exames bioquímicos, incluindo creatinina, colesterol, triglicerídeos e amilase, comprometendo a exatidão analítica e a interpretação adequada dos resultados (Mokhtar et al., 2021).

Os dados obtidos neste estudo demonstram que a identificação de interferentes visuais permanece como etapa fundamental na rotina dos laboratórios clínicos, contribuindo diretamente para a redução de erros analíticos e aumento da segurança diagnóstica. A inspeção criteriosa das amostras, associada aos mecanismos automatizados de controle de qualidade, possibilita a detecção precoce de alterações capazes de comprometer os exames laboratoriais, reduzindo a necessidade de recoletas, retrabalho e liberação de resultados potencialmente inconsistentes (Minic et al., 2014).

Dessa forma, o monitoramento contínuo da fase pré-analítica torna-se essencial para garantir maior confiabilidade aos processos laboratoriais e melhor qualidade na assistência ao paciente (Plebani, 2023).

CONCLUSÃO

Concluiu-se que houve predominância da hemólise entre os principais interferentes observados nas amostras analisadas, evidenciando a relevância da fase pré-analítica na qualidade dos exames laboratoriais. Portanto, a identificação precoce de alterações como hemólise, lipemia e icterícia contribui para maior confiabilidade diagnóstica, redução de erros analíticos e fortalecimento da segurança do paciente, reforçando a importância do controle de qualidade na rotina laboratorial.

REFERÊNCIAS

AKBAS, B. et al. The effects of lipemia on routine biochemical and immunological assays: a multicenter evaluation. Clinical Biochemistry, v. 115, p. 1-8, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2023.05.004. Acesso em: 24 maio 2026.

AMOUZOUGAN, E. et al. Interference of hemolysis, icterus and lipemia in immunoassays performed on the Abbott Alinity i system. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, v. 61, n. 2, p. 275-284, 2023. DOI: https://doi.org/10.1515/cclm-2022-0718 Acesso em: 24 maio 2026.

ARULVIJAYAVANI, S.; MOHANRAJ, P. S.; REETA, R. Evaluating interference of lipemia on routine clinical biochemical tests. Journal of Laboratory Physicians, v. 15, n. 2, p. 269-275, 2023. DOI: 10.1055/s-0042-1758664. Acesso em: 24 maio 2026.

BOECHAT, N. G.; MENEZES, P. A fase pré-analítica na gestão da qualidade em medicina laboratorial: uma breve revisão. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 53, n. 4, p. 337-343, 2021. DOI: 10.21877/2448-3877.202102187.Acesso em: 24 maio 2026.

CARRARO, P.; ZAGO, T.; PLEBANI, M. Errors in a stat laboratory: types and frequencies 10 years later. Clinical Chemistry, v. 69, n. 4, p. 533-540, 2023. DOI: https://doi.org/10.1093/clinchem/hvac192. Acesso em: 24 maio 2026.

GONZÁLEZ-LAO, E. et al. Harmonization of hemolysis, lipemia and icterus indices: a practical approach to improving preanalytical quality. Clinica Chimica Acta, v. 523, p. 39-46, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cca.2021.08.015 .Acesso em: 24 maio 2026.

LIMA, I. A. et al. Avaliação da influência de interferentes endógenos na fase pré-analítica de amostras laboratoriais. Revista de Patologia Tropical, v. 52, n. 1, p. 115-123, 2023. Disponível em: https://revistas.ufg.br/iptsp Acesso em: 24 maio 2026.

LIPPI, G.; PLEBANI, M.; FAVERO, L. Influence of hemolysis on coagulation testing. Seminars in Thrombosis and Hemostasis, v. 46, n. 5, p. 530-538, 2020. DOI: https://doi.org/10.1055/s-0040-1705138. Acesso em: 24 maio 2026.

LIPPI, Giuseppe; PLEBANI, Mario. Hemolysis, lipemia and icterus: still the leading causes of preanalytical variability. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, v. 61, n. 1, p. 1-8, 2023. Disponível em: https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/cclm-2022-0982/html. Acesso em: 24 maio 2026.

MAINALI, S.; MERRILL, A. E.; KRASOWSKI, M. D. Frequency of icteric interference in clinical chemistry laboratory tests and causes of severe icterus. Practical Laboratory Medicine, v. 27, e00259, 2021. DOI: 10.1016/j.plabm.2021.e00259. Acesso em: 24 maio 2026.

MARQUES, K. C. B. Importância da qualidade na fase pré-analítica. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 54, n. 4, 2022. DOI: 10.21877/2448-3877.202202035 Acesso em: 24 maio 2026.

MARTELLI, A.; SANTOS, V. C. Interferentes pré-analíticos e sua influência na confiabilidade dos exames laboratoriais. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 55, n. 1, 2023. Acesso em: 24 maio 2026.

MARTINS, Ana Cláudia de Ávila et al. Avaliação dos resultados de amostras com diferentes graus de hemólise em dosagens de colesterol. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 8, p. 78963-78975, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-267 . Acesso em: 24 maio 2026.

MINIC, S. et al. Visual inspection of serum and plasma samples: relevance and limitations. Clinical Biochemistry, v. 47, n. 1-2, p. 29-33, 2014. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2013.10.021 Acesso em: 24 maio 2026.

MOKHTAR, A. M. et al. Evaluation of hemolysis, icterus and lipemia interference in clinical chemistry assays on the Abbott Alinity c system. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, v. 59, n. 12, p. 1977-1986, 2021. DOI: https://doi.org/10.1515/cclm-2021-0201
Acesso em: 24 maio 2026.

MURRAY, R. K. Hemolysis-related interference in laboratory testing: biochemical mechanisms and analytical impact. Advances in Clinical Chemistry, v. 107, p. 1-22, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/bs.acc.2021.10.001 Acesso em: 24 maio 2026.

PLEBANI, M. The detection and prevention of errors in laboratory medicine. Clínica Chimica Acta, v. 536, p. 30-36, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cca.2022.12.004

PORTES, L. A. C.; FIGUEIREDO JUNIOR, H. S. Fase pré-analítica do exame sanguíneo: revisão de literatura das variáveis que comprometem o seu sucesso. Revista de Saúde, v. 14, n. 2, p. 19-26, 2023. DOI: 10.21727/rs.v14i2.3526. Acesso em: 24 maio 2026.

SANTOS, P. R.; SILVA, C. L.; GALL, M. C.; GRANDO, A. C. Impact of pre-analytical errors on costs of clinical analysis laboratory. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 57, 2021. DOI: 10.5935/1676-2444.20210023 .Acesso em: 24 maio 2026.

ZANETTI, N. J. R.; WOLF, J. M.; GRANDO, A. C. Comparação dos interferentes nas metodologias de química líquida e química seca na fase pré-analítica dos exames laboratoriais. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 54, n. 2, 2022. DOI: 10.21877/2448-3877.202200020. Acesso em: 24 maio 2026.

ZHANG, J. et al. Preanalytical variability and sample quality indicators: impact on laboratory workflow and results. Journal of Laboratory Medicine, v. 44, n. 5, p. 239-248, 2020. DOI: https://doi.org/10.1515/labmed-2020-0005. Acesso em: 24 maio 2026.

CAPÍTULO 29
MÉTODOS DIAGNÓSTICOS E DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES COM XEROSTOMIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Leonardo Borges de Macêdo

Laisa Lis de Sá Fontinele

Verônica Rodrigues Sátiro Soares

Angélica Gomes Coêlho

Jeamile Lima Bezerra

Waleria Ferraz Lima

Paulo Leal Pereira

Lívio Cesar Cunha Nunes

RESUMO

A xerostomia, caracterizada pela sensação subjetiva de boca seca, é uma condição frequentemente associada à hipofunção das glândulas salivares, podendo estar relacionada ao uso crônico de medicamentos, doenças sistêmicas e tratamentos oncológicos, como quimioterapia e radioterapia. Essa condição compromete significativamente a qualidade de vida dos pacientes, ocasionando dificuldades na mastigação, deglutição e fala, além de favorecer o surgimento de alterações bucais e infecções orais. Nesse contexto, o presente estudo realizou uma revisão integrativa da literatura com o objetivo de identificar os principais métodos diagnósticos e instrumentos utilizados na avaliação da qualidade de vida de indivíduos com xerostomia. Foram selecionados artigos científicos publicados em bases de dados como PubMed/MedLine, ScienceDirect e Google Acadêmico, abordando métodos clínicos, questionários subjetivos e exames complementares empregados no diagnóstico da condição. Os resultados demonstraram que a sialometria, tanto estimulada quanto não estimulada, permanece como um dos principais métodos objetivos para mensuração do fluxo salivar. Além disso, instrumentos como o Xerostomia Inventory (XI), o Summated Xerostomia Inventory (SXI) e o Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14) mostraram-se eficazes na avaliação da severidade da xerostomia e de seus impactos sobre a qualidade de vida dos pacientes. Outros métodos complementares, como ultrassonografia, ressonância magnética e biomarcadores salivares, também apresentaram relevância clínica, especialmente em casos mais complexos. Dessa forma, a associação entre avaliação clínica e os métodos auxiliares de diagnóstico e mensuração da qualidade de vida contribui para uma avaliação precisa e para a elaboração de estratégias terapêuticas individualizadas.

Palavras-chave: Xerostomia. Hipossalivação. Diagnóstico. Qualidade de vida. Saliva.

ABSTRACT

Xerostomia, characterized by the subjective sensation of dry mouth, is a condition frequently associated with salivary gland hypofunction and may be related to chronic medication use, systemic diseases, and oncological treatments such as chemotherapy and radiotherapy. This condition significantly compromises patients' quality of life, causing difficulties in chewing, swallowing, and speaking, in addition to favoring the development of oral alterations and infections. In this context, the present study carried out an integrative literature review aiming to identify the main diagnostic methods and instruments used to evaluate the quality of life of individuals with xerostomia. Scientific articles published in databases such as PubMed/MedLine, ScienceDirect, and Google Scholar were selected, addressing clinical methods, subjective questionnaires, and complementary examinations used in the diagnosis of the condition. The results demonstrated that sialometry, both stimulated and unstimulated, remains one of the main objective methods for measuring salivary flow. Furthermore, instruments such as the Xerostomia Inventory (XI), the Summated Xerostomia Inventory (SXI), and the Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14) proved to be effective in assessing the severity of xerostomia and its impacts on patients' quality of life. Other complementary methods, such as ultrasonography, magnetic resonance imaging, and salivary biomarkers, also showed clinical relevance, especially in more complex cases. Thus, the association between clinical assessment and auxiliary methods for diagnosing and measuring quality of life contributes to an accurate evaluation and the development of individualized therapeutic strategies.

Keywords: Xerostomia. Hyposalivation. Diagnosis. Quality of life. Saliva.

INTRODUÇÃO

A xerostomia, definida como a sensação subjetiva de boca seca, é um sintoma relatado frequentemente por pacientes e está geralmente associada à hipofunção das glândulas salivares. As causas mais comuns para essa condição incluem o uso crônico de medicamentos, doenças sistêmicas, como o Diabetes Mellitus tipo II e a Síndrome de Sjögren. A presença de xerostomia interfere diretamente na qualidade de vida, uma vez que pode ocasionar disfagia, disgeusia, desconforto oral, dificuldades na fala, além de contribuir para o desenvolvimento de doenças bucais como cárie, doença periodontal, perda dentária, infecções orais e até distúrbios nutricionais (Nieuw Amerongen AV, Veerman EC, 2003; Dost F, Farah CS, 2013; Ramírez L et al, 2023).

O conceito de xerostomia e de hipossalivação as vezes pode ser confuso, no entanto, esses dois termos não são sinônimo e não devem ser usados de forma intercambiável. A hiposalivação refere-se apenas à diminuição da secreção de saliva devido a influências externas ou internas, enquanto a xerostomia engloba o efeito final da drenagem salivar, isto é, o processo de sua evaporação, absorção por membranas mucosas, ausência de produção ou a eliminação por deglutição, ou alterações significativas na sua bioquímica. Logo, pode-se definir a xerostomia como uma queixa subjetiva de boca seca, enquanto a hipossalivação

é uma diminuição objetiva do fluxo salivar (López-Pintor et al., 2016; Tanasiewicz, Hildebrandt, & Obersztyn, 2016).

Diversos estudos avaliam que a xerostomia é uma das complicações mais prevalentes entre indivíduos submetidos à radioterapia isolada ou associada à quimioterapia, evidenciando efeitos adversos significativos na qualidade de vida (Dirix P et al, 2008). Em sessões de radioterapia, a alteração estrutural das glândulas salivares quando atingidas pela RTx induz a diminuição da atividade de amilase, do bicarbonato, do pH e da capacidade tamponante, bem como o aumento significante nas concentrações de cálcio, cloreto e magnésio, na osmolaridade, viscosidade e lactoferrina, além do decréscimo da produção das mucinas MUC_{5B} e MUC_7 que são responsáveis pela hidratação, lubrificação e umedecimento da mucosa oral, desta maneira podendo contribuir para a percepção da xerostomia (Randall et al., 2013; Schwarz et al., 2014; Hanchanale et al., 2015; Saleh et al., 2015).

De acordo com Sousa e colaboradores (2021), estratégias de prevenção e controle das sequelas provocadas pelos tratamentos oncológicos podem melhorar substancialmente a condição de vida dos pacientes. Nesse sentido, o diagnóstico clínico precoce é uma etapa essencial para manutenção da qualidade de vida do paciente. O diagnóstico de xerostomia começa com a coleta de um histórico médico completo incluindo questionários sobre dificuldades para engolir, mastigar e falar, bem como alterações no paladar (Millsop JW, Wang EA, Fazel N, 2017).

Em complemento a coleta do histórico clínico e avaliação do paciente, a utilização de técnicas de medição do fluxo salivar, a exemplo da sialometria, permite identificar uma eventual hipossalivação, presente em cerca de 30% dos pacientes com xerostomia. Nesse sentido, a associação entre a anamnese dirigida, exame funcional reforça a precisão do diagnóstico e orienta o plano terapêutico (Niklander S et al, 2017).

Com objetivo de catalogar todos os métodos diagnósticos possíveis a serem aplicados no direcionamento do grau da xerostomia de cada paciente, o presente trabalho propõe uma revisão de literatura avaliando a correlação entre estes e o impacto na qualidade de vida.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, realizada com o objetivo de reunir evidências científicas acerca dos métodos de diagnóstico da xerostomia e sua relação com a qualidade de vida de pacientes. A busca dos estudos foi

conduzida nas bases de dados eletrônicas PubMed/MedLine, ScienceDirect e Google acadêmico, utilizando os descritores “Xerostomia”, “Hyposalivation”, “Quality of Life”, “Diagnosis”, “OHIP-14” e “Xerostomia Inventory”, combinados pelo operador booleano “AND”. Foram incluídos artigos publicados nos idiomas português e inglês, disponíveis na íntegra e relacionados à temática proposta. Foram excluídos artigos duplicados, editoriais, cartas ao editor, resumos, teses e estudos que não abordavam diretamente os métodos diagnósticos da xerostomia e os impactos na qualidade de vida. Após a leitura dos títulos e resumos, os estudos potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura completa para seleção final. A análise dos dados foi realizada de forma descritiva, organizando-se as informações referentes aos principais métodos diagnósticos utilizados, como sialometria, Xerostomia Inventory (XI), Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14), escalas subjetivas e exames complementares, além de seus impactos na avaliação clínica e na qualidade de vida dos indivíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diagnóstico da xerostomia inicia com a obtenção do histórico médico do paciente, coletando informações como medicações utilizada, doenças de base, hábitos de vida, como tabagismo ou alcoolismo, dentre outros problemas orais como infeções fúngicas recorrentes, dificuldades para engolir, mastigar, falar e alterações no paladar, a fim de que se obtenha um diagnóstico mais eficaz (Millsop JW, Wang EA, Fazel N, 2017). Alguns sinais e sintomas são bem característicos, a exemplo do surgimento da halitose, resultante da proliferação bacteriana e a consequente surgimento do mau odor. Somado isso, a quelite é outro sintoma relatado sendo caracterizada pelo processo inflamatório que acomete os lábios e pode estar associado à redução da lubrificação oral decorrente da diminuição do fluxo salivar, condição esta que favorece o surgimento de fissuras na mucosa labial e jugal, resultando em desconforto e dor (Mhatre S et al, 2024; Newman, T, 2018).

Nota-se também a secura em outras mucosas, como do olho, garganta e nariz, bem como lábios rachados ou atróficos, mucosa oral pálida e enrugada, e a língua eritematosa, lisa ou fissurada, fatores estes que devem ser inspecionados pelo profissional avaliador (Bowers, L. M., Vissink, A., & Brennan, M. T, 2021).

Associado ao histórico clínico e avaliação do paciente, a utilização de métodos de mensuração do grau de xerostomia e medição da qualidade de vida dos pacientes são essenciais para confirmação do diagnóstico e elaboração do plano de cuidado do paciente, conforme observado nos exemplos da tabela 1.

Tabela 1. Testes utilizados para diagnóstico e avaliação da qualidade de vida dos pacientes com xerostomia.

Teste	Descrição	Referências
Sialometria (não estimulada)	Coleta de saliva em repouso por drenagem passiva durante aproximadamente 10 minutos.	Pedersen et al, 2018.
Sialometria (estimulada)	Coleta após estímulo mecânico com mastigação de parafina por 5 minutos (60–70 mastigações/min).	Pedersen et al, 2018.
OHIP-14	Questionário com 14 itens que avalia o impacto da saúde bucal na qualidade de vida.	Almeida AA, Loureiro CA, Araújo VE, 2004.
Xerostomia Inventory (XI)	Questionário com 11 itens, escore de 11 a 55 para graduação da xerostomia.	Da Mata et al, 2011.
Summated Xerostomia Inventory (SXI)	Versão reduzida do XI com 5 itens e respostas simplificadas.	Amaral et al, 2018.
Escala subjetiva	Classificação em três graus baseada na interferência da secura nas atividades diárias.	Eisbruch et al, 2003.
Escala Visual Analógica (EVA)	Escala de 100 mm com 8 itens para avaliação da percepção de secura oral.	Pai S, Ghezzi EM, Ship JA, 2001.
Ultrassonografia (ecografia)	Avaliação estrutural e vascular das glândulas salivares por método não invasivo.	Bhatia KSS, Dai YL, 2018.
Ressonância Magnética	Exame de imagem com alta resolução para avaliação das glândulas salivares e estruturas adjacentes.	Maraghelli et al, 2021.
Biomarcadores	Avaliação de marcadores moleculares relacionados à secreção salivar e condições patológicas.	Biomarkers Definitions Working Group, 2001.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

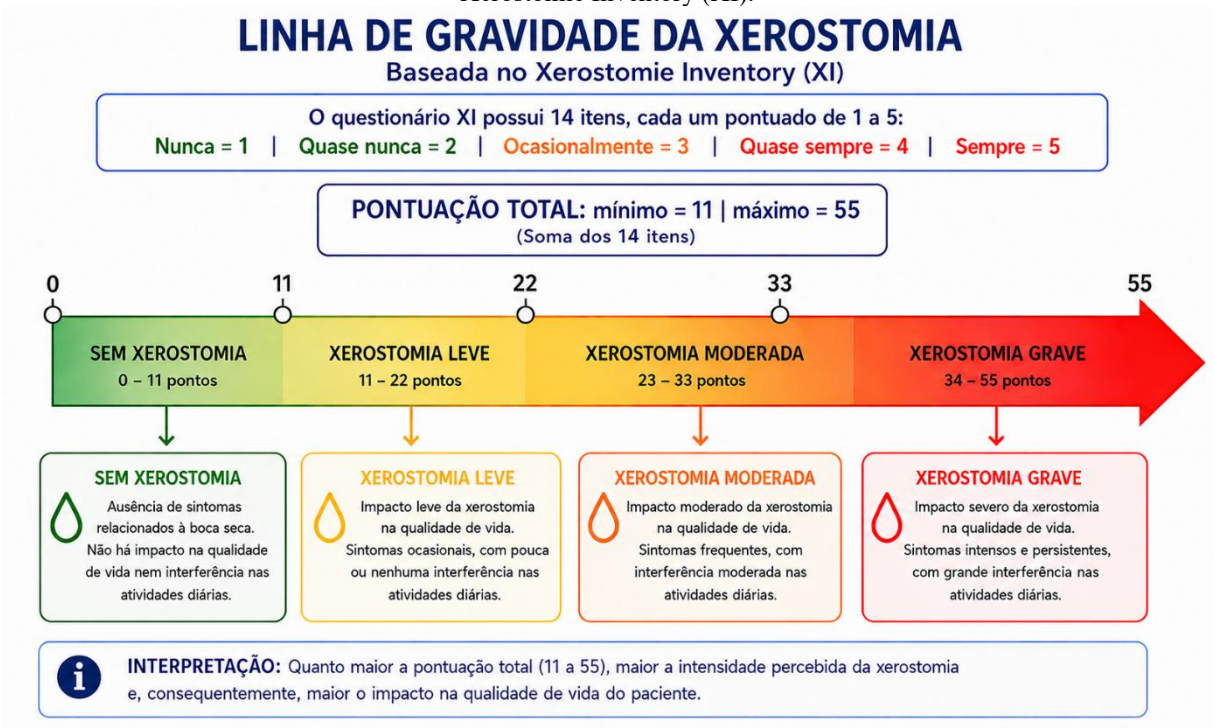
Como exemplo dos métodos de mensuração do grau de xerostomia podemos citar a técnica de sialometria, método simples, não invasivo e de fácil acesso, utilizado para a avaliação quantitativa da produção salivar. A coleta pode ser realizada em condições não estimuladas, geralmente por meio de drenagem passiva, na qual o paciente permite o escoamento espontâneo da saliva para um recipiente graduado ao longo de um período aproximado de dez minutos. Na saliva estimulada, é recolhida após a mastigação de parafina, a um ritmo de 60 a 70 mastigações por minuto, durante cinco minutos (Pedersen AML et al, 2018).

A avaliação da qualidade de vida do paciente também assume um papel complementar ao diagnóstico da xerostomia utilizando ferramentas como o Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14) consistindo na versão reduzida do OHIP-49 que é um indicador utilizado mundialmente para mensurar o impacto da saúde bucal sobre a qualidade de vida, levando em consideração as variáveis: limitação funcional, dor física, desconforto psicológico, incapacidade física, incapacidade psicológica, incapacidade

social e deficiência da condição de saúde bucal (Almeida AA, Loureiro CA, Araújo VE, 2004), sendo composto por 14 perguntas que, a depender das respostas, a soma dessas questões gera uma pontuação total que pode variar de 0 a 56. Quanto maior a pontuação, nota-se uma percepção mais negativa do impacto da saúde bucal na qualidade de vida do paciente.

Outro instrumento de medida é o "Inventário de Xerostomia" (Xerostomie Inventory – XI) que constitui em um questionário traduzido, validado e adaptado para a língua portuguesa, com manifestações da experiência de xerostomia. Este instrumento possui uso expandido mundialmente para pesquisas e avaliações clínicas que abrange aspectos vivenciais e comportamentais da xerostomia (da Mata AD et al, 2012). Possui 11 itens com respostas pontuadas de 1 a 5. Desta forma o escore total pode variar de 11 a 55, representando a gravidade da xerostomia de forma crescente, coonforme sinalizado na figura1 (da Mata AD et al, 2012; Adolfsson A et al, 2022).

Figura 1. Representação da linha de gravidade da xerostomia com base na pontuação obtida baseado no Xerostomie Inventory (XI).



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Derivado do Xerostomie Inventory, surgiu o Summated Xerostomia Inventory (SXI), este mais resumido, com foco em afirmações específicas relacionadas aos sintomas orais. Esse questionário é composto por cinco afirmações, cada uma com três opções de

resposta, e a pontuação final também usada para avaliação do grau de forma crescente (Amaral JPAR et al, 2018).

Alguns outros questionários foram desenvolvidos, a exemplo de Eisbruch et al (2003), que estudaram o grau de xerostomia por meio de uma escala validada composta por três itens (Grau subjetivo 1 = nenhuma deficiência, Grau subjetivo 2 = secura que requer a ingestão de líquidos adicionais para facilitar a deglutição. Grau subjetivo 3 = secura que causa alterações na dieta ou interferência no sono, na fala ou em outras atividades).

Pai e colaboradores (2001), propuseram uma Escala Visual Analógica (EVA) de oito itens com a qual os pacientes foram solicitados a classificar sua xerostomia marcando suas respostas para cada item traçando uma linha vertical na escala horizontal de 100 mm com base nos questionamentos propostos.

Além da anamnese e aplicação de questionários com avaliação do impacto na qualidade de vida, a figura 2 demonstra aspectos gerais, sobre a ótica clínica, laboratorial e bioquímica, característicos de pacientes submetidos à radioterapia ou quimioterapia, que podem ser avaliados no critério diganóstico.

Figura 2. Aspectos clínicos, laboratoriais e bioquímicos da saliva e glândula salivar antes e após radioterapia.

Dimensão	Estado Saudável	Estado Irradiado
Clínica	Assintomático	Disgeusia crônica, disfagia, secura noturna severa
Fisiológica (Fluxo)	> 0.92 ml/min	< 0.20 ml/min
Fisiológica (pH)	Neutro/Seguro (7.6)	Ácido/Crítico (6.8 a 5.5)
Bioquímica	Alta Amilase, Perfil 55-72kDa completo	Amilase reprimida, proteínas degradadas
Histológica	Volume Acinar Intacto (> 67%)	Atrofia Acinar Severa

Fonte: Gerada por Notebooklm, 2026.

Outros métodos auxiliares de diagnósticos mencionados na literatura são exames complementares como a ecografia, sendo caracterizada como um método de primeira linha para avaliação das glândulas salivares por se tratar de uma técnica não invasiva e de baixo custo, sendo útil ao permitir a avaliação da vascularização das glândulas salivares, bem como para a diferenciação entre lesões de origem inflamatória, obstrutiva ou tumoral. Além disso, esse exame possibilita a detecção de cálculos salivares e abscessos, a identificação

de alterações do parênquima glandular, como as observadas na síndrome de Sjögren, e a caracterização de massas quanto à sua natureza sólida ou cística (Bhatia KSS, Dai YL, 2018; Gökçe E, 2020).

A ressonância magnética também é uma alternativa sendo uma técnica não invasiva que permite obter imagens em múltiplos planos com excelente resolução dos tecidos moles, como as glândulas salivares (Gökçe E, 2020; Maraghelli D et al, 2021).

Outra alternativa de diagnóstico é o uso de biomarcadores, que são definidos, de acordo com o Instituto Nacional de Saúde (NIH), como uma característica objetivamente medida e avaliada como indicador de processos biológicos normais e processos patogênicos. Alterações bioquímicas na xerostomia são avaliadas com este método sendo frequente o aparecimento de degradação proteica e diminuição da quantidade de aminoácidos e proteínas essenciais para qualidade da hidratação bucal e processos fisiológicos bucais saudáveis (Biomarkers Definitions Working Group, 2001). Estudos recentes sugerem que a aquaporina-3 (AQP-3) exerce papel relevante no processo de secreção salivar. Estudos envolvendo glândulas salivares menores, por exemplo, demonstraram que a intensidade e o padrão de distribuição da expressão da AQP-3 diferem entre pacientes com síndrome de Sjögren, indivíduos com xerostomia subjetiva e controles saudáveis, indicando possível utilidade desse marcador na distinção entre esses grupos (Ichiyama T et al, 2018).

CONCLUSÃO

Nesse sentido, evidencia-se a variabilidade de métodos para diagnóstico e medição da qualidade de vida de indivíduos com xerostomia, possibilitando aos profissionais de saúde a escolha dos métodos mais adequados, de acordo com a necessidade de cada paciente. Sob esse viés, observa-se que a associação entre avaliação clínica, e os métodos como, mensuração do fluxo salivar, aplicação de questionários subjetivos e exames complementares contribui para um diagnóstico mais preciso e para um acompanhamento mais eficaz da condição. Além disso, instrumentos como o OHIP-14 e o Xerostomia Inventory demonstram importante aplicabilidade na avaliação do impacto da xerostomia sobre a qualidade de vida dos pacientes e na mensuração do grau da xerostomia, respectivamente. Dessa forma, a utilização desses métodos favorece a elaboração de estratégias terapêuticas mais individualizadas, auxiliando no bem-estar e na qualidade de vida dos indivíduos acometidos pela xerostomia.

REFERÊNCIAS

Adolfsson A, Lenér F, Marklund B, Mossberg K, Çevik-Aras H. Prevalence of dry mouth in adult patients in primary health care. Acta Odontol Scand. 2022 Nov;80(8):605-610. doi: 10.1080/00016357.2022.2069282. Epub 2022 May 26. PMID: 35617454.

Almeida AA, Loureiro CA, Araújo VE. Um estudo transcultural de valores de saúde bucal utilizando o instrumento OHIP-14 (Oral Health Impact Profile) na Forma Simplificada. Parte I: Adaptação cultural e lingüística. UFES Rev Odontol. 2004; 6:6-15.

Amaral JPAR, Marques DNDS, Thomson WM, Vinagre ARR, da Mata ADSP. Validity and reliability of a Portuguese version of the Summated Xerostomia Inventory-5. Gerodontology. 2018 Mar;35(1):33-37. doi: 10.1111/ger.12313. Epub 2017 Nov 27. PMID: 29193291.

Biomarkers Definitions Working Group.. Biomarkers and surrogate endpoints: preferred definitions and conceptual framework. Clin Pharmacol Ther. 2001 Mar;69(3):89-95. doi: 10.1067/mcp.2001.113989. PMID: 11240971.

Bowers, L. M., Vissink, A., & Brennan, M. T. Salivary Gland Diseases. In Burket's Oral Medicine. 2021; (pp. 281–347). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781119597797.ch9

Bhatia KSS, Dai YL. Routine and Advanced Ultrasound of Major Salivary Glands. Neuroimaging Clin N Am. 2018 May;28(2):273-293. doi: 10.1016/j.nic.2018.01.007. PMID: 29622119.

Da Mata AD, da Silva Marques DN, Freitas FM, de Almeida Rato Amaral JP, Trindade RT, Barcelos FA, Vaz Patto JM. Translation, validation, and construct reliability of a Portuguese version of the Xerostomia Inventory. Oral Dis. 2012 Apr;18(3):293-8. doi: 10.1111/j.1601-0825.2011.01879.x. Epub 2011 Dec 12. PMID: 22151408.

Dirix P, Nuyts S, Vander Poorten V, Delaere P, Van den Bogaert W. The influence of xerostomia after radiotherapy on quality of life: results of a questionnaire in head and neck cancer. Support Care Cancer. 2008 Feb;16(2):171-9. doi: 10.1007/s00520-007-0300-5. Epub 2007 Jul 6. PMID: 17618467.

Eisbruch A, Rhodus N, Rosenthal D, Murphy B, Rasch C, Sonis S, Scarantino C, Brizel D. How should we measure and report radiotherapy-induced xerostomia? Semin Radiat Oncol. 2003 Jul;13(3):226-34. doi: 10.1016/S1053-4296(03)00033-X. PMID: 12903012.

Gökçe E. Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for the Diagnosis and Differential Diagnosis of Parotid Gland Tumors. J Magn Reson Imaging. 2020 Jul;52(1):11-32. doi: 10.1002/jmri.27061. Epub 2020 Feb 17. PMID: 32065489.

Hanchanale S, Adkinson L, Daniel S, Fleming M, Oxberry SG. Systematic literature review: xerostomia in advanced cancer patients. Support Care Cancer. 2015 Mar;23(3):881-8. doi: 10.1007/s00520-014-2477-8. Epub 2014 Oct 18. PMID: 25322971.

Ichiyama T, Nakatani E, Tatsumi K, Hideshima K, Urano T, Nariai Y, Sekine J. Expression of aquaporin 3 and 5 as a potential marker for distinguishing dry mouth from Sjögren's syndrome. J Oral Sci. 2018;60(2):212-220. doi: 10.2334/josnusd.17-0150. PMID: 29925705.

Locker D, Jokovic A, Clarke M. Assessing the responsiveness of measures of oral health-related quality of life. Community Dent Oral Epidemiol. 2004 Feb;32(1):10-8. doi: 10.1111/j.1600-0528.2004.00114.x. PMID: 14961835.

López-Pintor RM, Casañas E, González-Serrano J, Serrano J, Ramírez L, de Arriba L, Hernández G. Xerostomia, Hyposalivation, and Salivary Flow in Diabetes Patients. J Diabetes Res. 2016;2016:4372852. doi: 10.1155/2016/4372852. Epub 2016 Jul 10. PMID: 27478847; PMCID: PMC4958434.

Maraghelli D, Pietragalla M, Cordopatri C, Nardi C, Peired AJ, Maggiore G, Colagrande S. Magnetic resonance imaging of salivary gland tumours: Key findings for imaging characterisation. Eur J Radiol. 2021 Jun;139:109716. doi: 10.1016/j.ejrad.2021.109716. Epub 2021 Apr 10. PMID: 33866123.

Mhatre S, Srichand R, Sethumadhavan J, Mishra PB, Patil SD, Chavan RS, Joshi M, Shetty U. Dry Mouth Dilemma: A Comprehensive Review of Xerostomia in Complete Denture Wearers. Cureus. 2024 Apr 18;16(4):e58564. doi: 10.7759/cureus.58564. PMID: 38770459; PMCID: PMC11102879.

Millsop JW, Wang EA, Fazel N. Etiology, evaluation, and management of xerostomia. Clin Dermatol. 2017 Sep-Oct;35(5):468-476. doi: 10.1016/j.clindermatol.2017.06.010. Epub 2017 Jun 27. PMID: 28916028

Nieuw Amerongen AV, Veerman EC. Current therapies for xerostomia and salivary gland hypofunction associated with cancer therapies. Support Care Cancer. 2003 Apr;11(4):226-31. doi: 10.1007/s00520-002-0409-5. Epub 2002 Oct 22. PMID: 12673460.

Niklander S, Veas L, Barrera C, Fuentes F, Chiappini G, Marshall M. Risk factors, hyposalivation and impact of xerostomia on oral health-related quality of life. Braz Oral Res. 2017 Jan 16;31:e14. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0014. PMID: 28099580.

Pai S, Ghezzi EM, Ship JA. Development of a Visual Analogue Scale questionnaire for subjective assessment of salivary dysfunction. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2001 Mar;91(3):311-6. doi: 10.1067/moe.2001.111551. PMID: 11250628.

Pedersen AML, Sørensen CE, Proctor GB, Carpenter GH, Ekström J. Salivary secretion in health and disease. J Oral Rehabil. 2018 Sep;45(9):730-746. doi: 10.1111/joor.12664. Epub 2018 Jun 25. PMID: 29878444.

Ramírez L, Sánchez I, González-Serrano J, Muñoz M, Martínez-Acitores ML, Garrido E, Hernández G, López-Pintor RM. Factors influencing xerostomia and oral health-related quality of life in polymedicated patients. Gerodontology. 2024 Sep;41(3):424-432. doi: 10.1111/ger.12724. Epub 2023 Nov 9. PMID: 37944110.

Randall K, Stevens J, Yepes JF, Randall ME, Kudrimoti M, Feddock J, Xi J, Kryscio RJ, Miller CS. Analysis of factors influencing the development of xerostomia during intensity-modulated radiotherapy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2013 Jun;115(6):772-9. doi: 10.1016/j.oooo.2013.01.006. Epub 2013 Mar 22. PMID: 23523462; PMCID: PMC3665637.

Saleh J, Figueiredo MA, Cherubini K, Salum FG. Salivary hypofunction: an update on aetiology, diagnosis and therapeutics. Arch Oral Biol. 2015 Feb;60(2):242-55. doi: 10.1016/j.archoralbio.2014.10.004. Epub 2014 Nov 4. PMID: 25463902.

Schwarz S, Huss R, Schulz-Siegmund M, Vogel B, Brandau S, Lang S, Rotter N. Bone marrow-derived mesenchymal stem cells migrate to healthy and damaged salivary glands following stem cell infusion. Int J Oral Sci. 2014 Sep;6(3):154-61. doi: 10.1038/ijos.2014.23. Epub 2014 May 9. PMID: 24810808; PMCID: PMC4170149.

Sousa, FL de, Santana, SB, Monteiro, Ângela X., Duarte, GG, Honorato, EJS e Carvalho, Érica da S. 2021. Hipossalivação em pacientes oncológicos sob tratamento quimio e radioterápica na fundação centro de controle de oncologia do estado do Amazonas (FCECON)/ Hipossalivação em pacientes oncológicos em tratamento químico e radioterápico na fundação centro de controle oncológico do estado do Amazonas (FCECON). Revista Brasileira de Desenvolvimento. 7, 2 (fevereiro de 2021), 15971–15981. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-291.

Tanasiewicz M, Hildebrandt T, Obersztyn I. Xerostomia of Various Etiologies: A Review of the Literature. Adv Clin Exp Med. 2016 Jan-Feb;25(1):199-206. doi: 10.17219/acem/29375. PMID: 26935515.

CAPÍTULO 30
PERFIL DOS PACIENTES QUE UTILIZARAM IMUNOGLOBULINAS HUMANAS NO HU-UFPI ORIUNDAS DE PROGRAMAS EXTERNOS

Marília Brito da Silva
Acadêmica de farmácia
E-mail: marilia.silva@ufpi.edu.br

Julianna Jesus Moura Leandro
Acadêmica de farmácia
E-mail: julianna.leandro@ufpi.edu.br

Matheus Pereira Macêdo
Acadêmico de farmácia
E-mail: matheus.macedo@ufpi.edu.br

José Saraiva de Melo Neto
Acadêmico de farmácia
E-mail: joseneto@ufpi.edu.br

Angelica Gomes Coelho
Farmacêutica docente
Email: angelicacoelho13@gmail.com

Marise Sampaio Alves
Farmacêutica
E-mail: marise.sampaio@ebserh.gov.br

Ana Luisa Eulálio Dantas Aragão
Farmacêutica
E-mail: eulalioanaluisa@gmail.com

Anderson Frazão Ramos
Farmacêutico
E-mail: frazaoramos@hotmail.com

Beatriz Maria Pereira Girolineto
Farmacêutica docente
E-mail: beatrizgirolineto@ufpi.edu.br

RESUMO

O presente estudo trata-se de uma análise observacional, transversal, retrospectiva e descritiva sobre o perfil de pacientes que fazem uso de imunoglobulinas oriundas de programas externos no HU-UFPI, entre o período de janeiro de 2021 e novembro de 2024, no qual constatou-se que seu uso foi direcionado principalmente a pacientes com condições neurológicas, hematológicas e imunológicas graves, sendo sua maioria adultos em idade produtiva, pardos, do sexo feminino.

Palavras-chave: Características da população. Imunoglobulinas humanas. Hospital Universitário.

ABSTRACT

This study is an observational, cross-sectional, retrospective, and descriptive analysis of the profile of patients receiving immunoglobulins supplied through external programs at the University Hospital of the Federal University of Piauí (HU-UFPI) between January 2021 and November 2024. The findings showed that immunoglobulin use was primarily directed toward patients with severe neurological, hematological, and immunological conditions. Most patients were adults of working age, classified as Brown according to the Brazilian census classification, and female.

Keywords: Population characteristics. Human immunoglobulins. University Hospital.

INTRODUÇÃO

O uso de imunoglobulina humana no tratamento de doenças remonta desde o século XIX, quando, em 1890, os cientistas Von Behiring e Kitasato provaram que era possível imunizar coelhos saudáveis contra o tétano utilizando o soro de coletado de coelhos imunizados com a toxina tetânica. Dessa forma, inicia-se uma nova era para o tratamento e prevenção de diversas doenças (Novaretti; Dinardo, 2011).

Dito isso, em meio ao caos instaurado pelo início da Segunda Guerra Mundial, foi desenvolvido o método de fracionamento de Cohn-Oncley que possibilitou a separação de proteínas plasmáticas e, assim, utilizá-las para diferentes fins, como a produção de albumina para o tratamento de feridos de guerra (Simões Goudouris et al., 2017). Até a atual conjuntura, essa técnica é utilizada para preparação de hemoderivados e também possibilita a preparação de imunoglobulina humana (Novaretti; Dinardo, 2011).

Assim, com o passar do tempo, as ações anti-inflamatórias e imunomoduladoras das imunoglobulinas foram reconhecidas e utilizadas para terapia em doenças autoimunes e inflamações sistêmicas. Ela despontou, por exemplo, como um importante componente em protocolos de dessensibilização e para o tratamento da rejeição mediada por anticorpos (Jordan et al., 2011).

No século atual, o uso de imunoglobulina humana engloba o tratamento de várias doenças, entre elas: Síndrome de Guillain-Barré, Doença de Kawasaki, Púrpura Trombocitopênica Imunológica, além de pacientes com deficiências imunológicas humorais primárias e secundárias. Outrossim, também há eficácia do uso para redução do risco da doença do enxerto contra o hospedeiro em pacientes transplantados (Tellier; L Mouthon, 2003).

Um exemplo recente de uso de imunomoduladores é a terapia para Encefalite Autoimune, uma doença causada por reações antígeno anticorpo, caracterizada por convulsões, distúrbios do movimento, alterações comportamentais, entre outros sintomas, que era inicialmente diagnosticada como uma condição paraneoplásica associada a tumores mamários, pulmonares, ovarianos e testiculares. Entretanto, estudos revelam que a doença possui "identidade própria", referindo-se, nesse ínterim, a autoanticorpos direcionados a superfícies celulares ou canais iônicos. Os estudos para esse tratamento são baseados em casos clínicos e dados de coorte retrospectivos, pois ainda há uma carência de estudos controlados randomizados sobre imunoterapia (Yang; Liu, 2021).

Destarte, com o cenário crescente de condições para uso da terapia com imunoglobulinas, torna-se necessário realizar estudos sobre o perfil de consumo e prescrição de imunoglobulinas humanas para identificar relevantes informações sobre a terapêutica adotada. Isso viabiliza a delimitação de ações que resultem na racionalização do seu uso e na implementação eficaz de protocolos clínicos. Sendo assim, este estudo objetivou compreender o uso de imunoglobulinas humanas em um hospital da rede pública e caracterizar o perfil dos pacientes usuários.

O presente estudo tem como objetivo analisar o perfil de pacientes que fazem uso de imunoglobulinas oriundas de programas externos em um hospital de alta complexidade da rede pública.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo, de caráter descritivo, observacional e retrospectivo tem como objetivo analisar o perfil dos pacientes que utilizaram imunoglobulina entre janeiro de 2021 e novembro de 2024, atendidos por programas externos da Universidade Federal do Piauí (UFPI). A pesquisa foi conduzida a partir da análise detalhada de bases documentais e prontuários médicos, contemplando informações abrangentes, como dados demográficos (sexo, raça, faixa etária), diagnósticos médicos, dosagens prescritas e frequência de administração. Os dados coletados foram organizados em planilhas eletrônicas e elaboradas utilizando ferramentas estatísticas, como Excel, por meio de estatísticas descritivas e classificações de variáveis, sendo os resultados apresentados em tabelas e gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

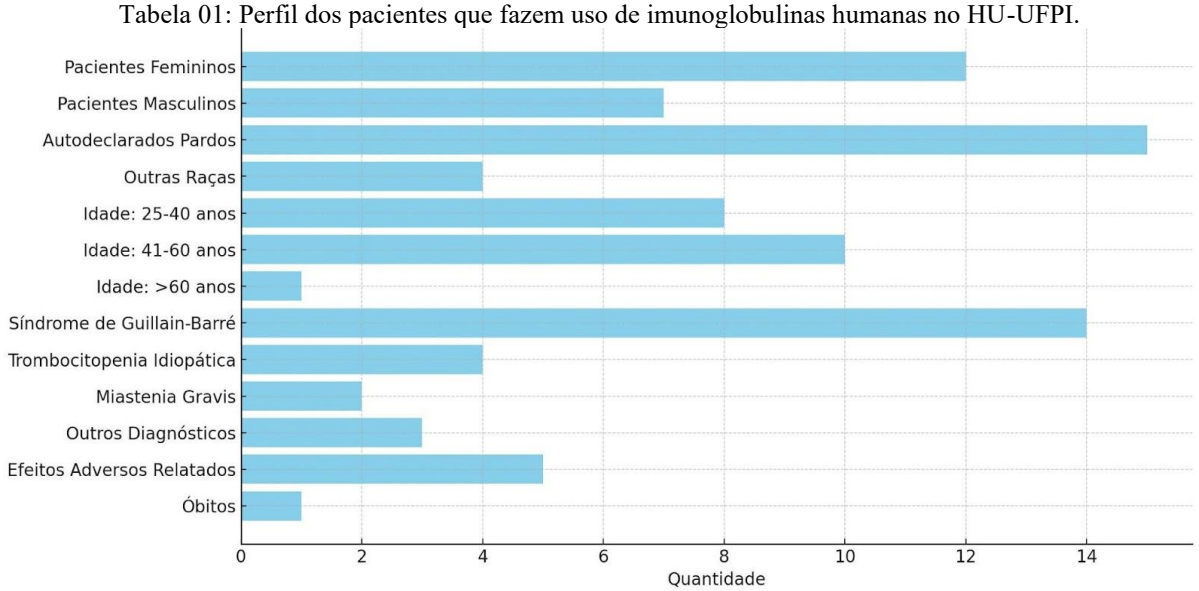
A análise dos dados mostrou que o uso de imunoglobulinas humanas no HU-UFPI foi direcionado principalmente a pacientes com condições neurológicas, hematológicas e imunológicas graves, sendo a Síndrome de Guillain-Barré (CID G61.0) o diagnóstico mais frequente, seguido por trombocitopenia idiopática (CID D69.3) e miastenia gravis (CID G70.0). O tratamento foi realizado com regimes de curta duração, variando de 5 a 7 dias, com doses ajustadas de acordo com o peso e a condição clínica do paciente, utilizando de 18 a 32 frascos por período, de acordo com a literatura vigente para tratamento no Brasil (Elovaara et al., 2008).

Os dados analisados refletem o perfil de utilização de imunoglobulinas humanas no HU-UFPI, destacando sua aplicação em condições graves de manejo hospitalar que demandam terapias imunomoduladoras específicas. A predominância de pacientes com Síndrome de Guillain-Barré está alinhada ao uso primário desse medicamento, que é considerado padrão de tratamento para condições neurológicas autoimunes e desmielinizantes. A faixa etária dos pacientes está de acordo com a epidemiologia dessas doenças, que frequentemente acometem adultos em idade produtiva, o que impacta significativamente a qualidade de vida (Ministério da Saúde, 2007).

A utilização de imunoglobulinas humanas no tratamento de doenças autoimunes e neurológicas tem se mostrado essencial no manejo de condições graves, como a Síndrome de Guillain-Barré, trombocitopenia idiopática e miastenia gravis. A predominância da prescrição imunoglobulina pacientes com Síndrome de Guillain-Barré (CID G61.0), conforme observado no HU-UFPI, está em conformidade com o Protocolo (2021) que aponta a imunoglobulina intravenosa (IVIg) como o tratamento de escolha para essa condição. Estudos demonstram que a administração de Ig tem efeito imunomodulador, reduzindo a resposta inflamatória associada à desmielinização e promovendo a recuperação da função motora dos pacientes (Zhang et al., 2018).

O perfil demográfico indicou que a maioria dos pacientes era do sexo feminino (63%) e se autodeclarava parda (78%). A faixa etária variou de 25 a 69 anos, com maior concentração de pacientes entre os 30 e 60 anos, faixa frequentemente associada à prevalência de doenças autoimunes e imunológicas.

Tabela 01: Perfil dos pacientes que fazem uso de imunoglobulinas humanas no HU-UFPI.



Fonte: Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí. (HU-UFPI).

O predomínio de pacientes do sexo feminino também é consistente com a literatura, uma vez que doenças autoimunes, como miastenia gravis e trombocitopenia idiopática, são mais prevalentes em mulheres (Rolim et al., 2022). Em uma revisão recente, miastenia gravis e trombocitopenia idiopática foram encontradas com uma incidência mais elevada em mulheres, com uma razão de 3:1 para a miastenia gravis e 2:1 para a trombocitopenia idiopática (Gao et al., 2020). Isso se deve a fatores hormonais, imunológicos e também genéticos, como demonstram estudos recentes, a ribonucleoproteína Xist associada ao cromossomo X é um fator importante na suscetibilidade de mulheres a doenças autoimunes (Dou et al., 2024).

Foi observado que existe uma maior proporção de pacientes pardos em uso desse tratamento, o que pode refletir a composição populacional da região atendida pelo HU-UFPI, visto que o Piauí apresenta cerca de 64% de sua população autodeclarada parda (IBGE, 2022) e o Hospital Universitário atende pacientes vindos de todas as cidades do estado.

CONCLUSÃO

Diante disso, nota-se que com o avançar científico, abre-se cada vez mais oportunidades para o uso de imunoglobulinas humanas. Portanto, com base nos dados apresentados, conclui-se que a utilização desse medicamento no HU-UFPI representa um exemplo do uso adequado, destacando o perfil dos pacientes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Síndrome de Guillain-Barré. Brasília, DF, 2021. 22 p. ISBN 978-85-334-2896-6. Disponível em: Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde. Acesso em: 15 maio 2026.

DOU, D. R. et al. Xist ribonucleoproteins promote female sex-biased autoimmunity. Cell, v. 187, n. 3, p. 733-749.e16, 1 fev. 2024.

ELOVAARA, I. et al. EFNS guidelines for the use of intravenous immunoglobulin in treatment of neurological diseases. European Journal of Neurology, v. 15, n. 9, p. 893–908, set. 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

JORDAN, S. C. et al. Clinical Aspects of Intravenous Immunoglobulin Use in Solid Organ Transplant Recipients. American Journal of Transplantation, v. 11, n. 2, p. 196–202, 10 jan. 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Síndrome de Guillain-Barré. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/20201022_portaria_conjunta_pcdt_sgb-1.pdf>. Acesso em: 27 de janeiro, 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de atenção à saúde. Portaria nº495, DE 11 DE SETEMBRO DE 2007. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/pcdt/arquivos/2007/imunodeficiencia-primaria-com-predominancia-de-defeitos-de-anticorpos-2013-imunoglobulina-humana-pcdt.pdf>. Acesso em: 27 de janeiro, 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. "Síndrome de Guillain-Barré: relatório epidemiológico". Brasília, 2016. Disponível em: www.saude.gov.br. Acesso em 23 de janeiro, 2025.

NOVARETTI, M. C. Z.; DINARDO, C. L. Immunoglobulina: produção de mecanismos de ação e formulações. Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, v. 33, n. 5, p. 377–382, 2011.

ROLIM, A. L. K. et al. Avaliação epidemiológica de doenças autoimunes diagnosticadas e tratadas no ambulatório da Policlínica Oswaldo Cruz, Município de Porto Velho, RO. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 11, p. 74474–74489, 23 nov. 2022.

SIMÕES GOUDORIS, E. et al. II Consenso Brasileiro sobre o uso de imunoglobulina humana em pacientes com imunodeficiências primárias. v. 15, n. 1, p. 1–16, 2017.

TELLIER, Z.; L MOUTHON. Les indications thérapeutiques des immunoglobulines intraveineuses. Transfusion clinique et biologique, v. 10, n. 3, p. 179–184, 1 maio 2003.

YANG, J.; LIU, X. Immunotherapy for Refractory Autoimmune Encephalitis. Frontiers in Immunology, v. 12, 16 dez. 2021.

ZHANG, L., et al.. Intravenous immunoglobulin in the treatment of Guillain-Barré syndrome: a review of the literature and recommendations for use. Journal of Clinical Neuroscience, 54, 1-6; 2018.

CAPÍTULO 31
PRÁTICAS NA FARMÁCIA SOLIDÁRIA E A IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO EM UM CONTEXTO SOCIAL VULNERÁVEL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Sara Câmara Adolfo Martins
Graduanda em farmácia
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Federal do Piauí – UFPI
E-mail: sara.martins@ufpi.edu.br

Maria Eduarda Ferreira Gomes Portela
Graduanda em farmácia
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Federal do Piauí - UFPI
E-mail: maria.portela@ufpi.edu.br

Melissa Santos de Sousa
Graduanda em Farmácia
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Federal do Piauí - UFPI
E-mail: melissa.sousa@ufpi.edu.br

Anna Letícia Lima Silva
Graduanda em farmácia
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Federal do Piauí – UFPI
E-mail: anna.lima@ufpi.edu.br

Liane Alencar de Melo
Graduanda em farmácia
Centro de Ciências da Saúde
Universidade Federal do Piauí - UFPI
E-mail: liane.melo@ufpi.edu.br

Emanuelle Alves do Nascimento
Farmacêutica responsável pela Farmácia da Maria
Fundação Maria Carvalho Santos
E-mail: emanuelealves_1@hotmail.com

Hilris Rocha e Silva
Farmacêutica
Docente do Departamento de Farmácia
Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Piauí - UFPI
E-mail: hilrisrocha@ufpi.edu.br

RESUMO

O presente estudo buscou relatar a experiência de estágio do curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), realizado na Farmácia da Maria, farmácia solidária vinculada à Fundação Maria Carvalho Santos, com o objetivo de enfatizar a relevância social da farmácia solidária como estratégia de ampliação ao acesso e redução de desperdício de medicamentos, bem como a importância do farmacêutico na promoção do uso racional destes medicamentos e como agente social no cuidado e educação em saúde. As atividades desenvolvidas no estágio seguiram a rotina própria da farmácia, desde o recebimento e triagem das doações até a dispensação e orientação do uso, ocorrendo durante o período de setembro a dezembro do ano de 2025. Tais ações, aliadas ao gerenciamento interno de uma farmácia, como a organização da disposição dos produtos e a segurança no descarte, proporcionaram a vivência de gestão às estagiárias, mesmo que não direcionado diretamente ao âmbito comercial, o que reforça mais ainda o papel do farmacêutico como agente social e ativo na promoção da equidade em saúde, tendo em vista que o principal público que faz proveito desta iniciativa declarava dificuldades financeiras. Isto posto, a experiência relata a possibilidade de uma formação humanizada, fortalecendo as competências em âmbitos técnicos, éticos e sociais, onde o profissional farmacêutico e as iniciativas solidárias são essenciais para o acesso e uso racional de medicamentos em comunidades vulneráveis.

Palavras-chave: Farmácia solidária. Papel profissional. Equidade em saúde.

ABSTRACT

This study aimed to report on the internship experience of the Pharmacy course at the Federal University of Piauí (UFPI), carried out at Farmácia da Maria, a solidarity pharmacy linked to the Maria Carvalho Santos Foundation, with the objective of emphasizing the social relevance of the solidarity pharmacy as a strategy for expanding access and reducing medication waste, as well as the importance of the pharmacist in promoting the rational use of these medications and as a social agent in health care and health education. The activities developed during the internship followed the pharmacy's own routine, from receiving and sorting donations to dispensing and providing guidance on it's use, happening between september and december of 2025. These actions, combined with the internal management of a pharmacy, such as organizing the arrangement of products and ensuring safe disposal, provided the interns with management experience, even if not directly focused on the commercial aspect. This further reinforces the role of the pharmacist as a social agent and active in promoting health equity, considering that the main beneficiaries of this initiative reported financial difficulties. That said, the experience reports the possibility of a humanized training, strengthening skills in technical, ethical and social areas, where the pharmaceutical and solidarity initiatives are essential for access to and rational use of medicines in vulnerable communities.

Keywords: Solidarity pharmacy. Professional role. Health equity.

INTRODUÇÃO

O acesso a medicamentos seguros e eficazes foi assegurado pela portaria n° 3.916 de 1988, conhecida como Política Nacional de Medicamentos, que ainda promove o seu uso racional. A farmácia, principal meio de aquisição de medicamentos, é, também, uma unidade destinada a prestar assistência farmacêutica e orientação individual e coletiva

(Brasil, 2014). A farmácia solidária é uma instituição sem fins lucrativos que recebe doações de medicamentos e os repassa gratuitamente para a comunidade (Murta *et al.*, 2022), dando a oportunidade ao farmacêutico de atuar também como agente social.

Em 2021, as famílias brasileiras gastaram cerca de 168,3 bilhões de reais em compras de medicamentos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024). Mesmo com o alto valor investido, parte da população não consegue ter acesso aos medicamentos, seja pela baixa obtenção destes produtos no Sistema Único de Saúde ou pela desigualdade socioeconômica que não viabiliza a aquisição em postos comerciais (Murta *et al.*, 2022).

Outro grande desafio enfrentado pelo Brasil e por países de todo mundo é o uso irracional de medicamentos que ocorre por falta de informação dos prescritores, diagnósticos incompletos das doenças, automedicação e falta de orientação quanto ao uso. O uso irracional pode acarretar tanto no uso abusivo dos medicamentos quanto no abandono do tratamento, problemas que impactam os sistemas de saúde até mesmo quanto ao desperdício de recursos públicos (Da Silva Paula; Campos; De Souza, 2021). Outra problemática velada que envolve as questões anteriores decorre ainda do descarte inadequado de medicamentos, vencidos ou em desuso, que podem acarretar em sérios problemas ambientais (Christoffel; Damo; Vendramini, 2023).

Dessa forma, em relação às problemáticas, percebe-se a importância do farmacêutico no acompanhamento dos pacientes. Esse profissional, através da Atenção Farmacêutica, atua no monitoramento da terapia medicamentosa. Ademais, devido à sua proximidade com a população, consegue estabelecer uma relação mais próxima e acolhedora, assumindo o compromisso de reduzir o uso irracional e problemas relacionados aos medicamentos, utilizando a Educação em Saúde como estratégia para melhorar e conscientizar os indivíduos acerca do uso correto de medicamentos (Costa; Oliveira, 2022; Melo; Pauferro, 2020).

A Farmácia da Maria é uma farmácia solidária que faz parte da Fundação Maria Carvalho Santos, uma instituição sem fins lucrativos na promoção do diagnóstico precoce do câncer de mama, educação em saúde e adaptação social das mulheres com câncer de mama doando próteses, perucas e medicamentos. A farmácia surgiu com o intuito de garantir o acesso de medicamentos às pacientes em tratamento do câncer de mama e com o tempo passou a receber doações em maior escala e diversidade, estendendo-se a repassar também para a comunidade em geral (A Fonte - Fundação, s.d.).

Nesse viés, o papel social da Farmácia da Maria e do profissional farmacêutico se faz necessário em um contexto em que as unidades de atenção primária de saúde do Brasil

ainda possuem lacunas na distribuição de insumos e medicamentos, além do suporte na atenção e assistência farmacêutica (Serena, 2025). O estudo de Soares, Brito e Galato (2020) retrata como o papel do farmacêutico no Brasil ainda é limitado, não havendo o suporte padronizado e adequado na assistência farmacêutica, sendo centralizado em atividades técnico-administrativas. Portanto, a iniciativa da Farmácia da Maria atua como um auxiliador para a parcela social carente que depende totalmente dos serviços de saúde públicos, permitindo que o impacto financeiro seja reduzido e que a obtenção de medicamentos seja facilitada.

O presente estudo é um relato de experiência que tem como objetivo apresentar as atividades desenvolvidas por discentes do curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal do Piauí (UFPI) realizado na Farmácia da Maria, evidenciando a importância do farmacêutico na atenção e assistência através da sua atuação em uma farmácia solidária em um contexto social vulnerável.

MATERIAIS E MÉTODOS

O atual estudo se refere a um relato de experiência em que descreve a experiência de discentes que cursaram o estágio curricular IV na Farmácia da Maria, uma farmácia solidária associada à Fundação Maria Carvalho dos Santos, localizada de forma precisa na rua São Pedro, nº 3113, no bairro Ilhotas da cidade de Teresina no estado do Piauí. O estágio é de caráter curricular obrigatório e deve cumprir a totalidade de 45 horas, o período dessa prática como um todo ocorreu entre as datas de 10/09/2025 e 01/12/2025.

O motivo de escolha da Farmácia da Maria como local de estágio foi pela busca, vivência e entendimento da funcionalidade de uma farmácia solidária que, por conta de seu caráter comunitário, opera com o auxílio de doações de qualquer cidadão que se dispuser a realizá-las. Buscou-se também analisar de forma crítica o papel de uma organização com tal finalidade filantrópica, compreendendo o contexto geral atual que ela se encontra. Além disso, outras intenções foram desenvolvidas com o objetivo de compreender de forma íntima outras atividades atribuídas ao profissional farmacêutico.

As informações necessárias para elaboração do relato de experiência foram coletadas de acordo com observação e participação ativa dentro das atividades de rotina na farmácia solidária juntamente com a preceptora do estágio, farmacêutica da referida instituição. Para elaboração do relato de experiência, foram realizados registros fotográficos de autoria própria.

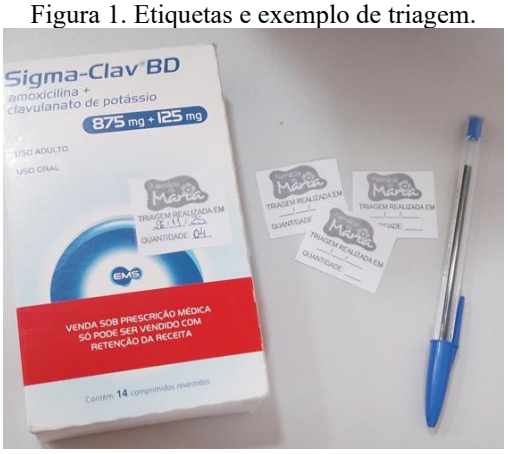
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Farmácia da Maria, em que foi realizado o estágio do curso de farmácia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), localiza-se na capital Teresina no Piauí. É uma farmácia vinculada à Fundação Maria Carvalho Santos, uma fundação prestadora de serviços às mulheres com câncer de mama sem fins lucrativos. A Farmácia da Maria funciona de forma filantrópica recebendo doações de medicamentos e produtos para a saúde, dispensando-os para toda e qualquer indivíduo da sociedade que necessite com apresentação de prescrição médica caso necessário (Ministério Público do Estado do Piauí, 2019).

A farmácia exerce atividades dentro da Fundação Maria Carvalho Santos em um espaço climatizado, ideal para o armazenamento dos medicamentos e conforto da farmacêutica responsável e dos estagiários. As atividades desenvolvidas pelos estagiários envolveram desde o recebimento de doações à dispensação ou descarte, abrangendo processos de triagem, organização, armazenamento e assistência. Juntamente com a farmacêutica responsável, essas práticas contribuem para o acesso seguro e eficiente da população aos medicamentos e produtos para a saúde.

O processamento da doação recebida começa com a triagem, uma etapa em que avalia quais medicamentos estão apropriados para a dispensação. A triagem consiste em analisar a validade de medicamentos lacrados, íntegros, e para medicamentos com embalagem violada há um procedimento padrão a ser seguido. As formas farmacêuticas sólidas guardadas em blisters como comprimidos, drágeas, pastilhas e cápsulas, assim como envelopes de pós e granulados, são armazenadas novamente na caixa original se estiver de acordo com número de lote e validade, e etiquetadas de acordo com a quantidade de envelopes ou de comprimidos, por exemplo, com a data da triagem realizada. Após a etiquetagem, a caixa é devidamente fechada, exposta na Figura 1.

Figura 1. Etiquetas e exemplo de triagem.



Fonte: Dos autores, 2025.

As formas farmacêuticas semissólidas e líquidas são aproveitadas somente se estiverem lacradas e devidamente íntegras, o mesmo para formas sólidas em que são armazenadas em frascos de plástico ou vidro. Tal conduta é necessária para a segurança do paciente, pois é desconhecida a qualidade do armazenamento pós abertura. Para medicamentos que não foram doados com caixa, eles são avaliados de acordo com o estado da embalagem e armazenados separadamente. Para produtos para a saúde, eles são avaliados quanto ao estado de conservação e validade.

Após a triagem, os medicamentos são guardados de acordo com a organização da farmácia. Diferente de uma drogaria, a farmácia se organiza de acordo com as doações, os medicamentos isentos de prescrição (MIPs) e os que dispensam retenção de receita como os de controle especial, são organizados de maneira em que os fitoterápicos, anticoncepcionais, suplementos e vitaminas estejam em sessões diferentes, os demais se encontram juntos organizados por princípio ativo de A-Z. os anticoncepcionais e fitoterápicos ficam em uma sessão distinta, organizados também de A-Z, assim como os suplementos e vitaminas.

Mesmo que a farmácia não se organize tal qual uma drogaria, ainda assim segue a legislação vigente na organização e dispensação, como a Portaria 344/98 que regula o armazenamento e dispensação dos medicamentos sujeitos a controle especial (Brasil, 1998). Nesse viés, os antimicrobianos são guardados em armários distintos dos psicotrópicos e entorpecentes, expostos na Figura 2.

Figura 2. Estantes de MIPs (A), Suplementos e vitaminas (B), Armários dos antimicrobianos (C), Armário dos medicamentos controlados (D).



Fonte: Dos autores, 2025.

Como a farmácia possui em estoque medicamentos doados e em sua maioria com validade distintas, ao começo de cada mês é realizada uma vistoria e organização de pré-vencidos. Estes, por sua vez, são armazenados em uma bancada próxima a dispensação, Figura 3, para que a farmacêutica tenha controle de dispensar os mais próximos a vencer para serem logo consumidos pelos pacientes, a fim de evitar descarte e desperdício desnecessário. Além disso, há uma caixa distinta para controlados e para blisters sem embalagem original.

Figura 3. Bancada com medicamentos pré-vencidos.



Fonte: Dos autores, 2025.

Após todo o protocolo de organização da farmácia, a dispensação feita pelas estagiárias era supervisionada pela farmacêutica responsável. A atividade era realizada com o recolhimento das prescrições, escuta do paciente e orientação relacionada ao

medicamento solicitado, com a dispensação de controlados feitos apenas pela farmacêutica responsável.

Nos últimos anos, o gasto com medicamentos da população brasileira aumentou, correspondendo a 33,7% de participação nas despesas, sendo um dos motivos o aumento dos seus valores no mercado. Diante desse contexto, percebe-se como a Farmácia da Maria cumpre um papel importante na promoção do bem-estar social, contribuindo para a ampliação do acesso aos medicamentos recebidos pelas doações de forma gratuita para qualquer pessoa que vá à sede da Fundação Maria Carvalho Santos, apresentando receita para os que estão sujeitos a tarja (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024; Ministério Público do Estado do Piauí, 2019).

A atuação farmacêutica possui um papel fundamental, especialmente em contextos de vulnerabilidade, nos quais grande parte da população depende exclusivamente dos serviços públicos para acesso a medicamentos e orientações básicas de saúde. Dessa forma, o papel do profissional não se limita apenas à dispensação de medicamentos, abrangendo também ações de educação em saúde, contribuindo para a prevenção de doenças e para a redução de riscos associados ao uso inadequado. Em uma segunda análise, o suporte e o acompanhamento farmacoterapêutico realizados pelo farmacêutico são essenciais para comunidades em situação de vulnerabilidade social, contribuindo para a utilização mais eficaz dos tratamentos, o fortalecimento do cuidado humanizado por meio da orientação aos usuários e a ampliação do acesso à saúde (Oliveira *et al*., 2022).

De forma geral, a presença do farmacêutico nesse tipo de farmácia complementa o ciclo da Assistência Farmacêutica, sobretudo na prática da Atenção Farmacêutica. Tal modelo consiste na interação direta entre o profissional e o usuário, na qual deve ocorrer a promoção do uso racional de medicamentos, visando, dentro do contexto de uma farmácia solidária, melhorar a qualidade de vida e ampliar o acesso (Pinto; Castro, 2022).

A partir disso, pode-se inferir que a farmácia solidária presta um serviço que auxilia de forma exponencial a etapa da dispensação de medicamentos. Desse modo, ao suprir lacunas nesse processo, isto é, compreendendo a existência de tratamentos de alto custo dificulta a compra para pessoas necessitadas e desfavorecidas economicamente, uma instituição filantrópica que fornece medicamentos de forma gratuita torna-se grande aliada dentro do papel de um farmacêutico (Santos; Silva, 2025).

A Farmácia da Maria contribui também para a diminuição do desperdício de medicamentos e o seu descarte incorreto. A grande circulação de fármacos no meio ambiente pode favorecer a contaminação deste, poluindo solos e recursos hídricos e

impactando na saúde humana. Ademais, algumas embalagens desses produtos podem ser recicladas, porém, são descartadas em lixo comum, aumentando o acúmulo de resíduos. Dessa forma, a existência de uma farmácia solidária não abrange apenas os fatores socioeconômicos, mas também os ambientais (Cruz, Leite, 2021).

Tendo em vista todas as experiências relatadas, o estagiário da Farmácia da Maria percebe-se diante de uma realidade logística complementar à Assistência Farmacêutica estabelecida pelo Sistema Único de Saúde (SUS), que traz benefícios para a qualidade de vida de diversos pacientes e para o meio ambiente, atuando em um local que promove o desenvolvimento de sua autonomia, responsabilidade, organização, atenção, consciência ambiental, empatia e a expansão do seu conhecimento farmacêutico.

CONCLUSÃO

A vivência do estágio realizado na Farmácia da Maria permitiu a compreensão de forma realista do funcionamento de uma farmácia solidária e o papel do farmacêutico no cotidiano. Além do recebimento, distribuição e armazenamento de medicamentos, a rotina demonstrou o papel do farmacêutico na escuta e orientação de cada paciente. A interação entre as estagiárias com os pacientes ajudou a desenvolver habilidades de comunicação, enquanto a observação das necessidades da comunidade reforçou a importância de uma atuação ética e responsável. A experiência também evidenciou como iniciativas que ampliam o acesso a tratamentos podem transformar realidades, evitando desperdícios e servindo de auxílio a uma parcela populacional de baixa renda. A integração entre universidade e projetos sociais mostrou o impacto positivo que esse tipo de ação gera, tanto para a comunidade quanto para a formação dos estudantes, revelando o que o papel de um bom profissional farmacêutico pode impactar em camadas sociais vulneráveis economicamente.

REFERÊNCIAS

A FONTE – FUNDAÇÃO. A Fundação. [S. d.]. Disponível em: <https://afonte.org.br/site/a-fundacao/>. Acesso em 30 de novembro de 2025.

BRASIL. Lei n° 13.021, de 8 de agosto de 2014. Dispõe sobre o exercício e a fiscalização das atividades farmacêuticas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 de agosto de 2014. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13021.htm>. Acesso em 30 de novembro de 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 344, de 12 de maio de 1998. Aprova o Regulamento Técnico sobre substâncias e medicamentos sujeitos a controle especial. Disponível em: https://anvisalegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&tipo=POR&numeroAto=00000344&seqAto=000&valorAno=1998&orgao=SVS/MS. Acesso em: 30 nov. 2025.

CRUZ, C. M.; LEITE, M. A. L. A farmácia solidária na redução da contaminação ambiental e no uso racional de medicamentos. Experiências Exitosas de Farmacêuticos no SUS, v. 7, n. 7, p. 106–114, 2021.

CHRISTOFFEL, P.; DAMO, N. Goretti; VENDRAMINI, L. L. CONTRIBUIÇÃO DA FARMÁCIA SOLIDÁRIA PARA O DESCARTE CORRETO DOS MEDICAMENTOS. Revista Acta Ambiental Catarinense, v. 20, n. 1, p. 01-12, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.24021/raac.v20i1.7440>. Acesso em 30 de novembro de 2025.

COSTA, C. N. M.; DA SILVA PINTO, R.. O PAPEL FUNDAMENTAL DO FARMACÊUTICO NO CONTEXTO SOCIAL: ENTRE A PREVENÇÃO E O TRATAMENTO. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 9, n. 8, p. 2688-2695, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/11106/4827>. Acesso em 30 de novembro de 2025.

COSTA, M. E. A.; OLIVEIRA, J. C. P. A importância da atenção farmacêutica no uso racional de medicamento. Saúde e Ciências em Ação – Revista Acadêmica do Instituto de Ciências da Saúde, v. 8, n. 1, p. 109-130, 2022.

DA SILVA PAULA, C. C.; CAMPOS, R. B. F.; DE SOUZA, M. C. R. F. Uso irracional de medicamentos: uma perspectiva cultural. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 3, p. 21660-21676, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/25683/20418>. Acesso em 30 de novembro de 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sob efeitos da pandemia, consumo de bens e serviços de saúde cai 4,4% em 2020, mas cresce 10,3% em 2021. Agência de Notícias, 05 abr. 2024. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39675-sob-efeitos-da-pandemia-consumo-de-bens-e-servicos-de-saude-cai-4-4-em-2020-mas-cresce-10-3-em-2021. Acesso em: 02 dez. 2025.

MELO, R. C.; PAUFERRO, M. R. V. Educação em saúde para a promoção do uso racional de medicamentos e as contribuições do farmacêutico neste contexto. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 32162-32173, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n5-603

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PIAUÍ. MPPI adota projeto que arrecada medicamentos para distribuir a pessoas carentes. 2019. Disponível em: <https://www.mppi.mp.br/internet/2019/09/mppi-adota-projeto-que-arrecada-medicamentos-para-distribuir-a-pessoas-carentes/>. Acesso em: 01 dez. 2025.

MURTA, L. N. et al. Estudo exploratório sobre as Farmácias Solidárias. In: Seminário de Iniciação Científica (SIC) 2022. 2022. Disponível em: <https://sistemas.bambui.ifmg.edu.br/open_conference/index.php/sic/sic2022/paper/viewFile/458/259>. Acesso em 30 de novembro de 2025.

OLIVEIRA, Luanny Paula Dias de et al. A importância do cuidado farmacêutico aos pacientes atendidos no consultório na rua. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 11, p. 72680–72694, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n11-126

PINTO, Rodrigo Silveira; CASTRO, Mauro Silveira de. Caminhos da assistência farmacêutica na atenção básica: o desafio da garantia do acesso e do uso racional de medicamentos. Saúde em Redes, v. 8, n. 2, p. 341–360, 11 set. 2022.

SANTOS, S. de O.; SILVA, D. A. A. da. A importância da assistência farmacêutica no sistema único de saúde. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, Brasil, São Paulo, v. 8, n. 18, p. e082190, 2025.

SERENA, Ianna. CRM fiscaliza UBSs de Teresina e denuncia falta de medicamentos e insumos. G1 Piauí, 6 nov. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2025/11/06/ubss-teresina-medicamentos-insumos.ghtml. Acesso em: 24 maio 2026.

SILVA, Aurileane Carneiro da et al. Assistência farmacêutica em drogarias: importância, desafios e impedimentos. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 7, n. 12, p. 1609–1621, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i12.3619

SILVA, R. R. et al. Experiência Farmácia Solidária: acesso a medicamentos, cidadania, proteção ambiental e economicidade. Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social, v. 9, n. 2, p. 488-494, 2021. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/4979/497969633014/html/>. Acesso em 30 de novembro de 2025.

SOARES, L. S. S.; BRITO, E. S.; GALATO, D. Percepções de atores sociais sobre Assistência Farmacêutica na atenção primária: a lacuna do cuidado farmacêutico. Saúde em Debate, v. 44, n. 125, p. 411–426, jun. 2020.

CAPÍTULO 32
RELATO DE EXPERIÊNCIA NA MANIPULAÇÃO E DISPENSAÇÃO DE RISDIPLAM PARA PACIENTES PEDIÁTRICOS COM ATROFIA MUSCULAR ESPINHAL (AME)

Rebeca Emilly Santos Rodrigues
Discente de Farmácia – UFPI
E-mail: rebeca_emilly@ufpi.edu.br

Maria Vitória Fernandes Timóteo
Farmacêutica
Supervisora de estágio – Hospital Infantil Lucidio Portela - SESAPI

Sabrina Maria Portela Carneiro
Farmacêutica, orientadora de estágio
Coordenadora do curso de farmácia
Docente – UFPI
E-mail: saportela@ufpi.edu.br

RESUMO

Este relato apresenta a experiência no setor de Farmácia Central do Hospital Infantil Lucídio Portela, com enfoque na manipulação, armazenamento e dispensação do risdiplam para pacientes pediátricos com Atrofia Muscular Espinhal (AME). A AME é uma doença genética rara e progressiva que exige tratamento especializado, sendo o risdiplam um fármaco de alta complexidade que requer reconstituição por farmacêutico, controle rigoroso de estabilidade e orientações específicas ao cuidador. Durante o estágio, foram acompanhadas as etapas de validação da prescrição, preparo da solução oral, rotulagem adequada, acondicionamento em geladeira exclusiva para termolábeis e registro da dispensação. As práticas observadas estavam de acordo com as recomendações técnicas da bula e de documentos oficiais, garantindo rastreabilidade e segurança do processo. A vivência evidenciou a relevância do farmacêutico hospitalar no manejo de medicamentos de alta vigilância, contribuindo para o uso seguro e racional de terapias destinadas a doenças raras.

Palavras-chave: Atrofia Muscular Espinhal. Risdiplam. Farmácia Hospitalar.

ABSTRACT

This report presents the experience of the Central Pharmacy department at Lucídio Portela Children's Hospital, focusing on the compounding, storage, and dispensing of risdiplam for pediatric patients with Spinal Muscular Atrophy (SMA). SMA is a rare, progressive genetic disease that requires specialized treatment; risdiplam is a highly complex drug that requires reconstitution by a pharmacist, strict stability monitoring, and specific instructions for caregivers. During the internship, the following steps were monitored: prescription validation, preparation of the oral solution, proper labeling, storage in a dedicated refrigerator for heat-sensitive medications, and recording of dispensing. The observed practices were in accordance with the technical recommendations of the package insert and official documents, ensuring traceability and process safety. The experience highlighted the importance of the hospital

pharmacist in the management of high-surveillance medications, contributing to the safe and rational use of therapies for rare diseases.

Keywords: Spinal Muscular Atrophy. Risdiplam. Hospital Pharmacy.

INTRODUÇÃO

A Atrofia Muscular Espinhal (AME) é uma doença genética rara caracterizada pela degeneração progressiva dos neurônios motores da medula espinhal e do tronco encefálico, resultando em fraqueza muscular e atrofia. A condição decorre predominantemente de mutações no gene SMN1 (Survival Motor Neuron), localizado no cromossomo 5, responsável pela produção da proteína SMN, essencial para a sobrevivência dos neurônios motores (BRASIL, 2022). A deficiência dessa proteína leva à degeneração neuronal e à perda funcional progressiva. O gene SMN2, considerado uma cópia quase idêntica ao SMN1, produz apenas cerca de 10% de proteína SMN funcional devido a variações estruturais que favorecem a formação de uma isoforma instável e rapidamente degradada (LÚCIO et al., 2024). A AME representa, ainda, a causa genética mais frequente de mortalidade infantil (BRASIL, 2022).

Clinicamente, a AME é classificada em tipos I a IV, definidos pela idade de início dos sintomas e pelos marcos motores alcançados. As manifestações incluem fraqueza muscular proximal, redução de força em membros, alterações posturais e comprometimento motor progressivo. Trata-se de uma condição neurodegenerativa de evolução contínua, na qual o tratamento de suporte isolado não é suficiente para impedir a progressão, tornando o tratamento especializado indispensável (BRASIL, 2025).

As terapias modificadoras da doença têm como objetivo aumentar a produção funcional da proteína SMN, corrigindo o defeito molecular de base. No Brasil, os agentes aprovados para AME 5q incluem nusinersena, risdiplam e a terapia gênica onasemnogeno abeparvoveque (LÚCIO et al., 2024). O risdiplam (Evrysdi®) destaca-se por ser o primeiro tratamento específico administrado por via oral, atuando como modulador do splicing do pré-RNA mensageiro do gene SMN2, aumentando a síntese de proteína SMN estável e distribuindo-se amplamente pelo organismo, inclusive atravessando a barreira hematoencefálica (EMA, 2021).

O risdiplam é disponibilizado como pó para solução oral e requer reconstituição por profissional farmacêutico antes da dispensação. (EMA, 2021). Por se tratar de um medicamento de alto custo, manipulação complexa e uso contínuo, o preparo exige rigor técnico, uso adequado de equipamentos de proteção e cuidados para evitar inalação do pó

ou contato direto com pele e mucosas. Nesse contexto, a assistência farmacêutica desempenha papel fundamental para garantir o uso seguro e racional das terapias destinadas à AME. O farmacêutico hospitalar é responsável por validar as prescrições (avaliando dose, frequência e possíveis interações), assegurar condições adequadas de armazenamento como a refrigeração obrigatória do risdiplam reconstituído e orientar cuidadores e responsáveis quanto ao preparo, conservação e administração correta da medicação (AGUIAR; DE; GUIMARÃES, 2025). Dessa forma, sua atuação constitui etapa indispensável para a efetividade terapêutica e para a segurança do paciente pediátrico em tratamento com risdiplam.

A escolha do tema se justifica pela complexidade e importância clínica da AME e pelo papel essencial do farmacêutico na manipulação e dispensação do risdiplam, terapia recente e altamente especializada. O processo exige rigor técnico, cálculos individualizados de dose, controle da estabilidade e armazenamento adequado, sendo fundamental para a segurança e eficácia do tratamento pediátrico. Dessa forma, o estágio contribui para aprofundar o conhecimento sobre medicamentos utilizados no manejo de doenças raras, fortalecendo a formação profissional e ampliando a compreensão sobre práticas farmacêuticas em ambiente hospitalar.

DESCRIÇÃO DO RELATO

O acompanhamento foi realizado no setor de Farmácia Central do Hospital Infantil Lucídio Portela, onde eram desenvolvidas as etapas de manipulação, armazenamento e dispensação do risdiplam destinado a pacientes pediátricos com Atrofia Muscular Espinhal (AME). Todas as atividades ocorreram sob supervisão da farmacêutica Maria Vitória Fernandes Timóteo, seguindo as orientações institucionais e as recomendações técnicas descritas em bula.

A preparação do medicamento iniciava-se com a conferência rigorosa da prescrição médica, verificando-se nome do paciente, idade, peso corporal e dose diária prescrita. Após a validação desses parâmetros, procedia-se à manipulação do risdiplam, apresentado na forma de pó para solução oral. A reconstituição era realizada em bancada adequada, com uso de equipamentos de proteção individual (touca, máscara, jaleco e luvas), empregando-se água para injetáveis até atingir o volume final padronizado de 79 mL. Após a homogeneização completa, o frasco recebia o batoque e era devidamente fechado. Posteriormente, realizava-se a rotulagem, contendo informações essenciais como nome do paciente, data de preparo, validade, volume final e identificação do setor responsável.

Juntamente com o frasco, eram acondicionadas as seringas orais previamente separadas para uso diário, identificadas com o nome do paciente e com o volume correspondente à dose prescrita. Após rotulados, o medicamento e as seringas eram armazenados em geladeira exclusiva para medicamentos termolábeis, mantida entre 2 ºC e 8 ºC, organizados em saco individual identificado, onde permaneciam até o momento da dispensação.

A entrega ao responsável ocorria mediante apresentação da prescrição atualizada. No ato da dispensação, o farmacêutico fornecia orientações detalhadas sobre conservação, prazo de validade, preparo da dose, modo correto de administração e cuidados específicos relacionados ao tratamento. Ao final do processo, eram realizados os registros no caderno de controle do setor, incluindo identificação do paciente, data da dispensação e frasco entregue, garantindo adequada rastreabilidade e controle institucional.

Conforme descrito por Lúcio *et al.* (2024), a rastreabilidade e a segurança da dosagem são assegurados por meio da validação adequada da prescrição considerando idade e peso, pelo registro documental de informações essenciais, como dose em mg e volume correspondente em mL no diário do paciente, e pela orientação minuciosa ao cuidador, destacando a necessidade de administração imediata da dose após sua retirada para a seringa, preferencialmente em até cinco minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A manipulação, o armazenamento e a dispensação do risdiplam observados na Farmácia Central do Hospital Infantil Lucídio Portela mostraram-se plenamente compatíveis com as recomendações técnicas presentes na literatura científica, na bula do medicamento e nas normativas institucionais vigentes. Segundo o Ministério da Saúde, a reconstituição do risdiplam deve ser realizada exclusivamente por profissional farmacêutico, seguindo boas práticas de manipulação e utilizando equipamentos de proteção individual adequados, como luvas, máscara e jaleco (BRASIL, 2025). Essas exigências foram integralmente respeitadas no serviço observado, assegurando segurança tanto ao manipulador quanto ao paciente.

Os procedimentos adotados no hospital também se mostram alinhados ao Guia de Orientação ao Paciente de Santa Catarina, que determina que a reconstituição ocorra apenas no momento da dispensação e mediante confirmação da presença do responsável, evitando perda da estabilidade farmacêutica e garantindo a entrega dentro do prazo seguro de administração (SANTA CATARINA, 2025). Essa prática foi rigorosamente seguida, uma

vez que a manipulação somente era iniciada após a validação da prescrição e a confirmação do responsável pela retirada.

O preparo do medicamento também coincidiu com o descrito pela European Medicines Agency. A EMA (2021) estabelece que o frasco contendo o pó deve ser previamente golpeado levemente para desprendimento do material, seguido da adição de 79 mL de água para injetáveis, resultando em uma solução final de 80 mL com concentração de 0,75 mg/mL. O frasco deve ser fechado com o adaptador apropriado, agitado suavemente por 15 segundos, aguardando-se dez minutos para completa solubilização. Durante o estágio, todo esse processo foi executado conforme preconizado.

A literatura reforça, ainda, que o risdiplam reconstituído deve ser armazenado entre 2 °C e 8 °C, protegido da luz, mantido no frasco âmbar original e posicionado verticalmente, com validade máxima de 64 dias (EMA, 2021). O procedimento observado no hospital, que incluía acondicionamento em geladeira exclusiva para medicamentos termolábeis, em saco individual identificado, mostrou-se compatível com tais recomendações, garantindo rastreabilidade e controle térmico adequado. O Guia de Santa Catarina também destaca a necessidade de controle rigoroso do tempo em que a solução permanece fora da refrigeração, permitindo apenas até 5 dias (120 horas) acumulados fora do frio (SANTA CATARINA, 2025), orientação igualmente reforçada no momento da dispensação.

Outro ponto importante refere-se à administração. A literatura enfatiza que a dose aspirada para a seringa deve ser utilizada imediatamente e descartada caso exceda cinco minutos antes da administração, devido ao risco de degradação e perda de estabilidade (EMA, 2021). Esses cuidados foram reforçados verbalmente aos responsáveis durante a dispensação, acompanhados de instruções sobre higienização, conservação e uso adequado das seringas fornecidas.

No serviço observado, a rotulagem incluía dados essenciais, como identificação do paciente, data de preparo, validade, volume final e setor responsável. Essa prática se encontra de acordo com as recomendações para medicamentos de alta vigilância. Além disso, o farmacêutico realizava a validação da prescrição, considerando idade e peso corporal, variáveis que interferem diretamente na exposição sistêmica do risdiplam, conforme apontado pela EMA (2021).

De forma geral, a experiência prática confirmou o que a literatura descreve sobre a complexidade do manejo do risdiplam e destacou a importância do farmacêutico hospitalar na garantia da segurança do paciente pediátrico, especialmente pela necessidade

de assegurar estabilidade, rastreabilidade e orientação adequada aos cuidadores. Assim, o caso evidencia que a atuação farmacêutica é indispensável no ciclo do medicamento e tem impacto direto na segurança terapêutica de crianças com Atrofia Muscular Espinhal.

CONCLUSÃO

O acompanhamento das etapas de manipulação, armazenamento e dispensação do risdiplam na Farmácia Central do Hospital Infantil Lucídio Portela permitiu compreender, na prática, a complexidade envolvida no cuidado farmacoterapêutico de pacientes pediátricos com Atrofia Muscular Espinhal (AME). A vivência evidenciou a importância da validação da prescrição, do preparo correto, do controle de estabilidade e da orientação detalhada ao cuidador, práticas indispensáveis para a segurança e a eficácia do tratamento. Assim, o estágio contribuiu significativamente para o desenvolvimento técnico e clínico, reforçando o papel fundamental do farmacêutico hospitalar no manejo de medicamentos de alta complexidade e na promoção do uso seguro e racional em doenças raras.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC). Relatório de recomendação — Risdiplam para Atrofia Muscular Espinhal tipos II e III. Brasília: CONITEC, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2022/sociedade/20220513_resoc_301_risdiplam_tipo_ii_e_iii_final.pdf acesso em : 03 dez. 2025

LÚCIO, R. et al. Eficácia e efetividade do nusinersena, risdiplam e onasemnogeno abeparvoveque para o tratamento de atrofia muscular espinhal (AME) 5q tipos I e II em relação ao número de cópias do gene SMN2. Jornal de Assistência Farmacêutica e Farmacoeconomia, v. 9, n. s. 1, 30 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde; Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde.
Portaria Conjunta SAES/SECTICS n.º 3, de 21 de março de 2025: aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Atrofia Muscular Espinhal 5q tipos 1 e 2. Brasília, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/20230522_portariaconjuntano6atrofiamuscularespinhal5qtipos1e2.pdf Acesso em: 3 dez. 2025.

EMA. Evrysdi: EPAR – medicine overview. Amsterdam: European Medicines Agency, 2021. Disponível em: https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/evrysdi> . Acesso em :03 dez 2025.

AGUIAR, E.; DE, G.; GUIMARÃES, L. O PAPEL DO FARMACÊUTICO NA DISPENSAÇÃO DE MEDICAMENTOS NA FARMÁCIA HOSPITALAR. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 11, n. 9, p. 1560–1569, 10 set. 2025.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. Guia de orientação ao paciente sobre risdiplam. Florianópolis: Secretaria de Estado da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.saude.sc.gov.br/index.php/pt/legislacao/legislacao-geral/portarias/guia-de-orientacao-ao-paciente-sobre-risdiplam/download

CAPÍTULO 33
VIVÊNCIA DE ACADÊMICOS DE FARMÁCIA NA FARMÁCIA HOSPITALAR DE UMA MATERNIDADE DE REFERÊNCIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Talita Alves De Carvalho

Antonia Emanuelly Do Nascimento Fernandes

Camilly Vitoria Santana Rodrigues

Sabrina Brito Moraes

Nilson Lopes Campelo De Abreu

Maria Cecília de Sousa Franco

Andressa De Lira Rodrigues

Ezequiel Da Silva Ferreira

RESUMO

OBJETIVO: Relatar a experiência de acadêmicos de Farmácia durante os estágios supervisionados IV e V realizados na farmácia hospitalar de uma maternidade pública de referência. METODOLOGIA: Trata-se de um estudo descritivo do tipo relato de experiência, desenvolvido por acadêmicos do curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), durante os estágios supervisionados realizados na Maternidade Dona Evangelina Rosa, em Teresina-PI. As atividades ocorreram nos setores de dispensação e na Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF), por meio de observação direta e participação ativa nas rotinas do serviço. RESULTADOS: No dispensário, foram acompanhadas etapas como protocolação, triagem, separação, identificação e dupla checagem de medicamentos, evidenciando práticas voltadas à prevenção de erros de medicação e à segurança do paciente. Na CAF, destacaram-se atividades relacionadas ao fracionamento de medicamentos, controle de estoque, verificação de validade, organização de insumos e abastecimento das farmácias satélites. A experiência possibilitou compreender a integração entre os processos logísticos e assistenciais da farmácia hospitalar, além de favorecer o desenvolvimento de competências técnicas, éticas e profissionais. CONCLUSÃO: A experiência de estágio mostrou-se fundamental para a formação acadêmica, proporcionando a integração entre teoria e prática e ampliando a compreensão sobre o papel do farmacêutico na promoção do uso seguro e racional de medicamentos no ambiente hospitalar.

Palavras-chave: Farmácia hospitalar. Assistência farmacêutica. Estágio supervisionado. Maternidade.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To report the experience of Pharmacy undergraduate students during supervised internships IV and V carried out in the hospital pharmacy of a public reference maternity

hospital. METHODOLOGY: This is a descriptive experience report developed by Pharmacy students from the Federal University of Piauí (UFPI) during supervised internships conducted at Dona Evangelina Rosa Maternity Hospital, in Teresina, Piauí, Brazil. The activities were carried out in the dispensing sector and in the Pharmaceutical Supply Center, through direct observation and active participation in the service routines. RESULTS: In the dispensing sector, stages such as prescription protocoling, screening, separation, identification, and double-checking of medications were monitored, highlighting practices aimed at preventing medication errors and ensuring patient safety. In the CAF, activities related to medication fractioning, stock control, expiration date verification, organization of supplies, and distribution to satellite pharmacies were emphasized. The experience enabled the understanding of the integration between logistical and healthcare processes in hospital pharmacy, while also contributing to the development of technical, ethical, and professional competencies. CONCLUSION: The internship experience proved to be essential for academic training, promoting the integration between theory and practice and broadening the understanding of the pharmacist's role in promoting the safe and rational use of medications in the hospital environment.

Keywords: Hospital pharmacy. Pharmaceutical care. Supervised internship. Maternity hospital.

INTRODUÇÃO

A farmácia hospitalar constitui um componente essencial dos serviços de saúde, sendo definida como uma unidade clínico-assistencial, técnica e administrativa, sob responsabilidade do farmacêutico, integrada às demais áreas do hospital e voltada à assistência ao paciente (Brasil, 2008; Ministério da Saúde, 2014). Nesse contexto, suas atividades abrangem desde a gestão logística de medicamentos até ações clínicas, incluindo a análise de prescrições, dispensação e monitoramento do uso de terapias medicamentosas, com foco na qualidade da assistência.

O Conselho Federal de Farmácia estabelece que a atuação do farmacêutico em ambiente hospitalar tem como finalidade contribuir para o cuidado em saúde, promovendo o uso seguro e racional de medicamentos, além de atuar na prevenção de riscos associados à terapia medicamentosa (CFF, 2008; CFF, 2022). Essa atuação envolve atividades como gerenciamento de tecnologias em saúde, dispensação, controle de medicamentos e participação em ações multiprofissionais, evidenciando o caráter integrado e estratégico da farmácia hospitalar no cuidado ao paciente.

Além disso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca a segurança do paciente como uma prioridade global, enfatizando a necessidade de reduzir danos evitáveis relacionados ao uso de medicamentos, os quais representam parcela significativa dos eventos adversos em serviços de saúde (WHO, 2017). Nesse cenário, o farmacêutico assume papel fundamental na terapêutica, atuando na prevenção de erros de medicação e na promoção de práticas seguras no ambiente hospitalar.

Em maternidades, essa atuação torna-se ainda mais relevante devido à complexidade do cuidado envolvendo gestantes, puérperas e recém-nascidos, populações que demandam maior rigor na utilização de medicamentos. Dessa forma, a integração entre atividades logísticas e assistenciais da farmácia hospitalar contribui diretamente para a segurança do paciente e para a efetividade terapêutica.

Nesse contexto, o estágio se configura como uma etapa fundamental na formação discente, permitindo a vivência prática dos processos assistenciais e o desenvolvimento de competências técnicas, clínicas e éticas. Assim, o presente estudo tem como objetivo relatar a experiência de acadêmicos do curso de Farmácia durante a realização de estágios IV e V em uma maternidade pública, destacando as atividades desenvolvidas e sua contribuição para a formação profissional.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo do tipo relato de experiência, elaborado a partir das vivências de acadêmicos do curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), durante a realização dos estágios IV e V.

As atividades foram desenvolvidas na Maternidade Dona Evangelina Rosa (MDER), localizada em Teresina, Piauí, instituição pública de referência em atenção materno-infantil. A experiência ocorreu no âmbito da farmácia hospitalar, com atuação em dois setores distintos: o dispensário e a Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF). A coleta das informações foi realizada por meio da observação direta e da participação ativa nas rotinas do serviço, durante o período de execução dos estágios, permitindo o acompanhamento dos processos relacionados à assistência farmacêutica hospitalar.

Foram respeitados os princípios éticos, assegurando-se a confidencialidade das informações institucionais e dos pacientes, sem qualquer identificação de dados sensíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vivência no estágio possibilitou a inserção direta na rotina da farmácia hospitalar, permitindo compreender, na prática, a dinâmica dos processos e a relevância da atuação do farmacêutico na garantia da segurança do paciente e da qualidade da assistência.No setor de dispensação, foi possível acompanhar todas as etapas envolvidas no processo de dispensação de medicamentos, desde o recebimento das prescrições até a entrega à equipe de enfermagem. Inicialmente, realizava-se a protocolação das receitas, seguida da triagem, momento em que as prescrições eram analisadas, as quantidades definidas e os

medicamentos que demandavam maior atenção identificados. Entre eles, destacavam-se os medicamentos de alta vigilância, aqueles que necessitavam de condições específicas de armazenamento e os medicamentos sujeitos a controle especial, regulamentados pela Portaria nº 344/1998.

Em seguida, os medicamentos eram separados, identificados e organizados em embalagens individuais, passando por um processo de dupla checagem antes da dispensação. Essa prática demonstrou-se essencial para a segurança do paciente, uma vez que a utilização de múltiplas etapas de conferência é reconhecida como estratégia eficaz na prevenção de erros de medicação, especialmente em ambientes hospitalares (WHO, 2017).

A padronização das etapas e a rastreabilidade dos processos observadas no dispensário reforçam a importância da organização do serviço farmacêutico como fator determinante para a redução de falhas e melhoria da qualidade assistencial. Além disso, a interação constante entre farmacêuticos e equipe de enfermagem evidenciou o caráter multiprofissional da assistência, no qual o farmacêutico atua de forma ativa na promoção do uso seguro e racional de medicamentos (Conselho Federal de Farmácia, 2022).

Na Central de Abastecimento Farmacêutico (CAF), a experiência esteve voltada principalmente para atividades logísticas, fundamentais para o funcionamento do sistema de medicação hospitalar. Entre as atividades desenvolvidas, destacou-se o fracionamento de medicamentos sólidos, no qual os comprimidos eram separados em doses unitárias e devidamente identificados com informações como nome, dosagem, lote e validade. Esse processo contribui significativamente para a segurança na dispensação, além de favorecer o uso racional de medicamentos e a redução de desperdícios, uma vez que permite maior controle sobre as quantidades distribuídas aos pacientes (Martins; Benarrosh; Martins, 2022).

Outras atividades relevantes incluíram o controle de estoque, verificação de validade, organização dos produtos e conferência entre o estoque físico e o sistema informatizado. Também foi realizada a separação de medicamentos e materiais destinados ao abastecimento das farmácias satélites e demais setores hospitalares, a partir de requisições previamente estabelecidas. Essas práticas evidenciam a complexidade da gestão logística no ambiente hospitalar e reforçam que a eficiência no gerenciamento de medicamentos impacta diretamente na continuidade da assistência e na segurança do paciente.

De forma integrada, a vivência nos setores de dispensação e CAF permitiu compreender o ciclo completo da assistência farmacêutica hospitalar, desde o gerenciamento de insumos até a dispensação final. Essa experiência esclarece que a organização dos processos, a responsabilidade profissional e o trabalho em equipe são elementos essenciais para garantir a efetividade e a segurança das terapias medicamentosas no ambiente hospitalar.

CONCLUSÃO

A vivência na farmácia hospitalar da Maternidade Dona Evangelina Rosa representou uma experiência fundamental para a formação acadêmica e profissional dos estudantes de Farmácia, permitindo aplicar conhecimentos adquiridos ao longo da graduação e compreender a importância da gestão eficiente de medicamentos dentro de um ambiente hospitalar. As atividades desenvolvidas contribuíram significativamente para o aprimoramento das competências técnicas e comportamentais necessárias à prática profissional do farmacêutico, especialmente em um ambiente de alta complexidade como a maternidade, que atende gestantes, puérperas e recém-nascidos. A experiência na CAF consolidou a relevância do trabalho multiprofissional, da organização e do controle de estoque como pilares fundamentais para garantir segurança, qualidade e continuidade da assistência ao paciente. Assim, o estágio cumpriu plenamente seu papel formativo, ampliando a visão dos estudantes acerca das atribuições do farmacêutico no contexto hospitalar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Federal de Farmácia. Resolução nº 492, de 26 de novembro de 2008.
BRASIL. Ministério da Saúde. Nota informativa sobre farmácia hospitalar. 2014. Disponivel em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-e-notas-informativas/2014/nota-informativa-sobre-farm-cia-hospitalar.pdf > Acesso em: 06 Mai. 2026.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Resolução nº 730, de 28 de julho de 2022.
MARTINS, E. N.; BENARROSH, E. M.; MARTINS, T. S. Impacto do sistema de distribuição de medicamentos por dose unitária no orçamento financeiro, na diminuição do desperdício e na segurança do paciente. Revista FIMCA, v. 9, n. 3, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Medication Without Harm - Global Patient Safety Challenge. 2017. Disponível em: <https://www.who.int/initiatives/medication-without-harm> Acesso em: 06 Mai. 2026.

CAPÍTULO 34
RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A DISPENSAÇÃO DE MEDICAMENTOS E PERFIL FARMACOEPIDEMIOLÓGICO EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE EM TERESINA - PI

Andrey Martins Carvalho
Graduando do curso de Bacharelado em Farmácia pela Universidade Federal do Piauí
E-mail: andrey.carvalho@ufpi.edu.br

Geovana Costa Amorim Rocha
Graduanda do curso de Bacharelado em Farmácia pela Universidade Federal do Piauí
E-mail: geovana.rocha@ufpi.edu.br

Kamila Lustosa Barros
Graduanda do curso de Bacharelado em Farmácia pela Universidade Federal do Piauí
E-mail: kamila.barros@ufpi.edu.br

Kesya Barroso Paiva
Graduanda do curso de Bacharelado em Farmácia pela Universidade Federal do Piauí
E-mail: kesya.paiva@ufpi.edu.br

Thalita Carvalho da Silva
Graduanda do curso de Bacharelado em Farmácia pela Universidade Federal do Piauí
E-mail: thalita.silva@ufpi.edu.br

Flávio Donalwan Sá Maximino
Docente de nível doutorado do curso de Bacharelado em Farmácia pela Universidade Federal do Piauí
E-mail: flavio.maximino@ufpi.edu.br

RESUMO

A educação em saúde e a assistência farmacêutica desempenham papel fundamental na Atenção Primária à Saúde (APS), contribuindo para a promoção do uso racional de medicamentos e para a prevenção de agravos. Nesse contexto, o Estágio Curricular III foi desenvolvido com foco nesse eixo, por meio da observação das rotinas e dos serviços realizados em uma Unidade Básica de Saúde. As atividades envolveram ações relacionadas à assistência farmacêutica, à análise de prescrições e ao acompanhamento de iniciativas voltadas à promoção da saúde. Foi realizado um levantamento farmacoepidemiológico dos medicamentos dispensados na unidade durante o período de execução do estágio. O discutido evidenciou pontos positivos, como uma estrutura organizada, fluxos bem estabelecidos e projetos estratégicos integrativos de promoção à saúde. Entretanto destacou-se fragilidades estruturais e a ausência sistemática do farmacêutico na unidade, o que compromete a segurança e normativas na dispensação e o monitoramento de riscos. Realizou-se a análise do perfil farmacoepidemiológico dos meses de setembro e outubro de 2025, que revelou a alta carga de doenças crônicas e demandas crescentes em saúde mental, com expressiva predominância de benzodiazepínicos no perfil de dispensação especial. A análise comparativa entre os meses evidenciou uma transição da demanda assistencial, que

oscilou entre a manutenção preventiva de condições metabólicas e o manejo de intercorrências agudas e infecciosas. Conclui-se que a experiência de estágio foi essencial para consolidar a percepção sobre o papel estratégico do farmacêutico na qualificação do cuidado e na promoção do uso racional de medicamentos, reforçando a necessidade de sua inserção efetiva na equipe multiprofissional da Atenção Primária.

Palavras-chave: Assistência Farmacêutica. Farmacoepidemiologia. Medicamentos para a Atenção Básica.

ABSTRACT

Health education and pharmaceutical care play a key role in primary health care (PHC), helping to promote the rational use of medications and prevent health complications. In this context, Curricular Internship III was designed with a focus on this area, through observation of the daily routines and services provided at a Basic Health Unit. The activities involved tasks related to pharmaceutical care, prescription review, and monitoring of health promotion initiatives. In addition, a pharmacoepidemiological survey of the medications dispensed at the facility during the internship period was conducted. The discussion highlighted positive aspects, such as an organized structure, well-established workflows, and comprehensive strategic health promotion projects. However, it also pointed out structural weaknesses and the systematic absence of a pharmacist at the facility, which compromises safety and compliance with regulations regarding medication dispensing and risk monitoring. Furthermore, an analysis of the pharmacoepidemiological profile for September and October 2025 was carried out, revealing a high burden of chronic diseases and a growing demand for mental health services, with a significant predominance of benzodiazepines in the special dispensing profile. A comparison of the data across months revealed a shift in healthcare demand, which fluctuated between preventive management of metabolic conditions and the management of acute and infectious complications. It can be concluded that the internship experience was essential for solidifying an understanding of the pharmacist's strategic role in improving the quality of care and promoting the rational use of medications, thereby reinforcing the need for their effective integration into the multidisciplinary primary care team.

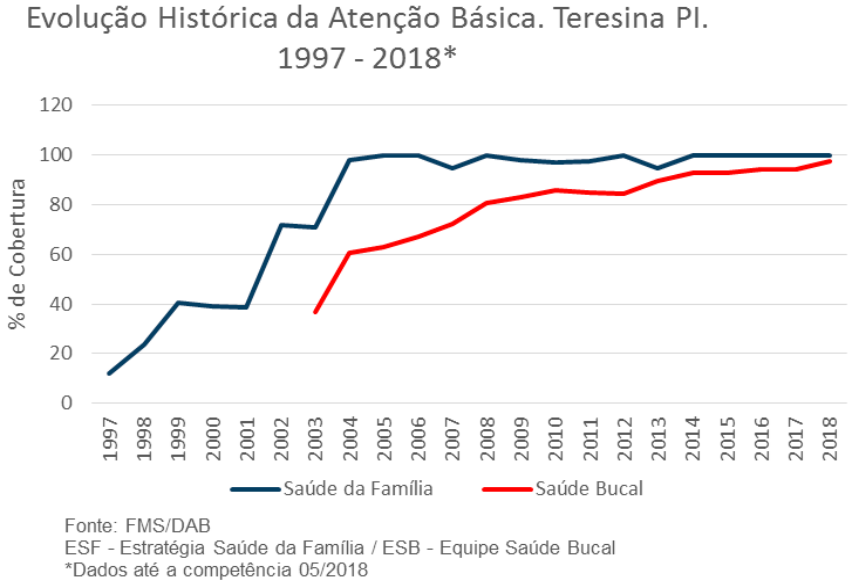
Keywords: Pharmaceutical Services. Pharmacoepidemiology. Drugs for Primary Health Care.

INTRODUÇÃO

A educação em saúde representa um dos pilares fundamentais das práticas em saúde pública, sendo considerada uma estratégia essencial para a promoção da autonomia dos usuários e para a consolidação do Sistema Único de Saúde (SUS). No contexto farmacêutico, essa atuação assume papel estratégico, pois possibilita ao profissional ir além da função técnica de dispensação de medicamentos, atuando como agente de transformação social, educativo e clínico (Brasil, 2014; Peixoto *et al*., 2022). O farmacêutico, enquanto integrante das equipes multiprofissionais da Atenção Primária à Saúde (APS), participa ativamente de ações voltadas à promoção do uso racional de medicamentos, à adesão terapêutica e à prevenção de agravos (Cardoso *et al*., 2021).

A APS constitui a base do sistema de saúde e vem evoluindo progressivamente no município de Teresina-PI (Figura 1), atuando como porta de entrada dos serviços e responsável pela promoção da saúde, prevenção de doenças e acompanhamento contínuo da população. Esse nível de atenção organiza o cuidado integral, resolvendo problemas de saúde comuns e coordenando o acesso aos demais níveis assistenciais (Brasil, 2017). Sua atuação é marcada pelo vínculo com a comunidade, trabalho multiprofissional e atenção contínua, essenciais para a efetividade das políticas públicas e melhoria da qualidade de vida (Santos; Romano; Engstrom, 2018).

Figura 1. Processo histórico de consolidação da APS em Teresina-Piauí, no período de 1997 a 2018.



Fonte: APS Redes, 2018.

A atuação prática em Unidades Básicas de Saúde (UBS) constitui parte indispensável da formação do farmacêutico, pois permite a integração entre o conhecimento técnico-científico e a realidade do serviço público de saúde. Essa experiência possibilita a compreensão dos processos de gestão da assistência farmacêutica e do papel educativo do profissional diante das demandas da comunidade (Medeiros *et al*., 2025).

O contato direto com as áreas de dispensação favorece o desenvolvimento de competências comunicativas, empáticas e éticas, fundamentais para a orientação adequada sobre o uso correto de medicamentos e para a educação em saúde voltada à população (CFF, 2016; Martins *et al*., 2024).

Nessas experiências, o acadêmico desenvolve habilidades técnicas e humanísticas fundamentais, aprendendo a se comunicar de forma empática, a orientar corretamente o

uso de medicamentos e a atuar de maneira integrada com outros profissionais da equipe. Entre os pontos fortes, destaca-se o trabalho em equipe multiprofissional, que favorece o cuidado integral, a aproximação com a comunidade, que possibilita compreender melhor as demandas reais da população, e a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos em situações concretas, aprimorando a formação prática do futuro farmacêutico (Deslandes, 2006; Brasil, 2020).

Estes aspectos contribuem para a análise farmacoepidemiológica local, ao possibilitar a observação dos padrões de uso de medicamentos ao analisar receitas prescritas, da adesão aos tratamentos e dos principais problemas relacionados ao uso irracional, auxiliando na compreensão do perfil de saúde da população atendida e possibilitando o desenvolvimento de estratégias voltadas à melhoria da assistência em saúde (Pinto; Castro, 2022).

Por outro lado, também se evidenciam desafios importantes, como a falta de adesão terapêutica por parte dos pacientes, a automedicação, a limitação de recursos estruturais e a escassez de medicamentos essenciais. Soma-se a esses fatores a ausência de farmacêuticos em algumas UBS, apesar da obrigatoriedade legal de sua presença, o que dificulta a dispensação adequada de medicamentos e a orientação farmacêutica aos usuários, comprometendo a qualidade do cuidado prestado à comunidade (Brasil, 2014).

Esta lacuna limita ações de educação em saúde, dificulta o acompanhamento adequado do tratamento farmacoterapêutico e aumenta o risco de uso incorreto dos medicamentos, evidenciando a importância do papel do farmacêutico na Atenção Básica Primária (Tavares *et al*., 2016). Os obstáculos, embora controversos, tornam-se oportunidades de aprendizado, pois estimulam o acadêmico a refletir criticamente sobre sua atuação, propor soluções viáveis e compreender a importância do farmacêutico como agente de transformação do cuidado em saúde.

O contato com outros profissionais da equipe multiprofissional é de extrema importância, uma vez que permite ao acadêmico compreender diferentes perspectivas do cuidado, fortalecer o trabalho colaborativo e desenvolver uma visão integrada do processo saúde-doença. Essa interação contribui, assim, para a construção de planos terapêuticos mais completos e para a qualificação das ações de cuidado oferecidas à população (Peduzzi *et al*., 2020).

Da mesma forma, a interação com farmacêuticos já atuantes no serviço, seja por meio de palestras, capacitações, rodas de conversa ou convívio presencial, enriquece a formação, pois possibilita ao estudante conhecer diferentes práticas, experiências e

estratégias utilizadas no cotidiano da assistência e atenção farmacêutica. Portanto, a troca profissional amplia a compreensão sobre o papel do farmacêutico na APS, favorecendo o desenvolvimento de habilidades clínicas, gerenciais e educativas essenciais para a atuação futura (Cavalcanti *et al*., 2021).

Nesse cenário, a elaboração deste relato de experiência justifica-se pela importância de integrar a formação acadêmica à prática cotidiana no SUS, utilizando a atuação profissionalizante como instrumento de reflexão científica. Assim, o trabalho fundamenta-se na análise farmacoepidemiológica dos padrões de uso de medicamentos observados em receituários comuns e de controle especial, permitindo compreender o perfil de saúde da população atendida em Teresina.

Dessa forma, os objetivos deste relato consistem em analisar esses padrões de prescrição e evidenciar a essencialidade do farmacêutico no monitoramento, na coleta e na interpretação desses dados, de modo a contribuir para intervenções mais assertivas e para o fortalecimento da assistência farmacêutica na Atenção Primária à Saúde.

METODOLOGIA

O Estágio Curricular III em APS foi desenvolvido com carga horária total de 45 horas, entre os meses de setembro e novembro de 2025, por meio de atividades teóricas introdutórias e visitas técnicas supervisionadas à Unidade Básica de Saúde Dr. Francisco José C. Sousa, localizada no bairro Planalto Ininga, em Teresina-PI. As atividades ocorreram sob supervisão dos docentes responsáveis pelo estágio e tiveram como objetivo proporcionar aos acadêmicos a compreensão da organização e funcionamento da APS, com ênfase na assistência farmacêutica, na gestão dos serviços de saúde e na atuação multiprofissional no contexto do Sistema Único de Saúde (SUS).

A etapa inicial do estágio consistiu em uma palestra de abertura realizada no auditório do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), ministrada por um farmacêutico coordenador da Atenção Primária da Fundação Municipal de Saúde (FMS). O encontro teve como objetivo contextualizar as atribuições do farmacêutico na saúde pública, abordando atividades assistenciais, administrativas e gerenciais desenvolvidas nas Unidades Básicas de Saúde, além da gestão da assistência farmacêutica municipal.

Posteriormente, as atividades práticas foram desenvolvidas por meio de visitas técnicas semanais à UBS, realizadas às sextas-feiras, no período de 08h às 11h, realizando-se a observação direta das rotinas e serviços da unidade. Durante as visitas, os acadêmicos

acompanharam os fluxos de atendimento e o funcionamento de setores como recepção, consultórios, enfermagem, vacinação, coleta, esterilização e farmácia, permitindo compreender a dinâmica organizacional da APS e a integração multiprofissional no cuidado aos usuários.

No âmbito da assistência farmacêutica, foram observadas atividades de armazenamento, organização de estoque, dispensação de medicamentos e conservação de produtos termolábeis, além das orientações aos usuários sobre o uso correto dos medicamentos. Também foram analisadas as condições estruturais da farmácia, a disponibilidade de medicamentos e insumos, os recursos humanos e o funcionamento geral do serviço.

Durante as atividades práticas, os discentes analisaram prescrições retidas na farmácia da UBS, observando critérios exigidos para a dispensação de medicamentos, como identificação do paciente e do prescritor, assinatura, validade, legibilidade e adequação ao tipo de receituário. Além disso, foi realizada a organização das Notificações de Receita Azul utilizadas na dispensação de medicamentos psicotrópicos da lista B1, conforme a Portaria nº 344/1998.

Também foram observados medicamentos destinados a programas específicos de saúde pública, como os kits terapêuticos utilizados no tratamento da hanseníase, os quais se encontravam identificados e armazenados separadamente dos demais medicamentos da farmácia, conforme os protocolos adotados pela unidade. Acompanhou-se ainda a separação de medicamentos e materiais fora do prazo de validade dos demais itens armazenados, conforme as práticas de controle sanitário e organização do serviço farmacêutico.

Paralelamente, foram acompanhadas ações integrativas de promoção da saúde desenvolvidas pela UBS, como a Farmácia Viva, utilizada como recurso terapêutico complementar e instrumento de educação em saúde, além de atividades voltadas à população idosa, incluindo práticas corporais e aulas de zumba em espaço comunitário.

O eixo central da metodologia consistiu na realização de um levantamento farmacoepidemiológico dos medicamentos dispensados pela unidade durante os meses de setembro e outubro de 2025. Para a coleta de dados, realizou-se a análise direta das prescrições retidas na farmácia da UBS, organizadas conforme os diferentes tipos de receituário, incluindo receitas simples e prescrições de medicamentos sujeitos a controle especial.

Posteriormente, os medicamentos identificados foram contabilizados e organizados em tabelas conforme concentração e forma farmacêutica, em ordem alfabética. Em seguida, os gráficos foram elaborados com base nos percentuais relativos utilizando o software *GraphPad Prism* versão 8.0.2, permitindo a sistematização dos dados referentes ao perfil de dispensação da unidade.

Por fim, os acadêmicos tiveram acesso à plataforma digital da Fundação Municipal de Saúde destinada ao monitoramento da disponibilidade de medicamentos nas UBS (https://site.fms.pmt.pi.gov.br/pesquisa-de-medicamentos), permitindo compreender aspectos relacionados à gestão da assistência farmacêutica, controle de estoque e distribuição dos medicamentos do Componente Básico da Assistência Farmacêutica (CBAF).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PONTOS POSITIVOS DA UBS

Durante o estágio foi possível observar diversos pontos positivos em sua estrutura e oferta de serviços à comunidade. A unidade conta com uma estrutura física organizada e fluxos internos bem estabelecidos, que permite o funcionamento eficiente de serviços essenciais como consultas, vacinação, acompanhamento de condições crônicas e procedimentos. Essa organização demonstra a importância da APS como porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS), garantindo maior resolutividade e continuidade do cuidado. Além disso, estudos apontam que unidades bem estruturadas favorecem a qualidade da assistência, o vínculo com a população e a efetividade das ações desenvolvidas no território (Brasil, 2017).

Um dos maiores destaques observados foi o incentivo à promoção da saúde por meio de espaços e projetos integrativos, como o "Cantinho da Saúde", que disponibiliza atividades físicas, fortalecimento muscular e aulas de zumba para os idosos, contando com o suporte de um profissional de educação física e o uso de aparelhos da Academia Popular instalados na área externa.

Tais iniciativas reforçam a relevância das práticas corporais e atividades físicas no contexto da APS, principalmente para a população idosa, contribuindo para melhora da qualidade de vida, prevenção de doenças crônicas, manutenção do equilíbrio e fortalecimento da autonomia funcional. A literatura evidencia que programas de atividade física vinculados ao SUS possuem impacto positivo na promoção da saúde e no

envelhecimento ativo da população, reduzindo os riscos associados ao sedentarismo (Malta *et al*., 2009).

No setor farmacêutico, é possível pontuar a organização satisfatória do estoque e o armazenamento adequado de medicamentos termolábeis, como a conservação da insulina em geladeira específica. Observou-se também um cuidado especial na separação e identificação de kits destinados a tratamentos específicos para tuberculose e hanseníase, bem como a utilização de uma plataforma digital da Fundação Municipal de Saúde (FMS) que otimiza a gestão ao permitir a consulta em tempo real da disponibilidade dos fármacos na rede.

Estas práticas demonstram a preocupação da unidade com a segurança do paciente e a garantia da eficácia terapêutica, especialmente em relação aos medicamentos sensíveis à temperatura, cujo armazenamento inadequado pode comprometer sua estabilidade e efetividade. Dessa maneira, a organização contribui para o uso racional de medicamentos e para a continuidade do tratamento dos usuários acompanhados pela rede pública de saúde (Brasil, 2001).

Outro destaque observado foi a iniciativa ao projeto “Farmácia Viva”, focado ao cultivo de uma horta voltada para plantas medicinais, atuando como recurso terapêutico complementar, seguindo diretrizes de uso racional de fitoterápicos no âmbito do SUS (Brasil, 2010). Este projeto desempenha um papel fundamental como terapia complementar, oferecendo a fitoterapia como opção terapêutica acessível e de baixo custo, sendo muitas vezes o único recurso para comunidades vulneráveis, o que contribui para a redução da medicalização excessiva e promove uma abordagem holística que valoriza os saberes tradicionais e populares (Júnior *et al.,* 2023).

A iniciativa funciona como uma ferramenta educativa, capacitando profissionais de saúde e agentes comunitários, ao mesmo tempo que empodera os indivíduos no manejo de sua própria saúde por meio da educação popular e do diálogo constante entre o conhecimento científico e a sabedoria das comunidades (Machado, 2022; Júnior *et al.,* 2023).

Também foi possível perceber a relevância do vínculo estabelecido entre os profissionais da UBS e a comunidade atendida. A proximidade entre equipe e usuários favorece maior confiança no serviço, melhor adesão às orientações em saúde e fortalecimento das ações preventivas e educativas desenvolvidas no território. Esse vínculo constitui um dos principais pilares da Atenção Primária, contribuindo para o

acompanhamento longitudinal dos pacientes e para a identificação precoce de demandas de saúde da população adscrita (Girão *et al*., 2016).

Apesar dos diversos pontos positivos observados, algumas fragilidades estruturais e operacionais se destacaram, impactando o pleno funcionamento da UBS, como a falta de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como luvas descartáveis, e a escassez de medicamentos essenciais, incluindo formulações pediátricas, que comprometem a continuidade terapêutica. Essa falha representa uma das maiores barreiras à resolutividade e à qualidade do cuidado na APS (Scherer *et al*., 2024).

A falta desses recursos essenciais compromete a segurança tanto de pacientes quanto de profissionais, levando à necessidade de improvisos, remanejamentos entre unidades ou até a suspensão de procedimentos, como curativos e consultas, o que eleva o risco de infecções e agrava o quadro clínico dos usuários (Silva *et al.,* 2025).

Além dos prejuízos assistenciais e financeiros, a escassez crônica de insumos reflete problemas de subfinanciamento e gestão logística ineficiente, gerando um impacto emocional negativo nas equipes, manifestado por frustração e desmotivação observado durante a visitação, e forçando populações vulneráveis a adquirirem insumos por conta própria para garantir a continuidade de seus tratamentos (Gomes; Pinto; Cassuce, 2021).

Adicionalmente, constatou-se a presença de aparelhos inoperantes e quebrados, dificultando o atendimento adequado aos pacientes, o que ocasionou o cancelamento de consultas médicas sem aviso prévio aos usuários. Observou-se também falhas no sistema informatizado de registro e encaminhamento, impossibilitando a coleta de sangue para exames em determinados momentos. A carência e o mau funcionamento desses equipamentos restringe o escopo de ações das equipes, impedindo que atendimentos essenciais sejam realizados de forma oportuna no nível primário. Além dos prejuízos diretos à saúde do usuário, a precariedade dos equipamentos impacta negativamente a satisfação dos pacientes (Furlanetto *et al*., 2024).

Outro problema estrutural observado foi a ausência de um bebedouro funcional para uso de pacientes e profissionais, além da presença de salas que deveriam ser utilizadas para atendimentos específicos, mas que se encontram desativadas ou abandonadas, impactando na qualidade do serviço prestado aos usuários. Esses elementos demonstram lacunas na gestão física e funcional da unidade, afetando diretamente o conforto, a eficiência e a resolutividade da assistência prestada à população (Bezerra *et al.,* 2021).

A IMPORTÂNCIA DO FARMACÊUTICO NA GARANTIA DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA

Além da falta de insumos e de estrutura observada na unidade, a ausência de um profissional farmacêutico também se mostrou uma problemática importante. Durante a visita técnica, constatou-se que a farmácia da UBS não contava com a presença de um farmacêutico responsável no momento de observação, sendo as atividades relacionadas à dispensação e organização dos medicamentos realizadas exclusivamente por uma técnica de enfermagem.

Essa situação encontra-se em desacordo com o Artigo 2º da Resolução nº 577/2013 do Conselho Federal de Farmácia, que preconiza a presença de um farmacêutico diretor técnico ou farmacêutico responsável técnico para a realização, supervisão e coordenação dos serviços técnico-científicos nos estabelecimentos farmacêuticos (CFF, 2013). Tal exigência também encontra respaldo na Lei nº 13.021/2014, a qual estabelece que as farmácias são unidades de prestação de serviços de saúde e que sua atuação depende obrigatoriamente da responsabilidade e assistência técnica de farmacêutico legalmente habilitado, reforçando a indispensabilidade desse profissional na direção técnica dos estabelecimentos farmacêuticos (Brasil, 2014).

A ausência do farmacêutico compromete a qualidade da assistência farmacêutica e impacta negativamente a saúde pública, já que esse profissional é responsável por atividades como seleção, aquisição, armazenamento, distribuição e dispensação de medicamentos, além da promoção do uso racional. A dispensação farmacêutica envolve não apenas a entrega do medicamento, mas também orientações sobre posologia, modo de uso, duração do tratamento, interações medicamentosas e demais cuidados necessários para garantir a eficácia terapêutica e a segurança do paciente (Santos; Rosa; Leite, 2017; CRF-RS, 2021).

Tendo isso em vista, durante a visita técnica, observou-se a dispensação incorreta de um medicamento prescrito para um adulto a uma criança, evidenciando falhas na identificação do paciente e na orientação farmacêutica. A ausência do usuário no momento da dispensação dificulta a garantia do uso correto do medicamento e limita a oferta de orientações essenciais sobre posologia, duração do tratamento e cuidados de administração. Além disso, impede a identificação de fatores que podem comprometer a farmacoterapia, como baixa escolaridade, dificuldades cognitivas, déficits visuais e limitações motoras, aumentando o risco de uso inadequado, baixa adesão terapêutica e agravamento de doenças crônicas. A ausência do paciente também dificulta a identificação de erros de prescrição,

interações medicamentosas, duplicidade terapêutica e possíveis efeitos adversos. Em medicamentos sujeitos à Portaria nº 344/98, esses cuidados devem ser ainda mais rigorosos devido ao potencial de dependência e à necessidade de controle e monitoramento adequados.(Jimmy; Jose, 2011; Freitas; Muner, 2020).

Dessa forma, para que a dispensação ocorra de maneira correta, é indispensável a conferência da prescrição, incluindo informações referentes ao prescritor, como nome, endereço, telefone e número de inscrição profissional, além dos dados do paciente, como nome completo e identificação adequada. Também devem ser avaliados aspectos relacionados ao medicamento, incluindo forma farmacêutica, dose prescrita, posologia, tempo de tratamento e legibilidade da receita, verificando se todas as informações estão de acordo com a legislação vigente e com as necessidades terapêuticas do paciente (CRF-RS, 2019).

INADEQUAÇÕES NORMATIVAS NA PRESCRIÇÃO E DISPENSAÇÃO DE MEDICAMENTOS

Além disso, a experiência prática no estágio permitiu identificar falhas na classificação dos medicamentos pela UBS, com utilização de receituários incompatíveis com a natureza regulatória das prescrições, em desacordo com os critérios estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, como o uso de Notificação de Receita Azul para medicamentos como anlodipino e enalapril.

A Portaria SVS/MS nº 344/1998 delimita de forma expressa quais substâncias e medicamentos estão sujeitos à prescrição mediante notificações de receita específicas, reservando os receituários de controle especial às listas oficialmente estabelecidas. Paralelamente, a RDC nº 20/2011 institui disciplina normativa própria para antimicrobianos, determinando a utilização de receituário privativo em duas vias, com retenção obrigatória da segunda via pela farmácia ou serviço de saúde e devolução da primeira ao paciente (Brasil, 1998; Brasil, 2011).

Neste contexto, a inserção de medicamentos não sujeitos a controle especial em receituários amarelos ou brancos representa distorção da finalidade regulatória desses instrumentos, comprometendo a racionalidade normativa que diferencia prescrições comuns, prescrições de antimicrobianos e prescrições de substâncias sujeitas a controle especial. Tal prática favorece desorganização documental, fragiliza a rastreabilidade terapêutica e compromete a uniformidade dos mecanismos de fiscalização sanitária e controle farmacêutico (CRF-PA, 2015).

Observou-se ainda a presença das expressões “via de retenção” e “via do paciente” em prescrições de medicamentos não sujeitos a controle especial, situação que pode indicar padronização inadequada dos procedimentos de dispensação ou equívoco quanto às categorias documentais que efetivamente exigem retenção. Conforme previsto ainda na RDC nº 20/2011, a retenção da segunda via constitui exigência específica para prescrições de antimicrobianos, enquanto a Portaria SVS/MS nº 344/1998 determina que a notificação de receita permaneça retida no estabelecimento farmacêutico, com devolução da receita ao paciente devidamente carimbada (Brasil, 1998; Brasil, 2011).

A eventual entrega ao paciente da denominada “via de retenção” configura potencial falha no processo de dispensação e comprometimento da rastreabilidade documental, uma vez que o documento retido constitui instrumento essencial para controle posterior, auditoria e fiscalização sanitária. Tal inadequação assume maior relevância no âmbito do serviço público, considerando que o art. 3º da RDC nº 20/2011 estabelece que as unidades públicas não comercializadoras de medicamentos devem manter mecanismos específicos de controle relacionados à prescrição e dispensação de antimicrobianos (Brasil, 2011).

A farmacovigilância se mostra essencial para a identificação de padrões de erro relacionados à prescrição e dispensação de medicamentos, uma vez que irregularidades recorrentes podem indicar problemas sistêmicos no serviço, como ausência de conferência técnica adequada, utilização incorreta de receituários e deficiência no armazenamento documental. A RDC nº 20/2011 estabelece que o monitoramento sanitário e farmacoepidemiológico do consumo de antimicrobianos deve ser realizado pelos entes integrantes do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, justamente para subsidiar ações de controle e intervenções em saúde pública voltadas ao uso racional desses medicamentos (Brasil, 2011; CRF/RS, 2021).

A rastreabilidade documental também constitui elemento indispensável para a segurança sanitária, pois permite reconstruir o percurso entre prescrição, dispensação, lote do medicamento, data da dispensação, profissional responsável e eventual necessidade de comunicação à autoridade sanitária. A ausência dessa cadeia documental compromete a capacidade institucional da UBS de identificar falhas recorrentes, corrigir processos internos e demonstrar conformidade regulatória perante os órgãos de vigilância sanitária (Malta, 2011).

O farmacêutico desempenha papel central na análise técnica do receituário, na avaliação dos requisitos legais da prescrição, na conferência da via adequada e na decisão profissional acerca da dispensação do medicamento. A prática farmacêutica e os protocolos

técnicos de dispensação atribuem a esse profissional a responsabilidade pela verificação formal e sanitária da prescrição, inclusive mediante contato com o prescritor em situações de inconsistência ou inadequação documental (CFF, 2018).

Na realidade observada durante o estágio, a ausência do farmacêutico na UBS contribuiu para a manutenção de falhas relacionadas ao uso indevido de receituários, à classificação inadequada de medicamentos e à retenção incorreta de documentos. Dessa forma, a inexistência desse profissional no fluxo assistencial não representa apenas limitação operacional, mas um fator organizacional com potencial impacto sobre a segurança sanitária, a efetividade do controle interno e a qualidade dos procedimentos de assistência farmacêutica (CFF, 2018).

Portanto, a unidade visitada é classificada como Tipo D (Rudimentar) devido a graves fragilidades estruturais e operacionais que limitam severamente sua resolutividade. Embora apresente fluxos organizados e iniciativas comunitárias e de promoção da saúde positivas, como os projetos "Cantinho da Saúde" e "Farmácia Viva", a unidade sofre com equipamentos inoperantes e ausência de insumos e medicamentos essenciais. A ausência de um profissional farmacêutico gera falhas normativas graves no uso de receituários e na dispensação, reduzindo a assistência a uma logística precária e sem a devida segurança sanitária. Dessa forma, são exigidas intervenções urgentes na gestão de recursos e na infraestrutura para que a unidade consiga atingir os padrões mínimos de funcionamento da APS (Júnior *et al*., 2023; Furlanetto *et al*., 2024).

RECLASSIFICAÇÃO DE MEDICAMENTOS E ADEQUAÇÃO AOS NOVOS RECEITUÁRIOS

Em março de 2026, a Anvisa atualizou os modelos de receituários utilizados, incluindo os destinados aos medicamentos sujeitos a controle especial, substituindo os formulários vigentes desde 1998. Os novos modelos passaram a apresentar um *layout* reformulado e mais organizado, com a inclusão de campos obrigatórios, como CPF do paciente e do comprador, além de maior espaço para o preenchimento das informações relacionadas à prescrição. Essas mudanças facilitam a identificação dos dados e contribuem para maior segurança no processo de dispensação (Brasil, 2026).

Entre as principais alterações, destaca-se a Notificação de Receita A, de cor amarela, destinada a medicamentos entorpecentes e psicotrópicos. Anteriormente, esse documento era impresso exclusivamente pela Vigilância Sanitária, porém passou a poder ser emitido pelos próprios prescritores ou instituições autorizadas, mediante liberação de

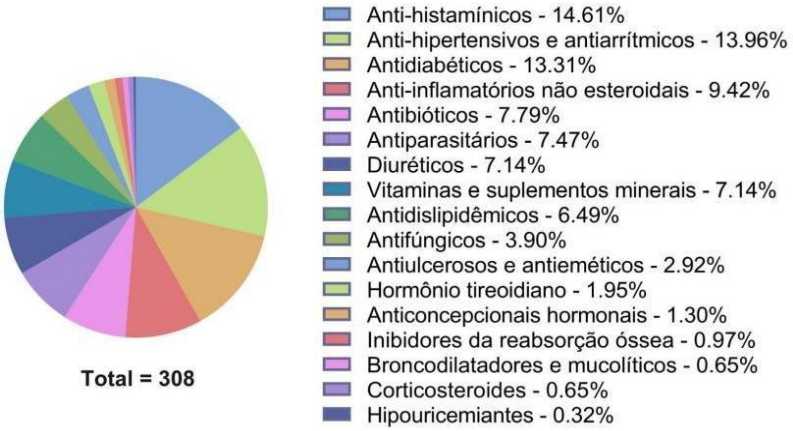
numeração específica pela vigilância. Adicionalmente à essa atualização, houve a regulamentação do receituário eletrônico integrado ao Sistema Nacional de Controle de Receituários (SNCR), exigindo assinatura digital do profissional e proporcionando maior rastreabilidade das prescrições (Caldas, 2026; Brasil, 2026).

Tendo em vista essas mudanças regulatórias e da atualização das listas de substâncias sujeitas a controle especial, realizou-se a reclassificação dos medicamentos previamente enquadrados de forma incorreta pela Unidade Básica de Saúde. A revisão foi conduzida com base nos critérios estabelecidos pela legislação sanitária vigente e no enquadramento atualizado das substâncias controladas, permitindo adequar o tipo de receituário exigido para cada medicamento. Esse processo contribuiu para a padronização das prescrições e dispensações, além de reduzir inconsistências relacionadas ao uso inadequado de receituários físicos e eletrônicos no período de transição regulatória.

Medicamentos dispensados no mês de setembro

A partir da reorganização das receitas por classes farmacológicas e da posterior análise dos dados, foi possível observar que, no mês de setembro de 2025, os medicamentos mais dispensados na farmácia da UBS foram os anti-histamínicos (14,61%), seguidos pelos anti-hipertensivos e antiarrítmicos (13,96%) e pelos antidiabéticos (13,31%). Esses resultados, dispostos na Figura 2, evidenciam uma importante predominância de doenças crônicas não transmissíveis e de condições alérgicas entre os usuários atendidos, refletindo o perfil epidemiológico da população assistida por essa porta de entrada do SUS.

Figura 2. Levantamento das classes de medicamentos sujeitos ao receituário comum dispensados no mês de setembro de 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A elevada frequência de medicamentos anti-hipertensivos (13,96%) e antidiabéticos (13,31%) demonstra a alta prevalência de hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus, doenças frequentemente associadas ao envelhecimento populacional e a fatores de risco multifatoriais, como sedentarismo, alimentação inadequada e predisposição genética (World Health Organization, 2025). Essas condições estão entre as principais causas de morbimortalidade no Brasil, em especial a hipertensão, sendo responsáveis por complicações cardiovasculares e renais quando não controladas adequadamente (Brasil, 2013).

Pacientes hipertensos necessitam, na maioria dos casos, de tratamento farmacológico contínuo para manutenção dos níveis pressóricos e prevenção de complicações como isquemia cardíaca, doença cerebrovascular e nefropatias (Brasil, 2025). Da mesma forma, indivíduos com diabetes mellitus frequentemente necessitam do uso contínuo de medicamentos para controle glicêmico e prevenção de danos micro e macrovasculares em órgãos-alvo, incluindo coração, rins, vasos sanguíneos e sistema nervoso (World Health Organization, 2026; Guidoni, 2009), ajudando a justificar a maior saída de medicamentos dessa categoria.

Em quarto lugar, os anti-inflamatórios ocupam posição de destaque, representando 9,42% dos medicamentos analisados. Essa classe é amplamente utilizada no tratamento da dor e de processos inflamatórios, sendo a alta frequência relacionada à grande procura por atendimento devido a queixas dolorosas e ao envelhecimento populacional, já que são muito empregados em doenças musculoesqueléticas e reumáticas comuns nessa faixa etária (Santos et al., 2021; Brasil, 2021).

Os anti-inflamatórios são frequentemente utilizados em situações agudas e pontuais, sendo comum que os indivíduos recorram ao uso desses medicamentos ao primeiro sinal de dor, muitas vezes sem acompanhamento profissional. Esse fator, associado à facilidade de obtenção, já que muitos anti-inflamatórios não exigem prescrição médica, favorece a automedicação e o uso indiscriminado dessa classe farmacológica (Oliveira *et al*., 2022).

No entanto, o uso prolongado desses medicamentos deve ser observado com cautela, pois pode aumentar o risco de efeitos adversos gastrointestinais, renais e cardiovasculares (Rang *et al.*, 2016), especialmente em idosos e pacientes polimedicados. Os anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) também podem interagir com medicamentos como anticoagulantes e anti-hipertensivos, reduzindo sua eficácia terapêutica, como ocorre na interação entre o ácido acetilsalicílico (AAS) e o enalapril (Bibiana et al., 2019; Santos;

Bertollo, 2018 apud Oliveira et al., 2023). Dessa forma, reforça-se a importância do uso racional desses medicamentos para prevenir complicações.

A presença significativa de antibióticos, correspondendo a 7,79% dos medicamentos analisados, também merece atenção. Esses medicamentos, utilizados no combate a infecções bacterianas, apresentam elevado consumo no Brasil e no mundo. Esse cenário pode ser explicado pela frequente prescrição inadequada de antibióticos para infecções não bacterianas, muitas vezes sem a realização de antibiogramas para confirmação diagnóstica, além do uso inadequado por parte da população. Outro fator relevante é a ausência de um sistema de vigilância mais efetivo para essa classe terapêutica (Rocha; Machado; Lima, 2022).

O uso irracional dos antibióticos está diretamente associado ao aumento da resistência bacteriana, problema que frequentemente se inicia na APS e pode resultar na necessidade de tratamentos posteriores mais complexos e de maior custo (Duarte, 2013; Rocha; Machado; Lima, 2022). Dessa forma, a dispensação adequada, associada à orientação quanto ao cumprimento correto da posologia e do tempo de tratamento, torna-se fundamental para evitar falhas terapêuticas e reduzir o desenvolvimento de microrganismos resistentes.

Outras classes de medicamentos também foram observadas durante a análise das prescrições, como antiparasitários (7,47%), diuréticos (7,14%), vitaminas e suplementos minerais (7,14%) e medicamentos utilizados para distúrbios gastrointestinais (2,92%), evidenciando a diversidade do perfil terapêutico da população atendida pela unidade. Esses dados demonstram que, além das doenças crônicas não transmissíveis, houve demandas relacionadas a condições infecciosas, deficiências nutricionais e alterações gastrointestinais durante o mês analisado.

Outrossim, classes medicamentosas com porcentagens inferiores a 1%, como broncodilatadores, corticosteroides e hipouricemiantes, também estiveram presentes nas prescrições, porém com menor prevalência durante o período.

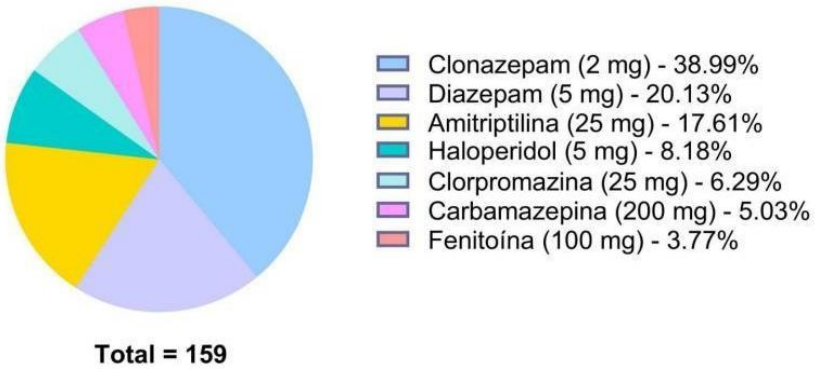
Um ponto relevante observado no gráfico foi a baixa dispensação de anticoncepcionais hormonais na unidade, apesar de esses medicamentos serem disponibilizados gratuitamente para a população pelo SUS, por meio das políticas públicas de planejamento familiar (Figueiredo, 2004). Esses medicamentos possuem em sua composição hormônios sintéticos semelhantes aos produzidos durante o ciclo menstrual, com finalidade contraceptiva (Romanini *et al.*, 2020; Brandt; Rodrigues; Burci, 2017; Rang *et al.*, 2016).

Entretanto, diferentemente do que muitas vezes se imagina, os contraceptivos hormonais também são utilizados em outras situações clínicas, como dismenorreia, anemia ferropriva, acne, endometriose e Síndrome Ovariana Metabólica Poliendócrina (SOMP), contribuindo para o controle hormonal e melhora da qualidade de vida das pacientes (Brandt; Rodrigues; Burci, 2017; Machado *et al*., 2022).

A baixa dispensação observada pode estar relacionada a diferentes fatores, como a baixa disponibilidade desses medicamentos na UBS, falta de informação e orientação adequada quanto ao uso e aos benefícios terapêuticos, além da utilização de outros métodos contraceptivos, como os comportamentais. Aspectos psicossociais e relacionados à adesão ao tratamento também podem influenciar na menor procura por essa classe (Romanini *et al.*, 2020), mesmo com a oferta gratuita de diferentes métodos contraceptivos pelo SUS.

Em continuidade à análise referente ao mês de setembro de 2025, a farmacoepidemiologia dos medicamentos sujeitos a controle especial dispensados revela um perfil terapêutico fortemente marcado pela demanda por cuidados em saúde mental. Os dados demonstram uma predominância de psicotrópicos das classes dos ansiolíticos e antidepressivos, com destaque para o clonazepam 2 mg (38,99%), o diazepam 5 mg (20,13%) e a amitriptilina 25 mg (17,61%), podendo ser observado na Figura 3. Esse padrão de dispensação sugere uma elevada prevalência de transtornos relacionados à ansiedade, insônia e sofrimento psíquico na comunidade atendida (Molina *et al*., 2012; Medeiros Filho *et al*., 2018). Tais achados consolidam a Atenção Primária como o cenário principal para o manejo inicial e acompanhamento contínuo de condições neuropsiquiátricas (Rolim; Carneiro; Araújo, 2023).

Figura 3. Levantamento dos medicamentos sujeitos ao receituário especial e à notificação de receita azul dispensados no mês de setembro de 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A expressiva utilização de benzodiazepínicos, cuja soma de clonazepam e diazepam representa 59,12% do total de dispensações, exige uma reflexão crítica sobre os riscos associados ao uso prolongado dessas substâncias. A literatura adverte que a manutenção dessas terapias por períodos superiores ao recomendado (geralmente de 4 a 12 semanas) está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento de tolerância, dependência física e psicológica (Nunes; Bastos, 2016; Cruz *et al*., 2022).

Tal cenário é particularmente preocupante para a população idosa, devido ao maior risco de toxicidade cerebelar, prejuízo cognitivo, desequilíbrio e quedas (Mura, 2013; Camargo *et al*., 2023). Assim, torna-se imperativa a reavaliação periódica das prescrições para assegurar a segurança terapêutica e evitar a manutenção indefinida desses fármacos (Savala; Rodrigues Junior, 2022; Camargo *et al*., 2023).

O elevado número de dispensações de benzodiazepínicos também pode estar associado à irregularidade no abastecimento de outros medicamentos na unidade. A ausência ou escassez frequente de determinadas classes terapêuticas pode gerar demanda reprimida, favorecendo a manutenção ou ampliação do uso desses fármacos como alternativa terapêutica mais disponível. Esse panorama evidencia possíveis deficiências na gestão logística da assistência farmacêutica e demonstra como limitações estruturais e falhas no fornecimento regular de medicamentos podem influenciar diretamente os padrões de prescrição e utilização farmacológica na APS (Nascimento *et al*., 2017).

O perfil epidemiológico identificado reflete a realidade de comunidades urbanas brasileiras onde transtornos mentais comuns são frequentemente exacerbados por determinantes sociais de saúde (Medeiros Filho *et al*., 2018). Fatores como vulnerabilidade social, desemprego, estresse crônico e dificuldades de acesso a acompanhamento psicológico especializado contribuem para o fenômeno da medicalização social (Molck; Barbosa; Domingos, 2021; Rolim; Carneiro; Araújo, 2023).

A amitriptilina, posicionada como o terceiro fármaco mais dispensado, exemplifica a versatilidade terapêutica na Atenção Primária. Além de episódios depressivos, este antidepressivo tricíclico possui indicações *off-label* como dor neuropática, fibromialgia (FM) e distúrbios do sono (Stone; Vieira; Parman, 2003). Embora eficaz, o medicamento apresenta um perfil de efeitos adversos pronunciado, incluindo reações anticolinérgicas bem como de riscos cardiovasculares (Rang *et al*., 2016; Calhau *et al*., 2025). Dessa forma, o monitoramento clínico rigoroso é essencial para mitigar esses riscos, especialmente em pacientes idosos e polimedicados (Rolim; Carneiro; Araújo, 2023; Camargo *et al*., 2023).

A presença significativa de antipsicóticos típicos, como o haloperidol (8,18%) e a clorpromazina (6,29%), demonstra que a UBS desempenha um papel vital no acompanhamento de pacientes com transtornos psiquiátricos mais graves. O manejo dessas substâncias indica o suporte longitudinal a usuários com esquizofrenia ou transtorno bipolar estabilizados (Jiang; Gunther, 2025; Shimada *et al*., 2022). Adicionalmente, a dispensação de anticonvulsivantes como carbamazepina (5,03%) e fenitoína (3,77%) confirma o suporte da unidade à condições neurológicas ou estabilização de humor (Lellis *et al*., 2020). Desse modo, a vigilância atenta é necessária para prevenir efeitos extrapiramidais e garantir a eficácia do tratamento crônico (Boaventura *et al*., 2023).

A análise quantitativa dos dados revela que o total de 159 dispensações de medicamentos sujeitos a controle especial, em um único mês, indica uma demanda assistencial expressiva e reforça o impacto epidemiológico dos transtornos mentais e neurológicos na população atendida pela UBS. Esse volume de atendimento evidencia a necessidade de estruturar estratégias de cuidado em saúde mental que vão além da abordagem puramente farmacológica no âmbito da Atenção Primária (Medeiros Filho *et al*., 2018; Rolim; Carneiro; Araújo, 2023).

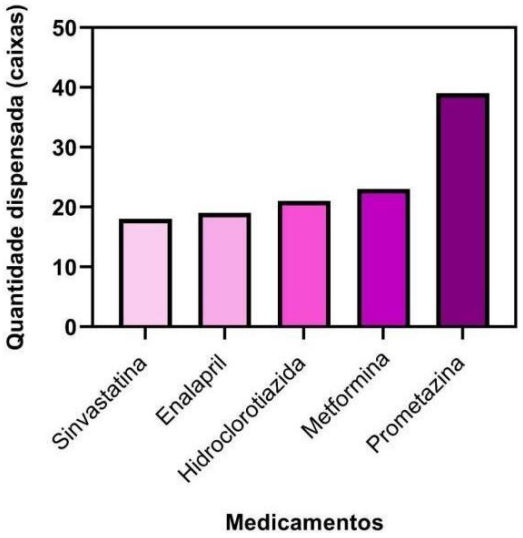
Diante desse cenário, torna-se imperativa a promoção do uso racional de medicamentos (URM), integrando a orientação farmacêutica ao monitoramento sistemático de efeitos adversos (Camargo *et al*., 2023; Calhau *et al*., 2025). Nesse contexto, o farmacêutico desempenha papel fundamental na prevenção da automedicação e na revisão de prescrições para viabilizar a desprescrição gradual quando o uso de psicotrópicos excede o período recomendado (Savala; Rodrigues Junior, 2022).

Sob ótica regulatória, a dispensação deve cumprir a Portaria SVS/MS nº 344/1998, que exige a retenção de receitas e o controle sanitário para mitigar riscos de dependência e desvios (Brasil, 1998; CRF-RS, 2021). É essencial que a UBS assegure a organização documental rigorosa e o armazenamento adequado das vias retidas, garantindo a rastreabilidade e a transparência dos processos perante a vigilância sanitária (CFF, 2016).

Além disso, a alta frequência de medicamentos de controle especial impõe um impacto direto na gestão do serviço, demandando o monitoramento contínuo do estoque para evitar o desabastecimento de itens essenciais e comprometer a continuidade do cuidado (Pinto; Castro, 2022). Além da logística, a dispensação contínua deve ser acompanhada por ações que estimulem a adesão terapêutica e a integração com equipes multiprofissionais, assegurando que o tratamento clínico seja seguro, resolutivo e humanizado (Santos *et al*., 2018; Martins *et al*., 2024; Medeiros *et al.*, 2025).

A partir dessa realidade, os dados da Figura 4 evidenciam o perfil de dispensação de medicamentos na UBS durante setembro de 2025, com destaque para sinvastatina, enalapril, hidroclorotiazida, metformina e prometazina. Esse perfil sugere uma população predominantemente acometida por Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), especialmente dislipidemia, Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e *Diabetes Mellitus* tipo 2 (DM2).

Figura 4. Principais medicamentos de receituário comum dispensados na UBS durante o mês de setembro de 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A sinvastatina esteve entre os medicamentos mais dispensados no período analisado, destacando sua relevância na prevenção cardiovascular no SUS. Sua alta utilização reflete uma população com elevado risco cardiovascular, frequentemente associado à hipertensão, Diabetes Mellitus tipo 2, sedentarismo e excesso de peso, sendo utilizada principalmente para redução do LDL-colesterol e triglicerídeos, além do aumento do HDL-colesterol. (InfoSus, 2026; Alves, 2021; Núcleo de Telessaúde do Rio Grande do Sul, 2010).

A elevada dispensação de enalapril e hidroclorotiazida evidencia o uso frequente da associação entre IECA e diuréticos tiazídicos no tratamento da hipertensão arterial, especialmente em pacientes sem controle adequado com monoterapia. Esse cenário reforça a alta demanda por terapias contínuas destinadas ao manejo de doenças cardiovasculares crônicas na atenção primária. (Brasil, 2006; Mengue *et al.*, 2016; Viana *et al.*, 2023).

A metformina também apresentou elevada frequência de dispensação, consolidando-se como um dos principais antidiabéticos utilizados na APS devido à sua

eficácia no controle glicêmico, segurança e baixo custo. Além da redução da hiperglicemia, o medicamento contribui para diminuição de complicações microvasculares e cardiovasculares relacionadas ao DM2 (Lu *et al.,* 2024; Brasil, 2006).

Apesar das recomendações atuais priorizarem uma abordagem individualizada para o tratamento do Diabetes Mellitus tipo 2, a metformina permanece amplamente utilizada na atenção primária devido à sua eficácia, segurança e baixo custo. Sua frequente associação com enalapril, hidroclorotiazida e sinvastatina sugere um perfil populacional compatível com Síndrome Metabólica, marcada pela coexistência de hipertensão, dislipidemia, hiperglicemia e obesidade abdominal, fatores que elevam o risco cardiovascular (Lissi; Zanetti, 2023; Oliveira *et al.*, 2020; Lyra *et al*., 2025).

Por fim, a prometazina apresentou o maior volume de dispensação no período analisado, refletindo a elevada demanda pelo tratamento de manifestações alérgicas e outras condições relacionadas ao seu uso clínico. Apesar de seu baixo custo e ampla utilização, por ser um anti-histamínico de primeira geração, seu uso inadequado ou prolongado pode causar efeitos adversos importantes, como sedação intensa, hipotensão, arritmias e depressão respiratória, especialmente em casos de automedicação e uso em doses elevadas (Southard; Al Khalili, 2024; Livertox, 2012; Cantisani *et al*., 2013; Kamei *et al.*, 2012).

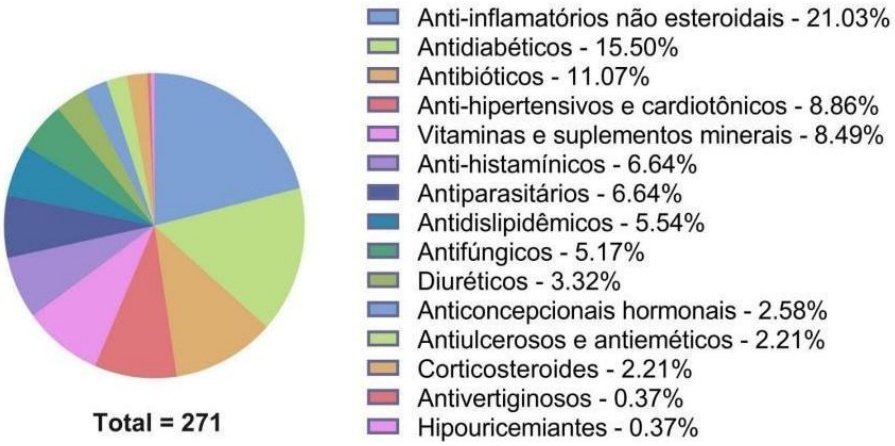
O conjunto dos medicamentos dispensados evidencia um perfil epidemiológico predominantemente composto por adultos e idosos portadores de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), sobretudo cardiovasculares e metabólicas. Tal cenário reforça a necessidade de acompanhamento farmacoterapêutico contínuo, práticas de farmácia clínica e ações de educação em saúde voltadas especialmente para pacientes polimedicados, condição frequente na coexistência entre HAS, DM2 e dislipidemia (Silva *et al*., 2018; Brasil, 2011).

Medicamentos dispensados no mês de outubro

Durante o mês de outubro de 2025 contabilizou-se um total de 271 dispensações de medicamentos sujeitos a receituário comum. Conforme ilustrado na Figura 5, os dados revelam uma expressiva reconfiguração nas demandas da população assistida em comparação ao mês anterior. Em outubro, os AINEs representaram 21,03% do total, sendo a classe mais dispensada do período, seguidos pelos antidiabéticos (15,50%) e pelos antibióticos (11,07%). A nova distribuição revela que, além da demanda por medicamentos para controle de doenças crônicas, a UBS enfrentou um aumento significativo no

atendimento a condições agudas, destacando-se as prescrições para dores intensas e quadros infecciosos (Brasil, 2015).

Figura 5. Levantamento das classes de medicamentos sujeitos ao receituário comum dispensados no mês de outubro de 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Na análise do levantamento no mês de outubro é possível observar uma relevante redução na dispensação de anti-histamínicos, que caiu de 14,61% em setembro para 6,64% em outubro. Considerando o contexto climático da região nos últimos anos, caracterizado por altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, a expectativa epidemiológica seria a manutenção ou até mesmo a exacerbação de crises alérgicas e afecções respiratórias (Brasil, 2026). O declínio apresentado pode estar relacionado à falha na dinâmica de abastecimento da unidade, como uma possível ruptura de estoque decorrente da alta demanda no início da estação em setembro, o que impossibilitou o atendimento das prescrições (Bousquat *et al*., 2017).

O expressivo aumento nas dispensações de AINEs, que ocuparam a primeira posição, representando 21,03% do total, exige uma análise crítica do cenário local. Uma vez que o período avaliado compreende o ápice da estação seca na região, reduzindo a hipótese de surtos epidêmicos sazonais, como dengue e chikungunya, que comumente elevam a demanda por manejo de dores articulares.

Deste modo, o elevado consumo dessa classe farmacológica pode ser um indicativo de limitações e pontos de estrangulamento na rede de atenção à saúde. Uma hipótese é que pacientes acometidos por dores crônicas ou afecções osteoarticulares, os quais aguardam encaminhamento para serviços especializados, como ortopedia e fisioterapia, estejam recorrendo repetidas vezes à UBS em busca de alívio sintomático (Brasil, 2015; Mendes, 2011).

Paralelamente, deve-se considerar outra hipótese de um desabastecimento temporário de analgésicos simples, como paracetamol e dipirona, na farmácia da unidade. A indisponibilidade desses medicamentos de primeira linha pode ter induzido os profissionais a prescreverem os AINEs como alternativa terapêutica imediata para o controle álgico dos usuários, aumentando as estatísticas dessa classe no mês de outubro (Santos *et al*., 2026; Bousquat *et al*., 2017).

O uso irracional de AINEs destaca, também, a presença dos antiulcerosos e antieméticos, que representaram 2,21% dos medicamentos dispensados. Ambas as classes apresentam uma íntima correlação clínica, visto que os anti-inflamatórios são amplamente conhecidos por seu potencial gastrolesivo, podendo causar desde irritações gástricas leves até úlceras severas (Rang *et al*., 2016). Na Atenção Primária, é comum que a alta prescrição de AINEs venha acompanhada da indicação de protetores gástricos, como o omeprazol, para minimizar possíveis impactos na mucosa estomacal do paciente. Desse modo, a dispensação de antiulcerosos atua, em sua maioria, como suporte profilático, justificando a sua constância no levantamento em paralelo ao pico de utilização dos anti-inflamatórios (Hipólito; Rocha; Oliveira, 2016).

A expressiva participação de vitaminas e suplementos minerais (8,49%) na dispensação da unidade reflete o empenho da atuação preventiva da UBS, consolidando-a como o nível fundamental para a promoção da saúde e proteção da comunidade. Esse dado evidencia o funcionamento de programas estratégicos, como o pré-natal, através da oferta de ácido fólico e sulfato ferroso para prevenir anemias e defeitos do tubo neural, além dos programas nacionais de suplementação infantil, como o NutriSUS e o PNSVA, e geriátrica (Brasil, 2022).

Essas intervenções são essenciais para combater carências nutricionais persistentes que, no contexto da "tripla carga de doenças" brasileira, frequentemente coexistem com quadros de desnutrição e parasitoses, exigindo uma resposta coordenada para evitar impactos negativos no desenvolvimento cognitivo e motor das crianças e riscos à saúde materna (Brasil, 2015).

Outro destaque observado na dispensação do mês de outubro foi de medicamentos destinados ao tratamento de afecções infecciosas não bacterianas. A soma de antiparasitários (6,64%) e antifúngicos (5,17%) representa quase 12% do volume mensal. Esse índice atua como um importante indicador dos determinantes sociais da saúde na comunidade atendida. A alta e contínua prevalência de parasitoses e micoses reflete

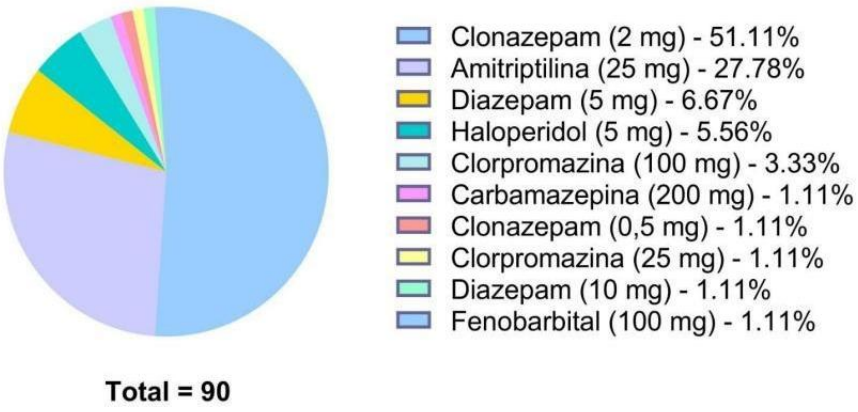
cenários de vulnerabilidade socioeconômica, evidenciando prováveis fragilidades na infraestrutura de saneamento básico, no acesso à água tratada e nas condições de habitação.

Tais dados demonstram que, paralelamente à alta demanda por medicamentos para doenças crônicas, como antidiabéticos e anti-hipertensivos, a UBS local lida simultaneamente com morbidades fortemente associadas à precariedade estrutural e ambiental, configurando um claro cenário de transição ou dupla carga epidemiológica (Brasil, 2015; Mendes, 2011).

Por fim, destacam-se os antidislipidêmicos, que representaram 5,54% das dispensações. Quando analisada em conjunto com a elevada saída de antidiabéticos (15,50%) e anti-hipertensivos (8,86%), a presença dessa classe evidencia o manejo contínuo da Síndrome Metabólica na unidade. A dislipidemia atua como um fator de risco silencioso, porém determinante para o agravamento da aterosclerose e das doenças cardiovasculares. A dispensação contínua de hipolipemiantes evidencia a atuação da UBS na prevenção de eventos cardiovasculares, como infarto agudo do miocárdio e Acidente Vascular Cerebral (AVC), promovendo maior proteção aos pacientes com hipertensão e diabetes (Lopes *et al*., 2024; Gonçalves, 2020; Brasil, 2013).

Por conseguinte, realizou-se a análise dos medicamentos sujeitos a receituário especial dispensados no mês de outubro de 2025, cujos dados foram dispostos estatisticamente na Figura 6.

Figura 6. Levantamento dos medicamentos sujeitos ao receituário especial e à notificação de receita azul dispensados no mês de outubro de 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

O clonazepam de 2 mg apresentou a maior frequência de dispensação (51,11%), seguido da amitriptilina de 25 mg (27,78%). Esse perfil sugere elevada prevalência de transtornos de ansiedade, depressão e distúrbios do sono na população atendida no Ininga, além de possível uso prolongado desses medicamentos na APS. O clonazepam e o

diazepam pertencem à classe dos benzodiazepínicos, medicamentos que atuam potencializando a ação do ácido gama-aminobutírico (GABA), promovendo depressão do sistema nervoso central e efeito ansiolítico, sedativo e anticonvulsivante. São amplamente utilizados no tratamento da ansiedade, síndrome do pânico, insônia e convulsões.

Entretanto, conforme discutido, o uso contínuo desses medicamentos pode causar tolerância, dependência física e psicológica, além de efeitos adversos como sonolência, pior declínio cognitivo e aumento do risco de quedas em idosos (Mura *et al*., 2013). A presença concomitante de clonazepam e diazepam evidencia elevada utilização de benzodiazepínicos pela população local, reforçando a necessidade de acompanhamento farmacoterapêutico e revisão periódica das prescrições.

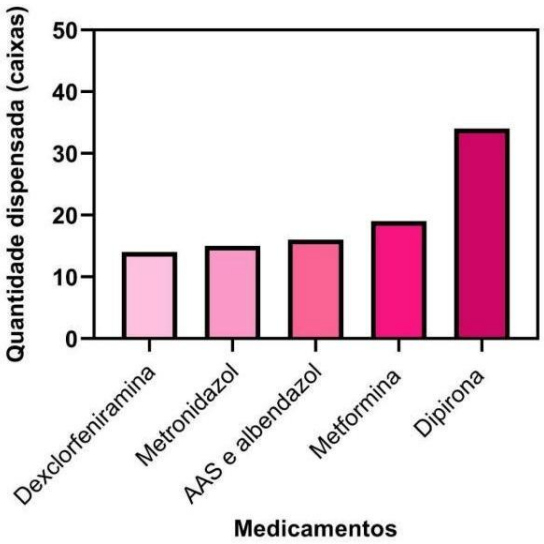
A amitriptilina, segundo medicamento mais dispensado, é um antidepressivo tricíclico utilizado não apenas para depressão, mas também no tratamento de dor neuropática, enxaqueca e distúrbios do sono. Apesar de sua eficácia, apresenta efeitos adversos importantes, como boca seca, constipação, retenção urinária e sedação, exigindo cautela principalmente em idosos (Rang *et al*., 2016).

Entre os antipsicóticos, destacam-se o haloperidol e a clorpromazina. A presença desses medicamentos demonstra acompanhamento de pacientes na UBS com transtornos psiquiátricos graves ou condições neurológicas específicas, uma vez que o haloperidol é um antipsicótico típico de alta potência utilizado principalmente em esquizofrenia, psicoses agudas e agitação psicomotora, sintomas neuropsiquiátricos presentes também no estado de *delirium* (Jiang; Gunther, 2025). Seu uso está associado a efeitos extrapiramidais importantes, como parkinsonismo, distonia e discinesia tardia. A clorpromazina, antipsicótico típico de baixa potência, apresenta maior efeito sedativo e anticolinérgico, sendo utilizada em quadros psicóticos, agitação e até em situações clínicas como soluços refratários ou em cirurgias (Shimada *et al*., 2022).

A carbamazepina e o fenobarbital apresentaram menor frequência de dispensação, ambos correspondendo a 1,11% do total. A carbamazepina é um anticonvulsivante utilizado no tratamento de crises convulsivas parciais, neuralgia do trigêmeo e transtorno bipolar. O fenobarbital, pertencente à classe dos barbitúricos, também é utilizado tradicionalmente no controle de crises convulsivas, embora apresente uso mais restrito devido ao seu elevado potencial sedativo e maior risco de dependência e síndrome de abstinência (Li *et al*., 2025; Titarenko, 2023). Assim, a frequência reduzida desses medicamentos sugere uma menor prevalência dessas condições clínicas na população atendida pela UBS.

Por sua vez, a Figura 7 representa a distribuição dos medicamentos mais frequentemente dispensados na UBS no período analisado, evidenciando maior predominância da dipirona em relação aos demais fármacos.

Figura 7. Principais medicamentos de receituário comum dispensados na UBS durante o mês de outubro de 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Conforme citado, a predominância da dipirona demonstra elevada ocorrência de queixas álgicas e febris, frequentemente associadas a condições agudas tratadas frequentemente na atenção básica, de forma isolada ou em combinação com outros medicamentos (Medeiros *et al*., 2026).

A elevada dispensação de metformina evidencia a significativa prevalência de *Diabetes Mellitus* (DM) na população acompanhada pela UBS, refletindo o crescimento das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNTs) no contexto brasileiro, especialmente no sexo feminino, idosos e pessoas com baixa escolaridade (Brasil, 2013). Esse cenário está associado a fatores como sedentarismo, alimentação inadequada, obesidade e envelhecimento populacional, condições amplamente observadas no contexto epidemiológico nacional (Malta *et al*., 2019).

A presença de metronidazol e albendazol reflete a ocorrência de infecções parasitárias e bacterianas, condições ainda frequentes em contextos relacionados às condições sanitárias e socioeconômicas da população. A dispensação de dexclorfeniramina indica demanda significativa por tratamento de processos alérgicos, como rinite alérgica e reações cutâneas, condições comuns na prática clínica da atenção primária.

Dessa maneira, os dados demonstram que a APS desempenha papel essencial tanto no controle de doenças crônicas quanto no manejo de condições agudas, infecciosas e alérgicas, refletindo diretamente as principais necessidades de saúde da comunidade atendida no Ininga e contribuindo para a redução de internações por condições sensíveis à atenção primária (Castro *et al*., 2020).

ANÁLISE COMPARATIVA TEMPORAL DA DISPENSAÇÃO DE MEDICAMENTOS NA UBS

A análise comparativa entre os fármacos de receituário comum mais dispensados nos meses de setembro e outubro de 2025 revela uma transição na dinâmica assistencial da UBS, oscilando entre a manutenção de condições crônicas e o manejo de intercorrências agudas. Em termos quantitativos, houve uma redução no volume total de medicamentos comuns dispensados, que passou de 308 itens em setembro para 271 em outubro, correspondendo a uma queda de 12% no período analisado.

No mês de setembro, o perfil de dispensação demonstrava uma concentração robusta no manejo de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), onde a predominância isolada da prometazina, um anti-histamínico de primeira geração, levanta discussões sobre sua utilização possivelmente voltada a finalidades sedativas, o que exige cautela clínica.

Em contrapartida, os dados de outubro indicam uma alteração significativa no perfil de dispensação, com a dipirona assumindo a liderança entre os medicamentos mais distribuídos. O destaque de analgésicos, antiparasitários e antibióticos pode refletir tanto uma maior demanda por tratamentos de condições agudas quanto possíveis variações na disponibilidade de medicamentos para doenças crônicas, decorrentes de oscilações no abastecimento da rede pública de saúde.

A metformina firmou-se como o único fármaco a manter uma posição de destaque constante em ambos os períodos, ratificando a alta prevalência de *Diabetes Mellitus* e a essencialidade da UBS na continuidade desse tratamento longitudinal. Por outro lado, a saída dos anti-hipertensivos e da sinvastatina de outubro não sugere uma redução dessas patologias no território, mas sim uma variação na rotina de dispensação que, naquele mês específico, priorizou o alívio de sintomas imediatos e processos infecciosos. Tal variação também pode estar relacionada a possíveis irregularidades no abastecimento de medicamentos pela rede pública de saúde, que podem influenciar temporariamente o perfil de dispensação observado.

Em suma, enquanto o perfil de setembro foi direcionado à manutenção cardiovascular e metabólica, o mês de outubro caracterizou-se por uma assistência voltada ao manejo de condições agudas e infectoparasitárias. Essa alternância reforça o papel da Atenção Primária em adaptar-se rapidamente às oscilações da demanda comunitária, garantindo tanto o controle das doenças crônicas quanto a resolutividade frente aos agravos agudos.

Outrossim, a comparação entre o perfil de dispensação de medicamentos sujeitos a controle especial nos meses de setembro e outubro de 2025 revela variações significativas no volume e na distribuição das classes terapêuticas na UBS. Em termos quantitativos, observou-se uma redução no volume total de dispensações, que decresceu de 159 registros em setembro para 90 em outubro, apresentando uma redução de 43,4%. Apesar dessa queda numérica, o perfil epidemiológico manteve-se centralizado no manejo de transtornos mentais, com a classe dos benzodiazepínicos e dos antidepressivos tricíclicos preservando a hegemonia nos dois períodos.

O clonazepam 2 mg consolidou-se como o fármaco mais utilizado em ambos os meses, apresentando um crescimento em sua frequência relativa ao saltar de 38,99% em setembro para 51,11% em outubro. Esse aumento proporcional sugere uma dependência persistente da comunidade por esse ansiolítico para o manejo de quadros de ansiedade e insônia. Por outro lado, o diazepam 5 mg, que ocupava a segunda posição em setembro com 20,13%, sofreu uma queda acentuada em outubro, representando apenas 6,67% das notificações. Essa oscilação pode estar relacionada a fatores logísticos de abastecimento da unidade ou a mudanças pontuais nas condutas prescritivas locais.

Quanto aos antidepressivos tricíclicos, a amitriptilina 25 mg demonstrou um ganho de relevância no perfil terapêutico de outubro, subindo da terceira posição (17,61% em setembro) para a segunda colocação (27,78% em outubro). A análise qualitativa indica que o uso crônico desse tricíclico, muitas vezes em indicações *off-label* para dor neuropática e distúrbios do sono, permanece como um componente estruturante da demanda local (Stone; Vieira; Parman, 2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relato de experiência evidencia a relevância do Estágio Curricular III em APS como instrumento fundamental para a formação acadêmica e profissional do farmacêutico, ao possibilitar a aproximação entre o conhecimento teórico e a realidade vivenciada nos serviços públicos de saúde do Piauí. A inserção na UBS permitiu

compreender, de maneira prática e crítica, a organização da APS, a dinâmica multiprofissional e a importância da assistência farmacêutica na promoção do cuidado integral aos usuários do SUS.

As atividades práticas desenvolvidas ao longo do estágio, incluindo o acompanhamento das rotinas da unidade, a observação da dispensação de medicamentos, a análise de prescrições e a realização do levantamento farmacoepidemiológico dos medicamentos dispensados, possibilitaram ampliar a compreensão acerca do perfil terapêutico da população atendida e das principais demandas de saúde presentes no território. Essas experiências reforçaram, assim, o papel estratégico do farmacêutico na promoção do uso racional de medicamentos, na educação em saúde, no acompanhamento terapêutico e na qualificação da assistência farmacêutica na Atenção Primária.

Por fim, o estágio permitiu identificar fragilidades nos serviços públicos, como limitações estruturais e dificuldades na reposição de medicamentos, impactando a continuidade do cuidado. Além disso, a experiência contribuiu para o desenvolvimento de uma postura crítica, ética e humanizada, comprometida com as necessidades da população e os princípios do SUS.

REFERÊNCIAS

APS REDES. Organização da Atenção Primária em Teresina. Brasília, DF: OPAS/APS Redes, 2018. Disponível em: https://apsredes.org/organizacao-da-atencao-primaria-em-teresina/. Acesso em: 02 maio 2026.

ALVES, R. J. (Ed.). Uso de Estatinas e Hipercolesterolemia: Estão sendo Seguidas as Recomendações das Diretrizes Atuais?. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 116, n. 4, p. 742-743, 2021.

BEZERRA, E. S. et al. Os desafios vividos pela a gestão pública nas unidades básicas de saúde. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 12, p. 111427-111443, 2021.

BIBIANA, B. G.; FLORIANO, S. R.; BORGES, M. S. Avaliação das interações medicamentosas em prontuários de pacientes de uma unidade básica de saúde. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 2019.

BOAVENTURA, V. et al. Carbamazepine in the treatment of bipolar disorder: a systematic review. Jornal Brasileiro de Psiquiatria, v. 72, n. 3, p. 1-10, 2023.

BOUSQUAT, A. et al. Tipologia da estrutura das unidades básicas de saúde brasileiras: os 5 R. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 33, n. 8, e00037316, 2017.

BRANDT, G. P.; RODRIGUES, A. P.; BURCI, L. M. Conhecimento de usuárias de anticoncepcionais orais acerca de hábitos e interações medicamentosas em uma Unidade Básica de Saúde. Visão Acadêmica, Curitiba, v. 18, n. 1, 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Modelos de receituários: modelos de notificações de receita e de receita de controle especial. Brasília, DF: Anvisa, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/medicamentos/controlados/sncr/modelos-de-receituarios. Acesso em: 16 maio 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS). A Atenção Primária e as Redes de Atenção à Saúde. Brasília: CONASS, 2015.

BRASIL. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Gráficos Climatológicos. Brasília: INMET, 2026. Disponível em: https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/PI/82578. Acesso em: 19 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 13.021, de 8 de agosto de 2014. Dispõe sobre o exercício e a fiscalização das atividades farmacêuticas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 ago. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 20, de 5 de maio de 2011. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Caderno de Atenção Básica n. 15: Hipertensão arterial sistêmica. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Caderno dos Programas Nacionais de Suplementação de Micronutrientes. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde. Anti-inflamatórios não esteroides tópicos para dor crônica musculoesquelética ou por osteoartrite. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 183, p. 68-76, 22 set. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 886, de 20 de abril de 2010. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 21 abr. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Rastreamento. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Cadernos de Atenção Básica, n. 29, Volume II.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diretrizes para o cuidado das pessoas com doenças crônicas nas redes de atenção à saúde e nas linhas de cuidado prioritárias. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Cuidado farmacêutico na Atenção Básica: aplicação do método clínico. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. 5 v.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde. Portaria SECTICS/MS nº 49, de 23 de julho de 2025. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Departamento de Apoio à Gestão Participativa. II Caderno de educação popular em saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 224 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política nacional de medicamentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 40 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 344, de 12 de maio de 1998. Brasília, DF, 12 maio 1998.

CALDAS, M. Novos modelos de receituários controlados são disponibilizados pela Anvisa: prescritores e instituições de saúde podem imprimir os documentos em gráficas a partir de 13 de fevereiro. Conselho Federal de Farmácia, Brasília, 12 fev. 2026.

CALHAU, A. D. F. et al. Utilização dos medicamentos antidepressivos fluoxetina, sertralina e amitriptilina no âmbito da Atenção Primária à Saúde: caracterização do perfil de consumo. Revista de Medicina (São Paulo), v. 104, n. 6, p. e-228882-e-228882, 2025.

CAMARGO, B. M. O. et al. Uso de benzodiazepínicos na Atenção Primária à Saúde (APS). Revista de Medicina (São Paulo), v. 102, n. 1 (ed. esp.), p. e-203871-e-203871, 2023.

CANTISANI, C. et al. Topical promethazine side effects: our experience and review of the literature. BioMed research international, v. 2013, n. 1, p. 151509, 2013.

CARDOSO, V. V. et al. Integração ensino-serviço-comunidade na Atenção Primária à Saúde: uma revisão integrativa. Comunicação em Ciências da Saúde, Brasília, v. 32, n. 3, p. 145 155, 2021.

CASTRO, D. M. et al. Impacto da qualidade da atenção primária à saúde na redução das internações por condições sensíveis. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, n. 11, 23 nov. 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/0102-311X00209819.

CAVALCANTI, J. T. F. et al. O papel do farmacêutico no âmbito da saúde pública frente à promoção do acesso e o uso seguro e racional dos medicamentos. Revista Multidisciplinar em Saúde, v. 2, n. 4, p. 35, 2021.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Dispensação de medicamentos é ato privativo do farmacêutico: nota na íntegra. Brasília: CFF, 2018.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Resolução nº 577, de 25 de julho de 2013. Brasília, DF: Conselho Federal de Farmácia, 2013.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Serviços farmacêuticos diretamente destinados ao paciente, à família e à comunidade: contextualização e arcabouço conceitual. Brasília: Conselho Federal de Farmácia, 2016. 200 p.

CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO ESTADO DO PARANÁ. Centro de Informação sobre Medicamentos. Manual para a dispensação de medicamentos sujeitos a controle especial. 4. ed. Curitiba: CIM/CRF-PR, 2015.

CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO RIO GRANDE DO SUL. Avaliação da prescrição pelo farmacêutico. Porto Alegre: CRF-RS, 2019.

CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO RIO GRANDE DO SUL. Condutas farmacêuticas na dispensação de medicamentos. Porto Alegre: CRF/RS, 2021.

CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO RIO GRANDE DO SUL. Entenda o papel do farmacêutico na dispensação de medicamentos e na Atenção Básica. Porto Alegre, 04 nov. 2021.

CRUZ, D. et al. Déficit cognitivo em função do uso prolongado de benzodiazepínicos. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 8, n. 11, p. 2605-2610, 2022.
DESLANDES, S. F. (org.). Humanização dos cuidados em saúde: conceitos, dilemas e práticas. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. 414 p.

DUARTE, J. M. Uso indiscriminado de antibióticos por pacientes atendidos em uma Unidade Básica de Saúde da Família. 2013. Monografia (Especialização em Atenção Básica em Saúde da Família) – Universidade Federal de Minas Gerais, Alagoas, 2013.

FIGUEIREDO, R. Contracepção de emergência no Brasil: necessidade, acesso e política nacional. Revista de Saúde Sexual e Reprodutiva, São Paulo: IPAS Brasil, set. 2004.

FREITAS, A. F. M.; MUNER, L. C. A importância do farmacêutico no controle e dispensação da morfina conforme a Portaria nº 344/98 – Ministério da Saúde. Revista Cathedral, Boa Vista, v. 2, n. 1, p. 1-13, 2020.

FURLANETTO, D. L. C. et al. Tipologia da estrutura das Unidade Básicas de Saúde do Distrito Federal. Saúde em Debate, Rio de Janeiro, v. 48, n. Especial 2, e8903, 2024.

GIRÃO, A. L. A.; FREITAS, C. H. A. Usuários hipertensos na atenção primária à saúde: acesso, vínculo e acolhimento à demanda espontânea. Revista Gaúcha de Enfermagem (Online), v. 37, n. 2, 2016. DOI: 10.1590/1983-1447.2016.02.60015.

GOMES, M. A. V.; PINTO, V. O.; CASSUCE, F. C. C. Determinantes da satisfação no atendimento das Unidades Básicas de Saúde (UBS). Ciência & Saúde Coletiva, v. 26, n. 4, p. 1311-1322, 2021.

GONÇALVES, G. Combate a Síndrome Metabólica na Unidade Básica de Saúde Campo Santo Antônio. 2020. Monografia (Especialização em Gestão do Cuidado em Saúde da Família) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Sabará, 2020.

GUIDONI, C. M. Estudo da utilização de medicamentos em usuários portadores de diabetes mellitus atendidos pelo Sistema Único de Saúde. 2009. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

HIPÓLITO, P.; ROCHA, B. S.; OLIVEIRA, F. J. A. Q. Perfil de usuários com prescrição de omeprazol em uma Unidade Básica de Saúde do Sul do Brasil: considerações sobre seu uso racional. Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade, Rio de Janeiro, v. 11, n. 38, p. 1-10, 2016.

INFOSUS. Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina. InfoSUS: Sinvastatina. Santa Catarina: SES/SC, 2026. Disponível em: http://infosus.saude.sc.gov.br/index.php/Sinvastatina. Acesso em: 19 maio 2026.

JIANG, S.; GUNTHER, M. A critical reappraisal of haloperidol for delirium management in the intensive care unit: perspective from psychiatry. Journal of Clinical Medicine, v. 14, n. 438, 2025. DOI: 10.3390/jcm14020438.

JIMMY, B.; JOSE, J. Patient medication adherence: measures in daily practice. Oman Medical Journal, v. 26, n. 3, p. 155-159, maio 2011.
DOI: https://doi.org/10.5001/omj.2011.38.

JÚNIOR, E. B. S. et al. Farmácia viva: promovendo a saúde por meio da fitoterapia no Brasil uma revisão sistemática. Revista Contribuciones a Las Ciencias Sociales, São José dos Pinhais, v. 16, n. 8, p. 9402-9415, 2023.

KAMEI, H. et al. Effects of single therapeutic doses of promethazine, fexofenadine and olopatadine on psychomotor function and histamine-induced wheal-and flare-responses: a randomized double-blind, placebo-controlled study in healthy volunteers. Archives of Dermatological Research, v. 304, n. 4, p. 263-272, 2012.

LELLIS, C. et al. A carbamazepina no tratamento de pacientes com neuralgia do trigêmeo: uma revisão sistemática da literatura. Headache Medicine, v. 11, Supplement, p. 17-17, 2020.

LI, C. et al. Antiepileptic drug combinations for epilepsy: mechanisms, clinical strategies, and future prospects. International Journal of Molecular Sciences, v. 26, n. 4035, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms26094035.

LISSI, C. B.; ZANETTI, M. O. B. Opções farmacoterapêuticas para o manejo do Diabetes Mellitus Tipo 2: revisão da literatura. Research, Society and Development, v. 12, n. 3, p. e15112340605-e15112340605, 2023.

LIVERTOX. Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2012. Promethazine. Atualizado em: 16 jan. 2017.

LOPES, L. S. N. et al. Síndrome metabólica: vivências em relação ao cuidado com a saúde. Texto & Contexto Enfermagem, Florianópolis, v. 33, e20230190, 2024.

LU, X. et al. Type 2 diabetes mellitus in adults: pathogenesis, prevention and therapy. Signal Transduction and Targeted Therapy, v. 9, n. 262, 2024.

LYRA, R. et al. Manejo da Terapia Antidiabética no DM2. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes. São Paulo: SBD, 2025. DOI: 10.29327/5660187.2025-14. ISBN: 978-65-5941-367-6.

MACHADO, F. G. et al. Anticoncepcionais orais combinados e aspectos clínicos. Research, Society and Development, v. 11, n. 14, e96111436097, 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36097.

MALTA, D. C. et al. A Política Nacional de Promoção da Saúde e a agenda da atividade física no contexto do SUS. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v. 18, n. 1, p. 79-86, 2009.

MALTA, D. C. et al. Diabetes autorreferido e fatores associados na população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde, 2019. Ciência & Saúde Coletiva, v. 27, n. 7, 2022. DOI: 10.1590/1413-81232022277.02572022.

MALTA, N. G. Rastreabilidade de medicamentos na farmácia hospitalar. Revista Pharmacia Brasileira, v. 2011, 2010.

MARTINS, V. C. de S. et al. O papel do farmacêutico na atenção primária à saúde: uma revisão de literatura. Journal of Social Issues and Health Sciences (JSIHS), v. 1, n. 4, 2024.

MEDEIROS, E. F. F. et al. Dipyrone use in Brazil: clinical conditions, sociodemographic characteristics, population attitudes and perceptions. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 42, 18 maio 2026. DOI: 10.1590/0102-311XEN093125.

MEDEIROS FILHO, J. S. A. et al. Uso de psicofármacos na Atenção Primária à Saúde. Revista Brasileira em Promoção da Saúde, v. 31, n. 4, p. 1-10, 2018.

MEDEIROS, M. A. M. B. et al. Farmacêuticos como agentes educadores na saúde: desafios e estratégias para ampliar o acesso aos serviços de assistência farmacêutica. Caderno Pedagógico, v. 22, n. 12, e20682, 2025.

MENDES, E. V. As redes de atenção à saúde. 2. ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2011.

MENGUE, S.S. et al. Acesso e uso de medicamentos para hipertensão arterial no Brasil. Revista de saúde pública, v. 50, p. 8s, 2016.

MOLCK, B. V.; BARBOSA, G. C.; DOMINGOS, T. S. Psychotropic drugs and primary health care: The subordination of care provision by medicalization in the context of family health. Interface: Communication, Health, Education, v. 25, 2021.

MOLINA, M. R. A. L. et al. Prevalência de depressão em usuários de unidades de atenção primária. Revista de Psiquiatria Clínica, v. 39, n. 6, p. 194-197, 2012.

MURA, T. Chronic use of benzodiazepines and latent cognitive decline in the elderly: results from the Three-city study. European Neuropsychopharmacology, v. 23, n. 3, p. 212-223, 2013. DOI: https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2012.05.004.

NASCIMENTO, R. C. R. M. et al. Disponibilidade de medicamentos essenciais na atenção primária do Sistema Único de Saúde. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 51, supl. 2, p. 10s, 2017. DOI: https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2017051007062.

NÚCLEO DE TELESSAÚDE RIO GRANDE DO SUL. A sinvastatina é a estatina mais adequada a ser empregada no SUS? 2010. Disponível em: <https://aps-repo.bvs.br/aps/a-sinvastatina-e-a-estatina-mais-adequada-a-ser-empregada-no-setor-publico-sus/>. Acesso em: 10 maio 2026.

NUNES, B. S.; BASTOS, F. M. Efeitos colaterais atribuídos ao uso indevido e prolongado de benzodiazepínicos. Rev. Saúde & Ciência em Ação, Goiânia.
3(1),71-82, 2016.

OLIVEIRA, D. S. et al. Análise do perfil de anti-inflamatórios não esteroides utilizados em idosos e consequências associadas: uma revisão integrativa. Revista Saúde.Com, v. 18, n. 1, p. 2529-2550, 2022. DOI: 10.22481/rsc.v18i1.9372.

OLIVEIRA, L. M. S.; SILVA, M. V.; SILVA, P. J. Automedicação: os impactos na saúde pelo uso irracional dos AINEs. Recife: Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, 2023. 27 p.

OLIVEIRA, L. V. A. et al. Prevalência da Síndrome Metabólica e seus componentes na população adulta brasileira. Ciência & Saúde Coletiva, v. 25, p. 4269-4280, 2020.

PEDUZZI, M. et al. Trabalho em equipe: uma revisita ao conceito e a seus desdobramentos no trabalho interprofissional. Trabalho, Educação e Saúde, Rio de Janeiro, v. 18, supl. 1, e00246, 2020.

PEIXOTO, R. T. et al. O farmacêutico na Atenção Primária à Saúde no Brasil: análise comparativa 2014 2017. Saúde em Debate, Rio de Janeiro, v. 46, n. 133, p. 358 375, abr./jun. 2022.

PINTO, R. S.; CASTRO, M. S. Caminhos da assistência farmacêutica na atenção básica: o desafio da garantia do acesso e do uso racional de medicamentos. Saúde em Redes, v. 8, n. 2, p. 341-360, 2022.

RANG, H. P. et al. Rang & Dale: Farmacologia. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

ROCHA, A. B.; MACHADO, A. V.; LIMA, R. F. Análise de prescrições de antimicrobianos em uma unidade básica de saúde do Distrito Federal (Brasil) sob as óticas normativa, epidemiológica e de segurança. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 5104-5123, 2022. DOI: 10.34119/bjhrv5n2-095.

ROLIM, C. H. S. ; CARNEIRO, R. G. ; ARAUJO, F. J. Análise do consumo de medicamentos psicotrópicos em Unidades Básicas de Saúde. Revista Contexto & Saúde, v. 23, n. 47, p. e13272-e13272, 2023.

ROMANINI, C. P. et al. Principais pressupostos influenciadores na adesão ao método anticoncepcional hormonal oral. Revista Thema et Scientia, Cascavel, v. 10, n. 2, p. 84-95, 2020.

SANTOS, M. R. et al. Uso de anti-inflamatórios em consultório farmacêutico: um estudo descritivo. Vigilância Sanitária em Debate, Rio de Janeiro, v. 14, e02432, 2026.

SANTOS, R. O. M. et al. Vínculo longitudinal na Saúde da Família: construção fundamentada no modelo de atenção, práticas interpessoais e organização dos serviços. Physis: Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, e280206, 2018.

SANTOS, T. S. et al. Análise quantitativa dos hipoglicemiantes, anti-hipertensivos e anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) dispensados em uma Unidade de Saúde da Família no município de João Pessoa – PB entre junho a setembro de 2020. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research, v. 35, n. 3, p. 05-11, jun./ago. 2021.

SANTOS, V. B.; ROSA, P. S.; LEITE, F. M. C. A importância do papel do farmacêutico na Atenção Básica. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde, Vitória, v. 19, n. 1, p. 39-43, jan./mar. 2017.

SAVALA, J. L. ; RODRIGUES JUNIOR, O. M. Dependência no uso prolongado dos benzodiazepínicos no tratamento da ansiedade em pacientes idosos: clonazepam versus diazepam. Research, Society and Development, v. 11, n. 12, p. e500111234810-e500111234810, 2022.

SCHERER, M. D. A. et al. Influência do componente estrutura na qualidade da Atenção Primária à Saúde do Distrito Federal. Saúde em Debate, Rio de Janeiro, v. 48, spe2, p. 1 15, 2024. DOI: 10.1590/2358-28982024E28643P.

SHIMADA, K. et al. Effective treatment of intraoperative hiccups with chlorpromazine under general anesthesia without muscle relaxants: a case report. A&A Practice, v. 16, n. 6, e01597, 20 jun. 2022. DOI: 10.1213/XAA.0000000000001597.

SILVA, A. S. et al. Indicadores do uso de medicamentos na atenção primária de saúde: uma revisão sistemática. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 41, p. e132, 2018.

SILVA, V. B. et al. Insuficiência de insumos para realização de curativos na atenção primária à saúde: uma revisão integrativa. Revista Interdisciplinar em Saúde, Cajazeiras, v. 12, p. 1125-1142, 2025.

SOUTHARD, B. T.; AL KHALILI, Y. Promethazine. Atualizado em 1 jan. 2024. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2026.

STONE, K. J.; VIERA, A. J. ; PARMAN, C. L. Off-Label Applications for SSRIs. American Family Physician, v. 68, n. 3, p. 498-504, 2003.

TAVARES, N. U. L. et al. Fatores associados à baixa adesão ao tratamento farmacológico de doenças crônicas no Brasil. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 50, supl. 2, p. 10s, 2016.

TITARENKO, E. V. Drug dependence due to the use of barbiturates: the state of the art. Psikhiatriya, v. 21, n. 4, p. 86-93, 2023. DOI: 10.30629/2618-6667-2023-21-4-86-93.

VIANA, K. M. A. et al. Interações medicamentosas potenciais em idosos com Diabetes mellitus e Hipertensão Arterial Sistêmica em um centro de saúde integrada de Teresina-Piauí. BJHR, v. 6, n. 3, p. 10762-10773, 2023.

VIEIRA, L. M. M. et al. A importância da atenção farmacêutica em pacientes hipertensos. Revista Saúde em Foco, edição n. 11, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diabetes. Geneva: WHO, 2026. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1. Acesso em: 16 maio 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Noncommunicable diseases. Geneva, 2025. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases. Acesso em: 16 maio 2026.

CAPÍTULO 35
RELATO DE EXPERIÊNCIA: CONCILIAÇÃO MEDICAMENTOSA DE PACIENTE COM ESCLEROSE MÚLTIPLA

Justino Soares da Costa Neto

Angélica Gomes Coêlho

Waleska Ferreira de Albuquerque

INTRODUÇÃO

Esclerose múltipla (EM) é uma condição autoimune que atinge o sistema nervoso central (SNC) causando desmielinização, processo patológico caracterizado pela perda e destruição da mielina, substância lipídica que envolve as fibras nervosas do sistema nervoso central e periférico. A faixa etária mais afetada são adultos entre 18-55 anos de idade, e sua ocorrência se dá em aproximadamente 15 casos a cada 100.000 habitantes (BRASIL, 2022).

Os sintomas mais comuns incluem fadiga extrema, espasmos e rigidez, problemas de coordenação e equilíbrio, além de distúrbios visuais como visão embaçada ou perda de visão. Outros sintomas podem incluir dor, alterações na sensibilidade, problemas de memória e concentração, bem como dificuldades na fala e deglutição. A evolução da doença pode ser imprevisível, com períodos de exacerbação dos sintomas (chamados de surtos) seguidos por períodos de remissão parcial ou total (BRASIL, 2022).

O diagnóstico da esclerose múltipla é complexo e baseia-se nos Critérios de McDonald revisados e adaptados, que exigem a documentação de dois ou mais episódios clínicos distintos de desmielinização. Esses episódios devem durar mais de 24 horas e ser separados por pelo menos um mês. Para confirmar o diagnóstico, é fundamental utilizar exames de imagem, como a ressonância magnética (RM), que pode revelar lesões características no cérebro e na medula espinhal. Além disso, exames de líquor, potencial evocado e testes laboratoriais ajudam a excluir outras condições e corroborar os achados clínicos e radiológicos.

O tratamento da esclerose múltipla visa reduzir a frequência e a severidade dos surtos, além de retardar a progressão da doença. Isso inclui o uso de medicamentos imunomoduladores e imunossupressores, como interferons, acetato de glatirâmer, natalizumabe e fingolimode, entre outros. Durante os surtos agudos, corticosteróides

intravenosos são frequentemente administrados para reduzir a inflamação e acelerar a recuperação. Além disso, terapias de suporte, como fisioterapia, terapia ocupacional e acompanhamento psicológico, são fundamentais para ajudar os pacientes a gerenciar os sintomas e manter a funcionalidade. O tratamento é personalizado e deve ser ajustado de acordo com a resposta individual de cada paciente, visando a melhor qualidade de vida possível.

METODOLOGIA

Durante a disciplina de estágio VI, no ano de 2025, o aluno identificou um caso dentre os realizados na rotina de conciliação medicamentosa, tendo em vista a aplicação dos conhecimentos em farmácia clínica (interações medicamentosas, problemas relacionados à farmacoterapia, educação em saúde, etc). Sendo assim, escolheu-se uma paciente que possui esclerose múltipla diagnosticada desde 2022, e foi admitida no Hospital Universitário para tratamento de surto da doença. Além de esclerose múltipla, a paciente também possuia outras comorbidades, sendo elas Hipertensão Arterial Sistêmica, Diabetes Mellitus e Dislipidemia, fazendo uso de medicamentos de uso contínuo para as três enfermidades.

Na análise do caso, investigaram-se-se os medicamentos que a paciente fazia uso contínuo, onde foi verificada a existência de possíveis interações medicamentosas (com a utilização da plataforma Up to Date), foram verificados os controles da paciente enquanto ela esteve internada no hospital, assim como os exames que foram realizados durante esse período. A paciente negou possuir alergia à medicamentos, e em seus hábitos sociais negou etilismo e tabagismo.

DISCUSSÃO

A partir das informações obtidas na conciliação, os medicamentos da paciente foram listados e foi verificada possibilidade de interações medicamentosas, onde foi realizada a tabela abaixo para demonstrar os dados obtidos:

Tabela: Medicamentos de uso contínuo da paciente

Medicamento	**Dose**
Sinvastatina	20mg 1x ao dia
Anlodipino	5mg 2x ao dia
Losartana	50mg 2x ao dia
Nortriptilina	25mg 1x ao dia
Pioglitazona	30mg 1x ao dia
Metformina	850mg 3x ao dia
Insulina Glargina	50UI 1x ao dia

Fonte: Autor, 2025

Os medicamentos apresentados na anamnese da enfermagem e confirmados na entrevista com a paciente, verificou-se que eles são adequados para as condições de saúde que ela possui. Quanto às interações medicamentosas, a plataforma Up to Date afirmou existir uma interação de risco elevado entre a sinvastatina e o anlodipino, pois o anlodipino pode aumentar as concentrações séricas de sinvastatina. A partir desse resultado, essa interação foi levada em consideração e indica a necessidade de um olhar mais atento na realização da conciliação e ao analisar o quadro da paciente.

Outrossim, foram verificados os exames laboratoriais e aferições de controle da paciente que possuem relação com suas comorbidades, com o intuito de analisar se os tratamentos estavam sendo efetivos durante sua estadia no hospital. Foram coletados os dados de glicemia de jejum, pressão arterial, hemoglobina glicada e creatinina dos dias que a paciente esteve internada no hospital, e eles foram expostos na tabela a seguir:

Tabela: Exames da paciente durante os dias que esteve internada

	06/01	07/01	08/01
Glicemia Jejum	100		
P.A	130/80	130/85	136/86
EAS Glicose		++++	
Hb1aC	10,2%		
Creatinina	0,9		

Fonte: Autor, 2025

A partir dos resultados coletados, percebeu-se que a pressão arterial da paciente se manteve estável e em valores aceitáveis para uma paciente hipertensa. A creatinina também manteve-se dentro dos valores de referência, que seria 0,60 a 1,2 mg/dL para mulheres adultas (SAÚDE, 2024).

Contudo, mesmo a glicemia de jejum apresentando resultado de 100 mg/dL, os valores de hemoglobina glicada e a presença de glicose na urina indicam que a diabetes mellitus não está controlada, e cabe a realização de uma investigação mais profunda para analisar porque esse tratamento não está sendo efetivo. Ao adentrar no HU, os medicamentos de uso contínuo hipoglicemiantes utilizados pela paciente são cessados, utilizando apenas a insulina fornecida pelo hospital em situações de picos hiperglicêmicos, uma conduta que deve ser observada com cautela, pois isso pode ser a razão da paciente apresentar descontrole glicêmico nos exames realizados.

Quanto à esclerose múltipla, a paciente teve seu surto tratado com a infusão de rituximabe, que ocorreu sem intercorrências. Esse fármaco é um anticorpo monoclonal direcionado contra o antígeno CD20 na superfície dos linfócitos B, onde tal mecanismo é responsável pelo efeito depletor de células B, e faz com que o rituximabe seja efetivo para o tratamento da EM. Esse medicamento possui um custo muito elevado, e deve ser armazenado em temperaturas entre 2°C a 8°C e sua utilização pelo hospital se faz pela via intravenosa. Sendo assim, a paciente, que necessita de novas infusões futuramente, vai precisar marcar retorno ao hospital ao fim dessa internação, pela dificuldade de utilizar esse medicamento em casa.

CONCLUSÃO

Em suma, a paciente recebeu alta no dia 08/01/2025 após finalizado o tratamento com o rituximabe, onde seu tratamento foi realizado com sucesso. A paciente deve retornar ao hospital no dia 25/01 para nova infusão do medicamento. A experiência obtida no hospital universitário contribuiu para o desenvolvimento do aluno como futuro profissional farmacêutico e também com a expansão do conhecimento no que tange a farmácia clínica, conciliação medicamentosa e farmácia hospitalar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas: Esclerose Múltipla. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/20220201_portal_portaria_conjunt a_1_pcdt_esclerose_multipla.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2025.

SAÚDE, F. M. E. Creatinina: Conheça tudo sobre | Fleury. Disponível em: <https://www.fleury.com.br/noticias/creatinina>.

CAPÍTULO 36
ANÁLISE DA PRESCRIÇÃO DE INIBIDORES DE BOMBA DE PRÓTONS DE PACIENTES CRÍTICOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

Patrícia Bastos do Nascimento
Farmacêutica
Residente no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil.

Willian Assunção Costa Sá
Farmacêutico
Residente no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil.

Yoranda Ramos Da Silva Gonçalves
Farmacêutica
Residente no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil.

Adriana Cunha Souza
Farmacêutica do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil.

Angélica Gomes Coêlho
Docente
Universidade Federal do Piauí, Curso de Farmácia, Teresina, Piauí, Brasil.

RESUMO

Os inibidores da bomba de prótons (IBPs) estão entre os medicamentos mais prescritos em unidades de terapia intensiva (UTI), sendo amplamente utilizados tanto para fins terapêuticos quanto profiláticos. No entanto, o uso indiscriminado e a manutenção inadequada da via endovenosa podem gerar impactos clínicos e econômicos relevantes. O presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil de prescrição dos IBPs em pacientes internados em uma UTI de um hospital universitário, verificando a adequação das indicações, das vias de administração e o impacto financeiro associado ao uso inadequado desses medicamentos. Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo e quantitativo, realizado a partir da análise de prescrições médicas e prontuários eletrônicos, totalizando 120 prescrições de IBPs avaliadas. Os resultados demonstraram predominância do uso de omeprazol por via endovenosa e com finalidade profilática (76,67%). Observou-se que 27,50% das prescrições não apresentavam justificativa clínica documentada, 32,50% não estavam indicadas conforme critérios adotados e 35,00% encontravam-se em desconformidade quanto à via de administração. Além disso, 63,33% dos pacientes apresentavam via oral disponível, apesar da manutenção da via endovenosa. A análise econômica evidenciou custo total relevante associado às prescrições não indicadas e uma economia potencial significativa quando se considera a conversão da via endovenosa para a via oral nos pacientes elegíveis. Conclui-se que há necessidade de fortalecimento do uso racional

dos IBPs por meio de protocolos institucionais, revisão sistemática das prescrições e atuação multiprofissional, visando à segurança do paciente e à otimização de recursos.

Palavras-chave: Inibidores da bomba de prótons. Unidade de terapia intensiva. Uso racional de medicamentos. Custo hospitalar. Segurança do paciente.

INTRODUÇÃO

Os inibidores de bomba de prótons (IBP's) estão entre os fármacos mais prescritos mundialmente. Eles são recomendados para tratar doenças gástricas e atuam inibindo a produção de ácido clorídrico nas células do estômago (Silveira; Melo, 2019).

No Brasil, encontram-se disponíveis comercialmente os seguintes IBPs: Omeprazol, Lansoprazol, Pantoprazol, Rabeprazol, Dexlansoprazol e Esomeprazol. Uma pesquisa nacional examinou o uso indiscriminado de IBPs e descobriu que o omeprazol e/ou outros IBPs estavam presentes em 8,05% das prescrições analisadas, principalmente em pacientes que faziam uso contínuo desses medicamentos. O omeprazol foi o fármaco mais prescrito entre todos, e seu uso prolongado tem sido associado a riscos à saúde, especialmente para pacientes idosos (Salgado *et al*., 2019; Costa e Damascena, 2020).

Os IBPs são amplamente utilizados em pacientes hospitalizados, no tratamento de doenças como doença do refluxo gastroesofágico, esofagite, úlcera duodenal, terapia para erradicação de infecções por *Helicobacter pylori*, dispepsia, úlceras de estresse, úlceras induzidas por Antiinflamatórios não Esteróides (AINEs), como profilaxia de lesão aguda de mucosa gástrica e outras condições hipersecretoras (Alqudah *et al*., 2016). Apesar de diferenças farmacocinéticas, todos os representantes têm ações similares (Brandão *et al*., 2019).

A crença de que o uso destes medicamentos apresenta baixo risco de toxicidade, resultou em um aumento significativo na sua prescrição em nível mundial, esse fator juntamente com a baixa divulgação de orientações, têm contribuído para o aumento da prescrição desnecessária, tempo de tratamento prolongado, escolha incorreta da via de administração, potenciais efeitos adversos e impactos econômicos com a terapia de alto custo (Farrell *et al.,* 2017; Galvão *et al*. 2022).

Nesse cenário, surge a necessidade de avaliar tal prescrição nas unidades de terapia intensiva em pacientes críticos, uma vez que seu uso indevido pode contribuir para impactos clínicos negativos aos usuários do sistema de saúde e financeiros ao hospital. Além disso, evidências recentes apontam que IBPs são capazes de produzir efeitos adversos e discute-se a suposição de que essa classe de medicamentos possa induzir a

formação de neoplasias. Pode-se ainda citar possíveis complicações relacionadas ao uso desses fármacos, como o risco duas vezes maior de adquirir pneumonias, e uma propensão para adquirir doenças relacionadas ao *Clostridium difficile*, hipomagnesemia, até possível associação com neoplasias gástricas (Grube; May, 2007; Wolfe, 2020; WHO, 2020).

Considerando a ampla utilização dos IBPs e o crescente debate sobre seus potenciais riscos, especialmente em pacientes críticos, este estudo tem como objetivo avaliar a adequação da prescrição de inibidores da bomba de prótons em pacientes internados em unidade de terapia intensiva de um hospital universitário, considerando a indicação clínica, a via de administração, e os impactos financeiros decorrentes dessas prescrições.

Dessa forma, busca-se contribuir para a promoção do uso racional de medicamentos em ambiente hospitalar, garantindo terapias mais seguras e eficazes aos pacientes, além de otimizar os recursos institucionais e fortalecer as práticas de farmacovigilância e gestão clínica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico analítico transversal de caráter retrospectivo realizado na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI) no período de janeiro a março de 2024. O consentimento dos envolvidos na pesquisa foi obtido por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assim como o Termo de Compromisso e Confidencialidade da Utilização dos Dados. O TCLE ficou disponível através de um formulário impresso em duas vias ou por meios eletrônicos, esse foi enviado por meio do convite e termo online compartilhado via Google Forms. O envio do formulário online foi realizado por e-mail ou aplicativo de mensagens/compartilhamento de dados.

O presente estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Avaliação de Projeto de Pesquisa (CAPP) e ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário (CEP/HU-UFPI), obtendo número de protocolo n°87722225.4.0000.8050. A coleta dos dados ocorreu de forma online por meio do link protocolo do Google Forms através de dados disponibilizados no sistema gerenciamento do HUUFPI (APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS).

Foram analisados prontuários de pacientes com idade igual ou superior a 18 anos consecutivamente, que estiveram internados na UTI do HU-UFPI, durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2024 e que obtiveram na sua prescrição Inibidores de bomba de prótons prescritos nas formulações padronizadas e disponíveis no hospital (Omeprazol

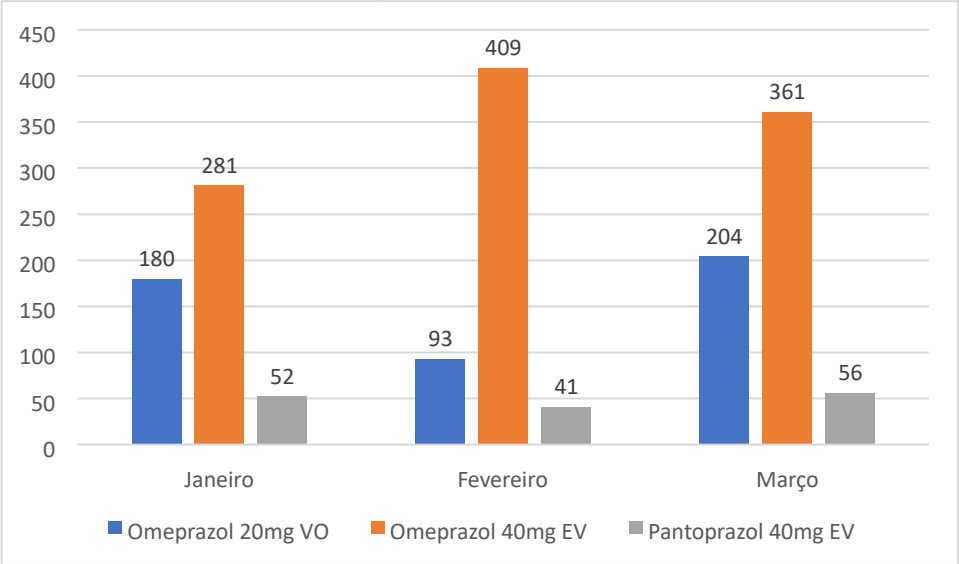
20mg cápsula, Omeprazol 40mg Injetável e Pantoprazol 40mg injetável). Os critérios de exclusão foram pacientes com dados incompletos, menos de 72 horas de internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). O total de prescrições obtidas foi de 1677 de 328 pacientes, após a aplicação dos critérios de exclusão restaram 108 pacientes, em seguida foram selecionadas 120 prescrições para análise, sendo 40 prescrições de cada mês, selecionadas de forma aleatória.

Os dados foram levantados com o intuito de diferenciar as formas administradas de IBP (oral e venosa), a respectiva duração de tratamento, o motivo clínico para uso desses medicamentos, além de possibilitar a análise de custo associado ao possível uso inadequado desses medicamentos. Os dados foram analisados por meio do software Excel e representados por meio de tabelas e gráficos, indicando média, desvio padrão e frequência.

RESULTADOS

Foram obtidas um total de 1677 prescrições do sistema AGHUX, sendo que houve um total de 477 prescrições de omeprazol cápsula, 1051 de omeprazol injetável e 159 de pantoprazol injetável, durante os 3 meses de pesquisa. Em janeiro houve 180 prescrições de omeprazol cápsula, 281 de omeprazol injetável e 52 de pantoprazol injetável. Em fevereiro houve 93 prescrições de omeprazol cápsula, 409 de omeprazol injetável e 41 de pantoprazol injetável. Já em março houve 204 prescrições de omeprazol cápsula, 361 de omeprazol injetável e 56 de pantoprazol injetável, dados representados no gráfico 1.

Gráfico 1. Prescrições de IBPs nos três meses de estudo.



Legenda: Endovenoso (EV); Via Oral (VO).
Fonte: Próprios autores, 2026.

Dentre as 120 prescrições selecionadas para a análise, identificamos que 67,50% dos pacientes eram do gênero masculino e 32,50% do gênero feminino, com uma média de idade de 61 anos. O tempo médio de internação foi de 5,47 dias (± 0,57). As doenças vasculares periféricas e infarto agudo do miocárdio foram os principais motivos de internação com percentual de 7,50%. O principal motivo da prescrição de IBPs foi profilaxia de úlcera de estresse. Em relação a dose diária prescrita, 40mg ao dia foi predominante, representando 68,33%. A frequência de administração dos medicamentos foi de 89,17% para 1 vez ao dia e 10,83% para 2 vezes ao dia. Na tabela 1 encontram-se os dados demográficos e clínicos da população analisada.

Tabela 1. Dados demográficos e clínicos

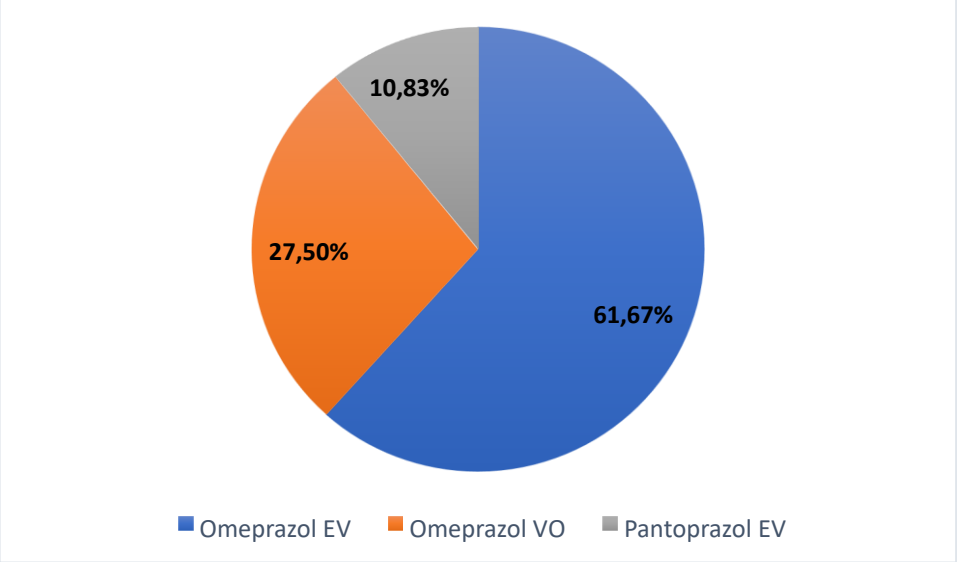
Dados demográficos	
Idade*	61 anos
Gênero	
Masculino	67,50%
Feminino	32,50%
Dados clínicos	
Tempo de Internação (dias) *	5,47 dias ± 0,57
Principais Motivos de Internação:	
Doença Vascular Periférica	7,50%
Infarto Agudo do Miocárdio	7,50%
Bloqueio Atrioventricular	5,83%
Obstrução das Vias biliares	5,83%
Infecção Subsequente a procedimento	4,17%
Fratura do Colo do Fêmur	4,17%
Outros	65 %
Dose diária:	
20 mg	21,67%

40 mg	68,33%
80mg	10,00%
Frequência de administração:	
1 vez ao dia	89,17%
2 vezes ao dia	10,83%

Legenda: Miligrama (mg); *média; ** média ± desvio padrão.
Fonte: Próprios autores, 2026.

No gráfico 2, é possível observar que entre as 120 prescrições selecionadas na amostra, o omeprazol endovenoso (EV) foi a principal forma de administração escolhida (61,67%). Em seguida, tem-se omeprazol via oral (VO) representando 27,50% e pantoprazol endovenoso com 10,83%.

Gráfico 2. Dados de prescrição de Inibidores da bomba de Prótons



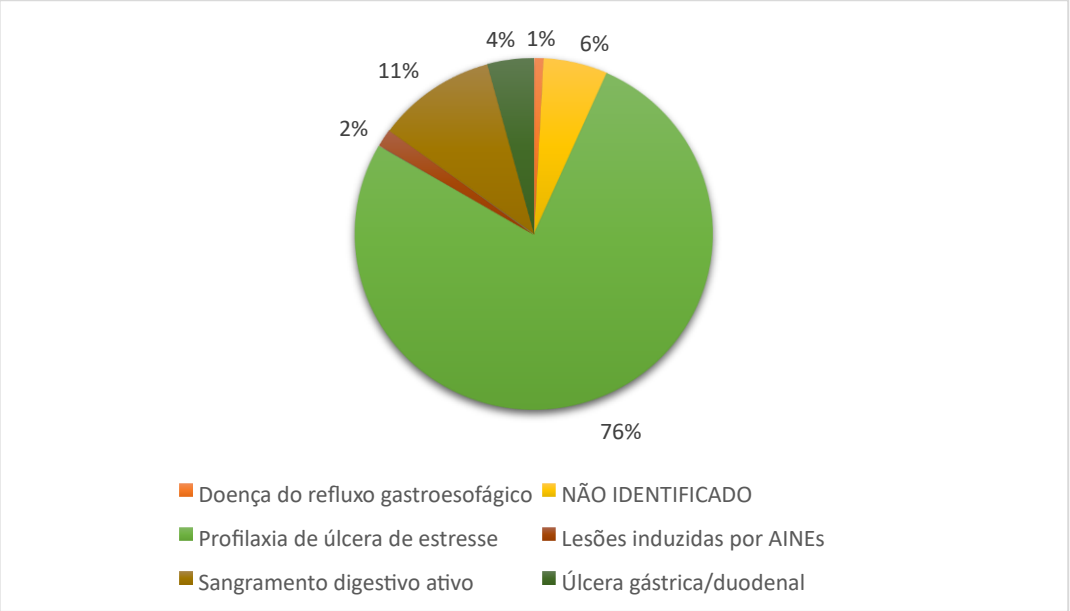
Legenda: Endovenoso (EV); Via Oral (VO).
Fonte: Próprios autores, 2026.

No Gráfico 3, observa-se que a principal justificativa clínica para o uso de inibidores da bomba de prótons foi a profilaxia de úlcera de estresse (77%), seguida por sangramento digestivo ativo (11%). As demais indicações foram úlcera gástrica/duodenal (6%), doença do refluxo gastroesofágico (4%) e lesões induzidas por AINEs (2%).

Quanto à qualidade do registro e adequação terapêutica, verificou-se que 33 prescrições (27,50%) não apresentavam justificativa clínica documentada para uso do IBP. Além disso, em 76 prescrições (63,33%) os pacientes apresentavam condições para uso por via oral. Em relação às diretrizes clínicas, 39 prescrições (32,50%) não estavam indicadas

conforme critérios adotados no estudo quanto a sua indicação formal, e 42 prescrições (35,00%) não estavam em conformidade com recomendações para a via de administração.

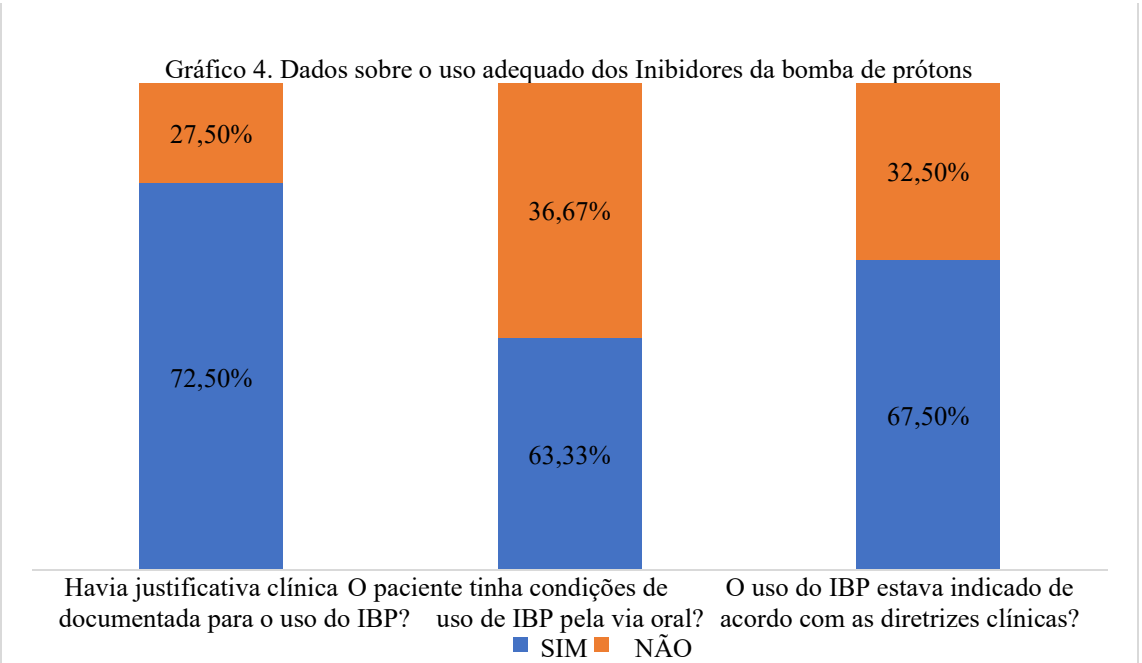
Gráfico 3. Dados sobre motivo clínico para uso de IBP.



Fonte: Próprios autores, 2026.

Em relação à justificativa clínica documentada para o uso do IBP, a disponibilidade do paciente quanto a utilização do medicamento na apresentação oral e se a indicação do IBP estava de acordo com as diretrizes clínicas, foram representados no gráfico 4.

Gráfico 4. Dados sobre o uso adequado dos Inibidores da bomba de prótons



Legenda: Inibidores da bomba de prótons (IBP).
Fonte: Próprios autores, 2026.

Com o objetivo de avaliar o impacto econômico relacionado ao uso dos inibidores da bomba de prótons, foi realizada uma análise de custos considerando tanto as prescrições classificadas como não indicadas quanto aquelas em que a via de administração utilizada não estava em conformidade com a condição clínica do paciente.

Inicialmente, realizou-se a análise do custo total associado às prescrições classificadas como não indicadas, com estratificação dos valores de acordo com a via de administração utilizada. A Tabela 2 apresenta a distribuição dos custos referentes ao uso do omeprazol por via oral e por via endovenosa no período analisado.

Tabela 2 – Distribuição do custo das prescrições de inibidores da bomba de prótons não indicadas segundo a via de administração

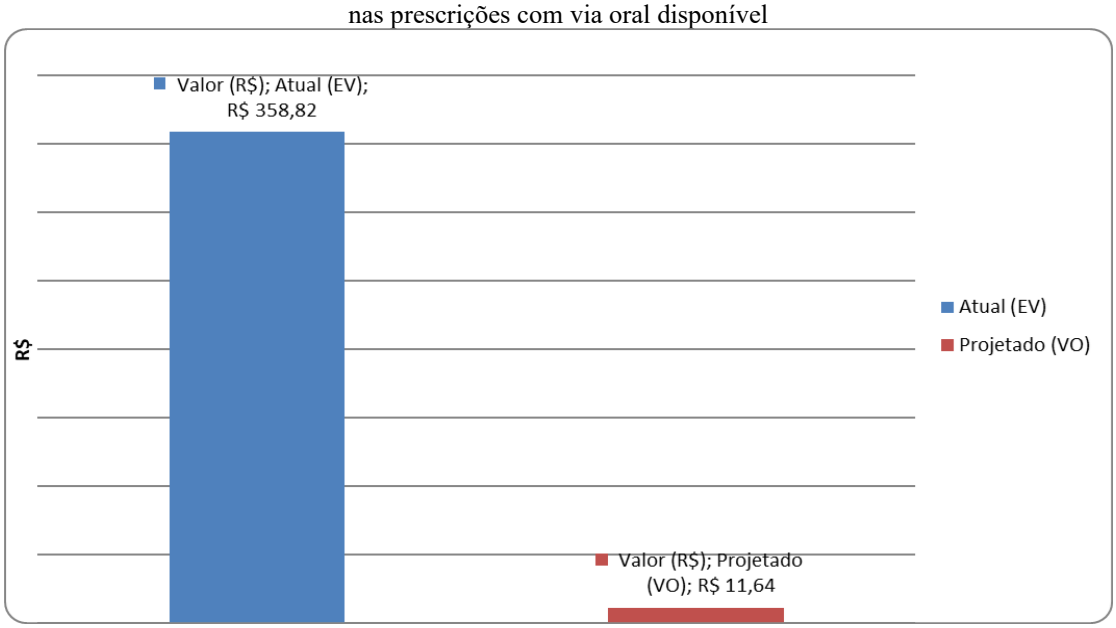
Via de administração	Custo (R$)	Percentual (%)
Via oral	171,60	2,77
Via endovenosa	6.012,50	97,23
Total	6.184,10	100,00

Fonte: Próprios autores, 2026.

No período analisado, o custo total associado às prescrições não indicadas foi de R$6.184,10, sendo R$171,60 referentes ao omeprazol por via oral e R$6.012,50 relacionados ao uso do medicamento por via endovenosa. Ressalta-se que esse valor representa o custo total das prescrições não indicadas, isto é, o gasto realizado no período, e não necessariamente o prejuízo atribuível à escolha da via de administração.

Para estimar o impacto econômico da escolha da via de administração, foi aplicado filtro nas prescrições com IBP por via endovenosa em pacientes com via oral disponível. O Gráfico 5 apresenta a comparação entre o custo atual (EV) e o custo projetado caso fosse utilizada a via oral, evidenciando a economia potencial no período analisado.

Gráfico 5. Comparação do custo total do IBP por via endovenosa versus custo projetado por via oral (cápsulas), nas prescrições com via oral disponível



Legenda: Endovenoso (EV); Via Oral (VO).
Fonte: Próprios autores, 2026.

Observa-se que a utilização da via oral, quando clinicamente viável, resultaria em redução expressiva dos custos no período analisado, evidenciando economia potencial associada à conversão da via endovenosa para a via oral. Os custos foram estimados a partir dos valores unitários institucionais, considerando a dose diária prescrita e a substituição por omeprazol cápsula 20 mg na projeção do custo por via oral.

Ademais, foi realizada uma análise de custos com duas abordagens: (I) custo total associado às prescrições classificadas como "não indicadas" conforme os critérios do estudo e (II) custo adicional decorrente do uso endovenoso quando havia possibilidade de uso por via oral.

Para estimar o prejuízo por via inadequada, isto é, quanto poderia ser economizado se o endovenoso fosse substituído por via oral quando possível), foi calculado o custo projetado da terapia por via oral para as prescrições elegíveis e, em seguida, subtraiu-se esse valor do custo endovenoso (EV − VO), obtendo-se a estimativa de economia potencial apresentada no Gráfico 5.

DISCUSSÃO

Pacientes críticos internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) apresentam alto risco de desenvolver úlceras de estresse ou sangramento gastrointestinal. Em virtude disso, há recomendações para o uso de medicamentos profiláticos, como os inibidores da bomba de prótons (IBPs), com o objetivo de prevenir esses eventos. Nesse contexto, é

importante destacar que a internação em unidades de terapia intensiva está associada a diversos fatores de risco para sangramentos relacionados à úlcera de estresse, incluindo ventilação mecânica, coagulopatia, lesão renal aguda, insuficiência hepática e maior gravidade da doença (Alves Júnior *et al*., 2022).

Diretrizes atuais reforçam que a profilaxia de úlcera de estresse (*stress ulcer prophylaxis* – SUP) deve ser direcionada a pacientes criticamente enfermos com fatores de risco bem estabelecidos para sangramento gastrointestinal clinicamente importante e descontinuada quando tais fatores se resolverem, preferencialmente antes da saída da UTI, a fim de evitar manutenção desnecessária do IBP. Assim, recomenda-se a revisão diária da indicação e a padronização institucional de critérios objetivos para iniciar, manter e suspender a SUP (MacLaren *et al*., 2024).

Os inibidores da bomba de prótons (IBPs) tornaram-se uma das classes de medicamentos mais prescritos, com gastos anuais estimados em US$13,5 bilhões nos Estados Unidos e US$24 bilhões em todo o mundo em 2009. Para evitar o uso prolongado inadequado, deve-se avaliar a resolução dos sintomas e a necessidade de continuidade da terapia. Apesar das recomendações de tratamento, o alto volume de prescrição de IBPs na UTI abre margem para o seu uso inadequado e problemas relacionados a medicamentos como: a prescrição desnecessária, escolha incorreta da via de administração, potenciais efeitos adversos, além de impactos econômicos com a terapia de alto custo (Durand; Willett; Desilets, 2012).

Nesse sentido, os resultados deste estudo evidenciam um elevado número de prescrições de IBPs durante o período analisado (gráfico 1), totalizando 1.677 prescrições em apenas três meses, o que reforça a ampla utilização dessa classe farmacológica no ambiente hospitalar. A maior frequência de prescrição do omeprazol por via parenteral pode estar relacionada ao perfil clínico dos pacientes internados, especialmente aqueles em estado crítico, com impossibilidade de administração por via oral, além da prática frequente de profilaxia de sangramento gastrointestinal em unidades de internação e terapia intensiva. Estudos prévios apontam que a prescrição de IBP injetáveis, muitas vezes, ocorre de forma profilática, mesmo na ausência de indicações clínicas bem estabelecidas, o que pode contribuir para o uso excessivo dessa apresentação farmacêutica (Dalchiavon *et al*., 2025; Nunes *et al*., 2024).

Observou-se menor frequência de prescrição do pantoprazol injetável ao longo do período analisado. Esse achado pode estar relacionado à sua utilização preferencial em pacientes mais graves ou naqueles que apresentam restrições ao uso do omeprazol,

considerando que este último possui maior potencial de interações medicamentosas. Dessa forma, o pantoprazol tende a ser reservado para situações clínicas específicas, nas quais a segurança farmacológica é um fator determinante para a escolha terapêutica (Dalchiavon *et al*., 2025; Nunes *et al*., 2024; Alves Júnior *et al*., 2022).

O presente estudo demonstrou também que os principais motivos de internação dos pacientes em uso de IBPs foram a Doença Vascular Periférica e o Infarto Agudo do Miocárdio, ambos correspondendo a 7,50% dos casos. Esse achado pode estar relacionado ao fato de que pacientes acometidos por doenças cardiovasculares frequentemente apresentam maior gravidade clínica e múltiplas comorbidades, além de frequentemente fazerem uso de terapias antitrombóticas e antiagregantes plaquetárias, as quais aumentam o risco de sangramento gastrointestinal. Dessa forma, o uso profilático de IBPs é comumente adotado com o objetivo de prevenir complicações gastrointestinais durante a internação hospitalar (Nicolau *et al*., 2021).

Além disso, observou-se que a dose mais frequentemente utilizada de inibidores da bomba de prótons (IBPs) entre os pacientes do estudo foi de 40 mg (68,33%), administrada predominantemente uma vez ao dia (89,17%), conforme apresentado na tabela 1. Esses dados podem ser justificados pelo mecanismo de ação desses fármacos, que promovem a elevação do pH intragástrico para valores superiores a 4 (Moura *et al*., 2024).

Os IBPs atuam ligando-se irreversivelmente à enzima H+-K+-ATPase nas células parietais do estômago. Essa enzima é essencial para a secreção de ácido gástrico. Ao bloquear essa “bomba” de forma duradoura, o omeprazol pode reduzir significativamente a acidez gástrica ao longo de aproximadamente 24 horas, podendo prolongar-se por até 72 horas, sendo suficientemente a utilização de doses apenas uma vez ao dia (Medeiros; Raiol; Felisberto, 2023; Cyriac; James, 2014).

Foi possível observar também uma prevalência do uso do omeprazol EV, conforme representado no gráfico 2. Segundo Medeiros, Raiol e Felisberto (2023), tanto o omeprazol EV quanto VO apresentam eficácias semelhantes, porém o EV por ser administrado diretamente na corrente sanguínea, apresenta aproximadamente 100% de sua biodisponibilidade. O omeprazol oral, por outro lado, tem uma biodisponibilidade de apenas cerca de 30–40% na primeira dose, pois parte do medicamento é metabolizado antes de chegar à corrente sanguínea.

Além disso, um estudo realizado em um hospital de alta complexidade da região sul do estado de Santa Catarina, evidenciou que as formulações orais de IBPs possuem eficácia semelhante às intravenosas em casos de úlceras, sugerindo que não há necessidade de

administração excessiva por via intravenosa, o que resulta em aumento significativo dos custos institucionais (Bischoff *et al*., 2021).

Nesse contexto, quando há viabilidade de via enteral/oral, recomenda-se a conversão precoce EV para VO, pois a manutenção da via endovenosa tende a aumentar custos sem benefício clínico proporcional. Considerando os valores institucionais informados no estudo (omeprazol 40 mg EV e omeprazol cápsula 20 mg), a diferença diária entre EV e VO pode ser expressiva, sobretudo quando a terapia permanece por mais dias. Assim, protocolos de revisão diária da via de administração e critérios objetivos de conversão podem reduzir desperdícios e fortalecer o uso racional de IBPs (MacLaren *et al*., 2024).

Segundo Alqudah *et al*. (2016), os inibidores da bomba de prótons apresentam indicações bem estabelecidas na prática clínica, incluindo o tratamento da úlcera duodenal e da úlcera gástrica, o manejo da esofagite de refluxo e da doença do refluxo gastroesofágico sintomática, além de serem utilizados como parte do esquema para erradicação do *Helicobacter pylori.* Ademais, esses fármacos são indicados nos estágios graves da doença do refluxo gastroesofágico, como a esofagite erosiva e o esôfago de Barrett, bem como no tratamento da síndrome de *Zollinger-Ellison.*

A análise realizada demonstrou predominância do uso de inibidores da bomba de prótons para profilaxia de úlcera de estresse, correspondendo a 76% das prescrições, conforme apresentado no gráfico 3. Esses achados estão em consonância com estudos prévios, que relatam elevada utilização de IBP com finalidade profilática em pacientes hospitalizados (Alves Júnior *et al*., 2022). O estudo realizado por Suzane e colaboradores (2014) analisou a prescrição de inibidores da bomba de prótons em 343 pacientes hospitalizados, dos quais 186 (54,23%) utilizaram essa classe farmacológica com finalidade profilática, apresentando dados semelhantes ao do nosso estudo.

A respeito da segunda indicação mais frequente, observa-se que, além da profilaxia, houve prescrições para sangramento digestivo ativo na amostra, o que reforça a coexistência de indicações terapêuticas e profiláticas e a necessidade de registrar adequadamente a justificativa clínica no prontuário.

No que se refere à adequação das prescrições às recomendações clínicas, o gráfico 4 evidenciou que uma parcela expressiva das prescrições apresentava inconsistências quanto ao uso racional dos IBP. Observou-se que 27,50% das prescrições não possuíam justificativa clínica documentada, 63,33% dos pacientes apresentavam condições para utilização da via oral, e 32,50% dos casos estavam em desacordo com as indicações e/ou

via de administração. Esses resultados reforçam a necessidade de revisão sistemática das prescrições, bem como da implementação de estratégias educativas e protocolos clínicos, com o objetivo de promover o uso racional dos IBP e reduzir prescrições inadequadas (Bischoff *et al*., 2021).

O estudo conduzido por Piñerúa-Gonsálvez e colaboradores (2024) avaliou o padrão de prescrição de inibidores da bomba de prótons por meio da aplicação de um questionário a médicos. Dos 371 profissionais participantes, 38% relataram prescrever IBP com frequência, principalmente para fins profiláticos. Além disso, os autores observaram que 80% dos médicos não estavam familiarizados com estratégias adequadas de prescrição dessa classe farmacológica, e 54,4% relataram revisar raramente a indicação contínua do uso de IBP em pacientes hospitalizados. Esses achados corroboram os resultados do presente estudo.

Em situações específicas, como hemorragia digestiva alta não varicosa, reconhece-se a necessidade de supressão ácida intensiva na fase inicial. Contudo, diretrizes contemporâneas recomendam alta dose por período limitado (por exemplo, aproximadamente 72 horas após hemostasia endoscópica), seguida de terapia por via oral, o que sustenta a transição EV para VO o mais precocemente possível quando o paciente estiver estabilizado e com via enteral viável (Laine *et al*., 2021). Evidências sintetizadas em revisão sistemática e meta-análise também apontam que o IBP oral pode ser tão eficaz quanto o intravenoso em sangramento por úlcera péptica após manejo endoscópico, reforçando que a manutenção prolongada da via endovenosa, sem indicação, agrega custos e potenciais riscos associados ao acesso venoso (Csiki *et al*., 2021).

Além disso, a escolha do IBP deve considerar interações medicamentosas relevantes no paciente crítico polimedicado. O omeprazol pode inibir a CYP2C19 e reduzir a formação do metabólito ativo do clopidogrel, diminuindo sua resposta antiplaquetária; por esse motivo, a rotulagem do clopidogrel recomenda evitar o uso concomitante com omeprazol ou esomeprazol (Gilard *et al*., 2008; FDA, 2022). Também há recomendações de monitoramento para interações com outros fármacos metabolizados por vias hepáticas, como varfarina, fenitoína e diazepam, conforme descrito em bula e revisões farmacocinéticas (FDA, 2012; Wedemeyer; Blume, 2014).

Quanto à viabilidade de administração por sonda, a via enteral pode ser alternativa relevante para reduzir o uso endovenoso em pacientes com acesso enteral estabelecido. Wensel (2009) descreve estratégias para administração de IBPs por sonda, incluindo o manejo de cápsulas com pellets (como omeprazol), com atenção ao preparo adequado para

evitar obstrução do dispositivo e perda de efetividade. Dessa forma, padronizar orientações institucionais para preparo e administração por sonda (incluindo diluição e lavagem do dispositivo) pode ampliar a factibilidade da via enteral e contribuir para redução do uso desnecessário de IBP intravenoso (Wensel, 2009).

Sob a perspectiva da farmacoeconomia, a ampliação da via enteral e a conversão oportuna da terapia endovenosa para via oral/enteral, quando clinicamente viável, representam estratégias de racionalização do uso de recursos, sem comprometer a efetividade terapêutica. Isso se justifica porque, em diversas situações, a via oral apresenta desfechos semelhantes à via endovenosa, especialmente após estabilização do quadro clínico, o que reforça que a manutenção da via intravenosa por tempo prolongado tende a aumentar custos sem benefício clínico proporcional (Csiki *et al*., 2021; Cyriac; James, 2014). Além disso, diretrizes enfatizam a revisão diária da indicação e a descontinuação do IBP quando os fatores de risco se resolvem, o que também contribui para evitar desperdícios e reduzir custos evitáveis associados ao uso prolongado e/ou indevido (MacLaren *et al*., 2024).

Ainda no quesito farmacoeconômico, os achados do estudo sugerem oportunidade de melhorias na governança do uso de IBPs por meio de protocolos institucionais e intervenções multiprofissionais voltadas à adequação da indicação, via de administração e tempo de uso. Estratégias como auditoria e feedback aos prescritores, padronização de critérios para profilaxia e suspensão, e participação do farmacêutico clínico na revisão de prescrições podem reduzir custos diretos relacionados ao medicamento e custos evitáveis decorrentes de prescrições inadequadas, além de favorecer a segurança do paciente (Piñerúa-Gonsálvez *et al*., 2024; Farrell *et al*., 2017).

CONCLUSÃO

O presente estudo avaliou o perfil de prescrição dos inibidores da bomba de prótons (IBPs) em pacientes críticos internados em unidade de terapia intensiva, evidenciando elevada frequência de uso, com predominância do omeprazol por via endovenosa para profilaxia. Observou-se que parte considerável das prescrições apresentou inadequações relacionadas à ausência de justificativa clínica, à não conformidade com as diretrizes de indicação e ao uso da via endovenosa em pacientes aptos à administração por via oral, demonstrando a necessidade de revisão sistemática das prescrições para promover o uso racional desses medicamentos.

Além disso, identificou-se impacto econômico relevante decorrente das prescrições inadequadas e da manutenção desnecessária da via endovenosa, evidenciando potencial de redução de custos com a conversão para a via oral quando clinicamente possível. Esses achados reforçam a importância da implementação de protocolos institucionais, da educação multiprofissional e da atuação do farmacêutico clínico na revisão das prescrições, contribuindo para maior segurança do paciente, uso racional dos IBPs e otimização dos recursos hospitalares.

REFERÊNCIAS

ALQUDAH, M. A. *et al*. Overuse of proton pump inhibitors for stress ulcer prophylaxis in Jordan. International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics, Baden-Baden, v. 54, n. 8, p. 597-602, 2016. DOI: https://doi.org/10.5414/CP202533.

ALVES JUNIOR, G. L.; *et al.* O uso de inibidor de bomba de prótons em pacientes internados em unidades de terapia intensiva: uma revisão integrativa. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 14, e464111436763, 2022. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36763.

BISCHOFF, L. M.; *et al.* Uso inadequado de inibidores da bomba de prótons por via intravenosa e fatores associados em um hospital de alta complexidade no Brasil. Arquivos de Gastroenterologia, São Paulo, v. 58, p. 32-38, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/S0004-2803.202100000-07.

BRANDÃO, L. B.; *et al.* Aspectos atuais no tratamento da doença ulcerosa péptica. Revista de Saúde, Vassouras, v. 10, n. 1, p. 3-7, 2019. DOI: https://doi.org/10.21727/rs.v10i1Sup.1710.

COSTA, M. P.; DAMASCENA, R. S. Perfil de usuários de omeprazol e considerações sobre seu uso racional: uma revisão bibliográfica. ID on line Revista de Psicologia, Jaboatão dos Guararapes, v. 14, n. 50, p. 1185-1196, 2020. DOI: https://doi.org/10.14295/idonline.v14i50.2523.

CSIKI, E.; *et al.* Oral proton pump inhibitors may be as effective as intravenous proton pump inhibitors in peptic ulcer bleeding: a systematic review and meta-analysis. Clinical and Translational Gastroenterology, Philadelphia, v. 12, n. 4, e00341, 2021. DOI: https://doi.org/10.14309/ctg.0000000000000341.

CYRIAC, J. M.; JAMES, E. Switching from intravenous to oral therapy: a concise overview. Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics, Mumbai, v. 5, n. 2, p. 83-87, 2014. DOI: https://doi.org/10.4103/0976-500X.130042.

DALCHIAVON, G. G.; *et al.* Riscos associados ao uso prolongado de inibidores da bomba de prótons: uma revisão integrativa. Ciências da Saúde, São Paulo, v. 29, ed. 142, 2025. DOI: https://doi.org/10.69849/revistaft/cs10202501250727.

DURAND, C.; WILLETT, K. C.; DESILETS, A. R. Proton pump inhibitor use in hospitalized patients: is overutilization becoming a problem?. Clinical Medicine Insights: Gastroenterology, Auckland, v. 5, p. 65-76, 2012. DOI: https://doi.org/10.4137/CGast.S9588.

FARRELL, B.; *et al.* Deprescribing proton pump inhibitors: evidence-based clinical practice guideline. Canadian Family Physician, Mississauga, v. 63, n. 5, p. 354-364, 2017. Disponível em: https://www.cfp.ca/content/63/5/354.full.

GALVÃO, J. A. C. *et al.* Análise da utilização de inibidores de bomba de prótons em pacientes internados em um hospital universitário do interior de São Paulo. Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica, São Paulo, v. 21, n. 2, 2023.

GILARD, M.; *et al.* Influence of omeprazole on the antiplatelet action of clopidogrel associated with aspirin: the randomized, double-blind OCLA study. Journal of the American College of

Cardiology, New York, v. 51, n. 3, p. 256-260, 2008. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.06.064.

GRUBE, R. R.; MAY, D. B. Stress ulcer prophylaxis in hospitalized patients not in intensive care units. American Journal of Health-System Pharmacy, Bethesda, v. 64, n. 13, p. 1396-1400, 2007. DOI: https://doi.org/10.2146/ajhp060393.

LAINE, L.; *et al.* ACG clinical guideline: upper gastrointestinal and ulcer bleeding. The American Journal of Gastroenterology, Philadelphia, v. 116, n. 5, p. 899-917, 2021. DOI: https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001245.

MACLAREN, R.; *et al.* Guidelines for the prevention of stress-related gastrointestinal bleeding in critically ill adults: Society of Critical Care Medicine and American Society of Health-System Pharmacists. Critical Care Medicine, Philadelphia, v. 52, n. 8, p. e421-e430, 2024. DOI: https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000006330.

MEDEIROS, A. L. C.; RAIOL, S. C.; FELISBERTO, D. V. D. Farmacocinética, efeitos colaterais e eficácia dos IBPs: uma revisão integrativa. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 12, n. 8, p. e10912842973, 2023. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v12i8.42973.

MOURA, F. C. L. S.; *et al.* Análise comparativa do uso de inibidores da bomba de prótons e de antagonistas dos receptores H2 no tratamento da gastrite. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, Maringá, v. 6, n. 7, p. 965-980, 2024. DOI: https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p965-980.

NICOLAU, J. C.; *et al.* Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre angina instável e infarto agudo do miocárdio sem supradesnível do segmento ST – 2021. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, Rio de Janeiro, v. 117, n. 1, p. 181-264, 2021. DOI: https://doi.org/10.36660/abc.20210180.

NUNES, R. L.; *et al.* Uso contínuo de fármacos inibidores da bomba de prótons: eficácia clínica e efeitos secundários. Ciências da Saúde, São Paulo, v. 28, ed. 135, 2024. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.11522542.

PEREIRA, C. *et al.* Uso inapropriado de inibidores da bomba de protões num serviço de medicina interna. GE – Jornal Português de Gastrenterologia, Lisboa, v. 21, n. 1, p. 9-14, 2014. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jpg.2013.05.003.

PIÑERÚA-GONSÁLVEZ, J. F.; *et al.* Behind proton pump inhibitor prescribing: an international survey of physician practices and knowledge. Arquivos de Gastroenterologia, São Paulo, v. 61, e23153, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/S0004-2803.24612023-153.

SALGADO, A. L.; *et al.* Uso indiscriminado de inibidores da bomba de prótons em receituários de medicamentos de uso contínuo. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v. 2, n. 6, p. 5883-5897, 2019. DOI: https://doi.org/10.34119/bjhrv2n6-083.

SILVEIRA, R. M. P. M.; MELO, F. M. Efeitos da desprescrição de inibidores de bomba de prótons. Anais da Faculdade de Medicina de Olinda, Olinda, v. 2, n. 2, p. 56-60, 2019. DOI: https://doi.org/10.56102/afmo.2019.112.

UNITED STATES. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). *Plavix (clopidogrel bisulfate) tablets: prescribing information*. Silver Spring, 2022. Disponível em: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2022/020839s078lbl.pdf. Acesso em: 18 jan. 2026.

UNITED STATES. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). *Prilosec (omeprazole): prescribing information*. Silver Spring, 2012. Disponível em: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2012/019810s096lbl.pdf. Acesso em: 18 jan. 2026.

WEDEMEYER, R. S.; BLUME, H. Pharmacokinetic drug interaction profiles of proton pump inhibitors: an update. Drug Safety, Auckland, v. 37, n. 4, p. 201-211, 2014. DOI: https://doi.org/10.1007/s40264-014-0144-0. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3975086/.

WENSEL, T. M. Administration of proton pump inhibitors in patients requiring enteral nutrition. P&T (Pharmacy and Therapeutics), New York, v. 34, n. 3, p. 143-160, 2009. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2697083/.

WOLFE, M. M. Proton pump inhibitors: overview of use and adverse effects in the treatment of acid-related disorders. UpToDate, Waltham, 2020. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/proton-pump-inhibitors-overview-of-use-and-adverse-effects-in-the-treatment-of-acid-related-disorders.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Global Cancer Observatory: Cancer Today. Lyon: IARC, 2020. Disponível em: https://gco.iarc.fr/today/. Acesso em: 6 jan. 2026.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Análise da Prescrição de Inibidores de Bomba de Prótons

Nº do participante	Medicamento	Dose	Frequência	Via de administração	Tempo de uso	Indicação coletada em prontuário	Via da administração disponível	Necessidade do medicamento	Justificativa da indicação e necessidade do medicamento/dose prescrita conforme Guidelines
	OMEPRAZOL (__) PANTOPRAZOL (__)	20mg (__) 40mg (__) 80mg (__) Outro : _____	1x/dia (__) 2x/dia (__) 3x/dia (__)	EV (__) VO ( )			EV (__) VO ( )	(__) SIM ( ) NÃO	(__) Sem indicação (__) Tratamento da úlcera duodenal e da úlcera gástrica (__) Tratamento da esofagite de refluxo (__) Doença do refluxo gastroesofágico sintomática (__) Erradicação do *Helicobacter pylori* (__) Estádios graves de doença do refluxo gastroesofágico (esofagite erosiva, esôfago de Barrett) (__) Síndrome de Zollinger-Ellison (__) Profilaxia de Lesão aguda de Mucosa gástrica (__) Outro _____

Observações: _____

(Elaborado pelo autor)

CAPÍTULO 37
PRINCIPAIS INDICADORES ASSOCIADOS À SEPSE NA PRÁTICA CLÍNICA: REVISÃO INTEGRATIVA

Francisca Tamires Ferreira de Andrade
Graduanda do Curso de Farmácia pela universidade federal do Piauí(PI)

Mariana Maria Fonseca de Sousa Alves
Graduanda do Curso de Farmácia pela universidade Federal do Piauí(PI)

Veronica Rodrigues Sátiro Soares
Farmacêutica do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil.

Anderson Frazão Ramos
Farmacêutico do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil.

Jeamile Lima Bezerra
Farmacêutica do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil.

Angélica Gomes Coêlho
Docente - Universidade Federal do Piauí, Curso de Farmácia, Teresina, Piauí, Brasil.

RESUMO

A sepse é uma condição clínica grave caracterizada por disfunção orgânica decorrente de uma resposta desregulada do organismo à infecção, estando associada a elevadas taxas de morbimortalidade. O presente estudo teve como objetivo identificar os principais indicadores de qualidade utilizados no manejo da sepse no ambiente hospitalar. Trata-se de uma revisão integrativa realizada nas bases de dados PubMed e LILACS, incluindo artigos publicados entre 2021 e 2026. Foram selecionados sete estudos que abordaram indicadores relacionados ao diagnóstico, monitoramento e tratamento da sepse. Os resultados evidenciaram que a antibioticoterapia precoce, a dosagem de lactato sérico, a realização de hemoculturas, a adesão aos bundles assistenciais, além do uso do qSOFA, da procalcitonina e do PSI-13, são os principais indicadores associados à melhoria da qualidade da assistência. A implementação e o monitoramento desses parâmetros demonstraram impacto positivo na redução da mortalidade hospitalar, no reconhecimento precoce da doença e na adesão às diretrizes clínicas. Conclui-se que o acompanhamento sistemático dos indicadores de qualidade é fundamental para otimizar o manejo da sepse e promover melhores desfechos clínicos.

Palavras-chave: Indicadores de Qualidade; Assistência Hospitalar; Segurança do Paciente; Diagnóstico Precoce.

INTRODUÇÃO

A sepse constitui uma das principais causas de morbimortalidade associadas às infecções em todo o mundo, representando um importante desafio para os sistemas de

saúde. Segundo o Terceiro Consenso Internacional para Definições de Sepse e Choque Séptico (Sepsis-3), a doença é definida como uma disfunção orgânica potencialmente fatal decorrente de uma resposta desregulada do hospedeiro frente a uma infecção, podendo evoluir rapidamente para choque séptico e falência múltipla de órgãos quando não identificada e tratada precocemente (SINGER et al., 2016). Além disso, estimativas globais indicam que a sepse está associada a aproximadamente 48,9 milhões de casos e 11 milhões de mortes anuais, correspondendo a cerca de 20% de todos os óbitos registrados mundialmente (RUDD et al., 2020; WHO, 2020).

A relevância da sepse como problema de saúde pública também está relacionada ao seu elevado impacto econômico e assistencial. Pacientes sépticos frequentemente necessitam de internações prolongadas, suporte intensivo e utilização de recursos terapêuticos complexos, contribuindo significativamente para o aumento dos custos hospitalares e da sobrecarga dos serviços de saúde (FLEISCHMANN et al., 2016). Em razão de sua elevada incidência e gravidade, a sepse foi reconhecida pela Organização Mundial da Saúde como uma prioridade global de saúde, reforçando a necessidade de estratégias voltadas para prevenção, diagnóstico precoce e qualificação da assistência prestada aos pacientes (REINHART et al., 2017).

Apesar dos avanços diagnósticos e terapêuticos observados nas últimas décadas, a sepse permanece associada a elevadas taxas de mortalidade, especialmente entre pacientes internados em unidades de terapia intensiva. Fatores como idade avançada, doenças crônicas, imunossupressão, internação prolongada e procedimentos invasivos aumentam o risco de desenvolvimento da síndrome, sendo os focos respiratórios, urinários, abdominais e da corrente sanguínea os mais frequentemente relacionados à sua ocorrência (SINGER et al., 2016).

Além dos fatores de risco associados ao desenvolvimento da doença, a compreensão da fisiopatologia da sepse é fundamental para o reconhecimento dos sinais clínicos e laboratoriais utilizados na prática assistencial. A sepse inicia-se quando componentes microbianos são reconhecidos pelas células do sistema imunológico inato, desencadeando uma resposta inflamatória sistêmica caracterizada pela liberação de citocinas pró-inflamatórias, como fator de necrose tumoral alfa (TNF-α), interleucina-1 (IL-1) e interleucina-6 (IL-6). Embora esses mecanismos sejam essenciais para o combate à infecção, sua ativação exacerbada pode resultar em lesão endotelial, vasodilatação sistêmica, aumento da permeabilidade vascular e ativação desregulada da cascata de coagulação (ANGUS; VAN DER POLL, 2013).

Essas alterações comprometem a microcirculação e reduzem o fornecimento adequado de oxigênio aos tecidos, favorecendo a instalação de hipóxia celular e metabolismo anaeróbio. Como consequência, ocorre aumento da produção de lactato sérico, biomarcador amplamente utilizado na avaliação da gravidade da sepse e do risco de mortalidade. Paralelamente, à intensa resposta inflamatória pode evoluir para um estado de imunossupressão secundária, caracterizado pela redução da capacidade do organismo de combater novos agentes infecciosos, aumentando a susceptibilidade a infecções oportunistas e agravando o prognóstico dos pacientes (SINGER et al., 2016).

A progressão dessas alterações fisiopatológicas pode culminar em disfunção de múltiplos órgãos, incluindo insuficiência respiratória aguda, lesão renal aguda, disfunção hepática, alterações cardiovasculares e comprometimento neurológico. Dessa forma, a identificação precoce dos sinais de deterioração clínica torna-se essencial para reduzir a mortalidade associada à doença. Nesse contexto, os indicadores clínicos e laboratoriais desempenham papel fundamental na identificação precoce e no monitoramento da sepse.

Entre os principais parâmetros utilizados destacam-se frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial, temperatura corporal, saturação de oxigênio, níveis séricos de lactato, contagem de leucócitos, proteína C reativa e procalcitonina. Além disso, escalas como o Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) e o quick SOFA (qSOFA) são amplamente empregadas para avaliação da gravidade e do risco de mortalidade dos pacientes sépticos (SINGER et al., 2016). Esses indicadores refletem alterações fisiológicas decorrentes da resposta sistêmica à infecção e auxiliam profissionais de saúde na tomada de decisões clínicas mais rápidas e assertivas.

Nos últimos anos, diversos estudos têm demonstrado que a adoção de indicadores de qualidade contribui significativamente para a melhoria dos resultados clínicos em pacientes sépticos. Esses indicadores permitem avaliar a conformidade das equipes de saúde com as recomendações baseadas em evidências, além de identificar falhas assistenciais e oportunidades de aprimoramento dos processos de cuidado. Entre os indicadores mais frequentemente monitorados destacam-se o tempo para administração da primeira dose de antimicrobianos, a realização de hemoculturas antes do início da antibioticoterapia, a dosagem de lactato sérico e a adesão aos bundles da sepse recomendados internacionalmente (RHODES et al., 2017; EVANS et al., 2021).

A implementação de protocolos assistenciais baseados em evidências tem demonstrado impacto positivo na redução da mortalidade associada à sepse, uma vez que favorece a identificação precoce dos casos, a administração oportuna de antimicrobianos e

a adoção de medidas terapêuticas adequadas (FORD et al., 2025). As diretrizes da Surviving Sepsis Campaign destacam a importância da antibioticoterapia precoce, da coleta de hemoculturas antes do início do tratamento, da mensuração dos níveis séricos de lactato e do monitoramento contínuo dos pacientes como medidas fundamentais para melhorar os desfechos clínicos (RHODES et al., 2017; EVANS et al., 2021). De forma complementar, o roteiro de implementação do Instituto Latino-Americano de Sepse reforça que a adoção de protocolos institucionais e o monitoramento de indicadores de qualidade favorecem a padronização da assistência, aumentam a adesão às boas práticas e contribuem para a redução da mortalidade. Além disso, as diretrizes mais recentes da Surviving Sepsis Campaign reafirmam a importância dessas estratégias para o manejo eficaz da sepse e do choque séptico (ILAS, 2019; WEISS et al., 2026).

Diante da relevância clínica e epidemiológica da doença, torna-se importante analisar os principais indicadores utilizados na prática hospitalar para o reconhecimento e acompanhamento da sepse. A avaliação desses indicadores permite monitorar a qualidade da assistência prestada, identificar falhas nos processos de cuidado e subsidiar a implementação de estratégias voltadas para a melhoria dos desfechos clínicos dos pacientes. Além disso, o acompanhamento sistemático desses parâmetros contribui para a adesão às diretrizes assistenciais e para a tomada de decisões mais seguras e eficazes pelas equipes multiprofissionais. Assim, esta revisão integrativa tem como objetivo reunir evidências científicas recentes acerca dos indicadores de qualidade relacionados ao manejo da sepse no ambiente hospitalar, destacando sua contribuição para o diagnóstico precoce, monitoramento clínico e redução da mortalidade associada à doença.

MATERIAIS E MÉTODOS

A estratégia de busca e seleção dos estudos seguiu etapas previamente definidas, visando garantir a identificação de evidências científicas relevantes sobre os indicadores de qualidade aplicados ao manejo da sepse no ambiente hospitalar. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed e LILACS, utilizando os descritores “Sepsis”, “Hospital” e “Quality Indicators”, combinados pelos operadores booleanos AND e OR. Foram incluídos artigos publicados em inglês e português, disponíveis na íntegra e relacionados aos indicadores de qualidade aplicados ao manejo da sepse no ambiente hospitalar, publicados no período de 2021 a fevereiro de 2026. Foram excluídos estudos duplicados, revisões de literatura, editoriais e trabalhos que não respondiam ao objetivo da pesquisa. O processo

de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos artigos está representado no fluxograma apresentado na Figura 1.

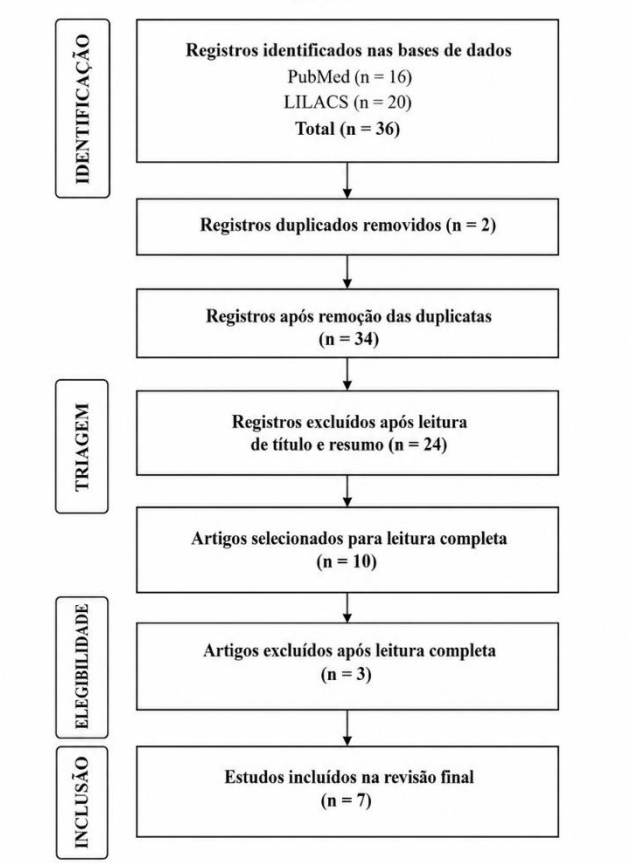
Inicialmente, foram identificados 36 artigos, sendo 16 provenientes da PubMed e 20 da LILACS. Após a remoção de 2 registros duplicados, permaneceram 34 estudos para a etapa de triagem. Em seguida, foi realizada a leitura dos títulos e resumos, resultando na exclusão de 24 estudos que não atendiam aos critérios de elegibilidade estabelecidos. Dessa forma, 10 artigos foram selecionados para leitura na íntegra.

Na etapa de elegibilidade, os artigos selecionados foram avaliados detalhadamente quanto à sua relevância para o tema proposto. Após a leitura completa, 3 estudos foram excluídos por não apresentarem relação direta com os objetivos da pesquisa ou por não atenderem aos critérios de inclusão definidos. Assim, 7 artigos compuseram a amostra final desta revisão de literatura.

A partir dos estudos selecionados, realizou-se a extração e organização das informações referentes aos indicadores de qualidade empregados no manejo da sepse. Foram analisados aspectos relacionados ao delineamento metodológico, população estudada, cenário de realização das pesquisas, indicadores avaliados e principais desfechos reportados. Com base nessas informações, os dados foram agrupados e analisados de forma descritiva, possibilitando a identificação dos indicadores de qualidade mais frequentemente utilizados na assistência ao paciente séptico.

Nesse contexto, os estudos incluídos permitiram avaliar indicadores relacionados à adesão a protocolos assistenciais, antibioticoterapia precoce, sistemas de triagem, tempo para início do tratamento, mortalidade hospitalar e conformidade com diretrizes clínicas. A análise conjunta dessas evidências contribuiu para uma compreensão mais abrangente da relevância dos indicadores de qualidade no monitoramento e aprimoramento da assistência prestada aos pacientes com sepse, destacando seu impacto na redução de complicações, na otimização dos processos assistenciais e na melhoria dos desfechos clínicos.

Figura 1. Fluxograma do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos selecionados para a revisão integrativa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta a caracterização dos estudos incluídos nesta revisão, destacando os indicadores de qualidade avaliados, as populações analisadas e os principais resultados observados. Complementarmente, o Quadro 1 demonstra a correlação entre os estudos e os indicadores identificados, permitindo visualizar a frequência de utilização de cada parâmetro na literatura selecionada.

Tabela 1 – Síntese da literatura sobre o impacto de protocolos e indicadores no manejo da sepse.

Ano/Autor	População (N)	Local	Indicador Usado	Principais Resultados
D'Onofrio (2021)	803 adultos	Hosp. Univ. Hasselt	IQIs (Qualidade)	Maior adesão à antibioticoterapia associou-se à menor mortalidade e tempo de internação.
Scheer (2026)	253 hospitais	Alemanha	Triagem e Antibiotic	Baixa implementação de

			Stewardship	protocolos e triagem para sepse nos hospitais avaliados.
Borguezam (2021)	631 pacientes	Hosp. Univ. Londrina	Lactato, hemocultura, 1ª hora	O protocolo de sepse aumentou a adesão às medidas assistenciais e reduziu a mortalidade.
Ferrer (2022)	700 profissionais	270 hosp. (Espanha)	qSOFA, procalcitonina, Código Sepse	Atrasos no manejo e baixa monitorização de IQIs.
Havranek (2023)	1.245 pacientes	9 hosp. Suíços	PSI 13 (Sepse pós-operatória)	O PSI-13 mostrou-se eficaz para monitorar casos de sepse pós-operatória hospitalar.
Moraes (2023)	1.676 (UTI)	Porto Alegre	Tempo para antibioticoterapia	Houve redução do tempo para início da antibioticoterapia após implantação de melhorias assistenciais.
Bloos (2022)	6.576 (UTI)	Alemanha	Antibiótico precoce e controle	Otimização do início precoce e anti-infecciosos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Quadro 1 – Correlação entre os estudos incluídos e os indicadores de qualidade aplicados à sepse no ambiente hospitalar.

Estudos	Antibioticoterapia Precoce	Lactato Sérico	Hemoculturas	qSOFA	Procalcitonina	Bundle/ Protocolo	PSI-13
D'Onofrio et al. (2021)	X	—	—	—	—	—	—
Moraes et al. (2023)	X	—	—	—	—	—	—
Borguezam et al. (2021)	X	X	X	—	—	X	—
Bloos et al. (2022)	X	—	—	—	—	X	—
Ferrer et al. (2022)	—	—	X	X	X	—	—

Scheer et al. (2026)	—	—	—	X	—	X	—
Havranek et al. (2023)	—	—	—	—	—	—	X

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
Nota: x = indicador avaliado no estudo; — = indicador não abordado.

Os sete estudos incluídos nesta revisão permitiram identificar diferentes indicadores de qualidade empregados no manejo da sepse no ambiente hospitalar. A análise dos achados demonstrou que esses indicadores podem ser agrupados em quatro categorias principais: indicadores de processo assistencial, indicadores diagnósticos e laboratoriais, indicadores de monitoramento clínico e triagem e indicadores de segurança do paciente e qualidade institucional. Em conjunto, esses parâmetros possibilitam avaliar a efetividade das intervenções realizadas, a adesão às diretrizes clínicas e os desfechos relacionados à assistência prestada aos pacientes sépticos.

INDICADORES DE PROCESSO ASSISTENCIAL

Os indicadores de processo assistencial foram os mais frequentemente identificados nos estudos analisados, refletindo a importância das ações realizadas pelas equipes multiprofissionais durante o atendimento ao paciente com sepse. Nessa categoria destacam-se principalmente a antibioticoterapia precoce, a adesão aos bundles assistenciais e a implementação de protocolos institucionais.

A administração precoce de antimicrobianos é considerada um dos indicadores mais importantes no manejo da sepse, uma vez que atrasos no início do tratamento estão diretamente associados ao aumento da mortalidade. As diretrizes da Surviving Sepsis Campaign recomendam que a antibioticoterapia seja iniciada o mais rapidamente possível após o reconhecimento da doença, especialmente em pacientes com choque séptico. Nesse contexto, Moraes et al. (2023) observaram redução significativa no tempo para administração da primeira dose de antibiótico após a implantação de estratégias institucionais voltadas à otimização do fluxo assistencial. Os autores verificaram aumento da proporção de pacientes tratados dentro da primeira hora após o diagnóstico, demonstrando melhoria importante na qualidade do atendimento.

Resultados semelhantes foram observados por D'Onofrio et al. (2021), que avaliaram indicadores de qualidade relacionados à adesão às diretrizes terapêuticas para sepse. Os autores constataram que hospitais com maiores taxas de conformidade

apresentaram menores índices de mortalidade hospitalar e redução do tempo médio de internação. Esses achados reforçam que a antibioticoterapia precoce não apenas representa um indicador de qualidade assistencial, mas também constitui um importante determinante dos desfechos clínicos.

Outro aspecto relevante identificado nos estudos foi a adesão aos bundles da sepse. Os bundles consistem em conjuntos de intervenções padronizadas que devem ser realizadas dentro de períodos específicos após o diagnóstico, incluindo coleta de lactato sérico, realização de hemoculturas, administração precoce de antimicrobianos e ressuscitação volêmica quando indicada. Borguezam et al. (2021) demonstraram que a implementação de um protocolo gerenciado de sepse aumentou significativamente a adesão a essas medidas, resultando em redução da mortalidade hospitalar. Da mesma forma, Bloos et al. (2022) observaram melhora nos indicadores assistenciais após intervenções educacionais direcionadas às equipes de saúde.

Esses resultados evidenciam que os indicadores de processo assistencial são fundamentais para avaliar a capacidade dos serviços de saúde em oferecer atendimento rápido, padronizado e baseado em evidências aos pacientes com sepse.

INDICADORES DIAGNÓSTICOS E LABORATORIAIS

Os indicadores diagnósticos e laboratoriais desempenham papel essencial no reconhecimento precoce da sepse, na estratificação da gravidade e no direcionamento das condutas terapêuticas. Entre os principais indicadores identificados nos estudos analisados destacam-se a dosagem de lactato sérico, a realização de hemoculturas e a utilização da procalcitonina.

O lactato sérico é considerado um dos biomarcadores mais importantes no contexto da sepse. Seu aumento está relacionado à hipóxia tecidual e à disfunção microcirculatória decorrentes da resposta inflamatória sistêmica. Níveis elevados de lactato estão associados a maior gravidade clínica e maior risco de mortalidade. Por essa razão, sua mensuração precoce é recomendada pelas principais diretrizes internacionais. Borguezam et al. (2021) observaram aumento significativo na realização desse exame após a implementação de um protocolo institucional de sepse, indicando maior adesão às recomendações assistenciais.

As hemoculturas também foram identificadas como indicadores relevantes da qualidade da assistência. A coleta adequada antes do início da antibioticoterapia possibilita a identificação do microrganismo responsável pela infecção e contribui para a escolha mais precisa do tratamento antimicrobiano. Entretanto, Ferrer et al. (2022) relataram

dificuldades relacionadas à coleta oportuna das amostras e à comunicação dos resultados microbiológicos, demonstrando que ainda existem barreiras operacionais que podem comprometer a efetividade desse indicador.

Além disso, a procalcitonina foi frequentemente citada como biomarcador auxiliar no diagnóstico e monitoramento da sepse. Seus níveis aumentam em infecções bacterianas sistêmicas e podem auxiliar tanto na confirmação diagnóstica quanto na avaliação da resposta ao tratamento. Ferrer et al. (2022) identificaram esse marcador como um dos mais utilizados na prática clínica para apoio à tomada de decisão terapêutica.

De forma geral, os estudos demonstram que a utilização adequada dos indicadores laboratoriais favorece o diagnóstico precoce, melhora a precisão terapêutica e contribui para a redução de complicações associadas à sepse.

INDICADORES DE MONITORAMENTO CLÍNICO E TRIAGEM

Os indicadores de monitoramento clínico e triagem são utilizados para identificar precocemente pacientes com maior risco de evolução desfavorável, permitindo a implementação rápida das medidas terapêuticas necessárias. Entre os principais indicadores encontrados destacam-se o qSOFA e os sistemas institucionais de triagem precoce.

O qSOFA (Quick Sequential Organ Failure Assessment) é uma ferramenta simplificada composta por três parâmetros clínicos: frequência respiratória igual ou superior a 22 incursões por minuto, pressão arterial sistólica igual ou inferior a 100 mmHg e alteração do estado mental. A presença de dois ou mais critérios sugere maior risco de sepse grave e mortalidade. Ferrer et al. (2022) identificaram o qSOFA como uma das ferramentas mais frequentemente utilizadas para reconhecimento precoce da doença, especialmente em ambientes de emergência e enfermarias.

Sua principal vantagem é a simplicidade de aplicação, uma vez que não depende de exames laboratoriais e pode ser utilizado à beira do leito. Dessa forma, contribui para a identificação rápida dos pacientes que necessitam de avaliação mais detalhada e tratamento imediato.

Além do qSOFA, os estudos destacaram a importância dos sistemas institucionais de triagem. Scheer et al. (2026) observaram baixa implementação de protocolos de rastreamento da sepse em parte dos hospitais avaliados, evidenciando importantes oportunidades de melhoria na organização dos serviços de saúde. A ausência de

mecanismos eficientes de triagem pode atrasar o diagnóstico e comprometer a eficácia das intervenções terapêuticas.

Portanto, os indicadores de monitoramento clínico representam ferramentas essenciais para o reconhecimento precoce da sepse e para a redução dos atrasos no início do tratamento.

INDICADORES DE SEGURANÇA DO PACIENTE E QUALIDADE INSTITUCIONAL

Os indicadores de segurança do paciente e qualidade institucional avaliam aspectos relacionados à ocorrência de eventos adversos e ao desempenho global dos serviços de saúde. Entre os estudos analisados, o principal indicador identificado nessa categoria foi o PSI-13 (Patient Safety Indicator 13).

O PSI-13 é utilizado para monitorar casos de sepse pós-operatória adquirida durante a internação hospitalar. Diferentemente dos indicadores voltados diretamente ao diagnóstico e tratamento da doença, esse parâmetro busca identificar possíveis falhas assistenciais relacionadas à prevenção de infecções e à segurança do paciente. Havranek et al. (2023) verificaram que o PSI-13 apresentou boa capacidade para detectar eventos adversos associados à assistência hospitalar, mostrando-se útil para avaliação institucional.

A utilização desse indicador permite que gestores e profissionais de saúde monitorem a qualidade dos processos assistenciais, identifiquem áreas críticas e implementem ações corretivas. Além disso, contribui para programas de melhoria contínua da qualidade e para o fortalecimento da cultura de segurança do paciente.

Os estudos demonstraram que hospitais que monitoram regularmente indicadores de qualidade tendem a apresentar maior adesão às diretrizes clínicas, melhor desempenho assistencial e menores taxas de mortalidade associadas à sepse. Dessa forma, os indicadores institucionais complementam os indicadores clínicos e laboratoriais, oferecendo uma visão mais abrangente da qualidade da assistência prestada.

CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa permitiu identificar os principais indicadores de qualidade utilizados no manejo da sepse no ambiente hospitalar, evidenciando sua relevância para o diagnóstico precoce, monitoramento clínico, tomada de decisão terapêutica e avaliação da qualidade da assistência. Os estudos analisados demonstraram que indicadores relacionados ao processo assistencial, como a antibioticoterapia precoce e

a adesão aos bundles de sepse, estão fortemente associados à redução da mortalidade, à diminuição do tempo de internação e à melhoria dos desfechos clínicos.

Além disso, indicadores diagnósticos e laboratoriais, como a dosagem de lactato sérico, a realização de hemoculturas e a utilização da procalcitonina, mostraram-se fundamentais para a identificação precoce da gravidade do quadro infeccioso e para o direcionamento adequado da terapia antimicrobiana. Da mesma forma, ferramentas de monitoramento clínico e triagem, como o qSOFA, contribuem para o reconhecimento rápido dos pacientes com maior risco de evolução desfavorável, favorecendo intervenções oportunas e mais eficazes.

Os resultados também evidenciaram a importância dos indicadores de segurança do paciente e qualidade institucional, especialmente o PSI-13, que permite monitorar eventos adversos relacionados à assistência e identificar oportunidades de melhoria nos processos de cuidado. Entretanto, apesar dos benefícios observados, os estudos apontaram desafios relacionados à adesão aos protocolos assistenciais, à implementação sistemática dos indicadores e às limitações operacionais existentes em diferentes instituições de saúde.

Dessa forma, conclui-se que o monitoramento contínuo e a utilização integrada dos indicadores de qualidade constituem estratégias essenciais para o aprimoramento da assistência ao paciente séptico. O fortalecimento de protocolos institucionais, a capacitação das equipes multiprofissionais e o acompanhamento sistemático desses indicadores podem contribuir significativamente para a padronização das práticas assistenciais, a promoção da segurança do paciente e a redução da morbimortalidade associada à sepse.

REFERÊNCIAS

ANGUS, Derek C.; VAN DER POLL, Tom. Severe sepsis and septic shock. *The New England Journal of Medicine*, Boston, v. 369, n. 9, p. 840-851, 2013.

BLOOS, Frank et al. Adverse effects of delayed antimicrobial treatment and surgical source control in adults with sepsis: results of a planned secondary analysis of a cluster-randomized controlled trial. *Critical Care*, London, v. 26, n. 1, p. 1-11, 2022.

BORGUEZAM, Camila Brito et al. Protocolo clínico gerenciado: impacto da implementação nos indicadores de qualidade do tratamento da sepse. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 74, n. 2, e20200282, 2021.

EVANS, Laura et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Medicine*, Berlin, v. 47, n. 11, p. 1181-1247, 2021.

FERRER, Ricard et al. Time to decision in sepsis. *Revista Española de Quimioterapia*, Madrid, v. 36, supl. 1, p. 82-87, 2023.

FLEISCHMANN, Christian et al. Assessment of global incidence and mortality of hospital-treated sepsis: current estimates and limitations. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, New York, v. 193, n. 3, p. 259-272, 2016.

HAVRANEK, Michael M. et al. Validity of 16 AHRQ patient safety indicators to identify in-hospital complications: a medical record review across nine Swiss hospitals. *International Journal for Quality in Health Care*, Oxford, v. 35, n. 4, mzad092, 2023.

INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE SEPSE (ILAS)**.** *Roteiro de implementação de protocolo assistencial gerenciado de sepse*. 5. ed. São Paulo: ILAS, 2019. Disponível em: https://ilas.org.br/wp-content/uploads/2022/05/roteiro-de-implementacao-isbn-1.pdf. Acesso em: 17 jun. 2026.

MORAES, Rafael Barberena et al. A coordinated and multidisciplinary strategy can reduce the time for antibiotics in septic patients at a university hospital. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, Mumbai, v. 27, n. 7, p. 465-469, 2023.

REINHART, Konrad et al. Recognizing sepsis as a global health priority: a WHO resolution. *The New England Journal of Medicine*, Boston, v. 377, n. 5, p. 414-417, 2017.

RHODES, Andrew et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Intensive Care Medicine*, Berlin, v. 43, n. 3, p. 304-377, 2017.

RUDD, Kristina E. et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, London, v. 395, n. 10219, p. 200-211, 2020.

SCHEER, Christian S. et al. Sepsisversorgung in Deutschland: Qualitätsindikatoren zu Diagnostik und Therapie der Sepsis. *Die Anaesthesiologie*, Berlin, v. 75, p. 333-343, 2026.
SINGER, Mervyn et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA*, Chicago, v. 315, n. 8, p. 801-810, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global report on sepsis*. Geneva: WHO, 2020.

CAPÍTULO 38
RELATO DE EXPERIÊNCIA DA LIGA ACADÊMICA DE PRÁTICAS INTEGRATIVAS E FITOTERAPIA (LAFIP), DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Maria Cecília de Sousa Franco

Andressa de Lira Rodrigues

Bruna Nicole Melo de Carvalho

Camilly Vitória de Santana

Antônia Emanuelly do Nascimento Fernandes

Talita Alves de Carvalho

Annyelle da Silva barradas

Paloma Fernandes dos Passos Bastos

Nayra Letícia Ferreira da Silva

Eilka Andréia F. Vasconcelos

RESUMO

A liga acadêmica é uma proposta dos estudantes que se encontra nas universidades, que englobam ensino, pesquisa extensão e laboratório, permitindo uma vivência ampla de atividades e trabalhos universitários e contato com a comunidade. A liga acadêmica de Práticas Integrativas e Fitoterapia (LAPIF), é uma liga voltada para o estudo e aplicação das práticas integrativas e a fitoterapia no âmbito acadêmico e social. Um tema muito importante de ser abordado entre os alunos para o desenvolvimento de novas terapias, promoção da saúde integrativa e a formação de profissionais capacitados. Além disso, o conhecimento dessas práticas são de suma importância entre as comunidades para um complemento de tratamentos médicos convencionais e a valorização dos conhecimentos tradicionais. Como resultados, observou-se o crescimento acadêmico dos ligantes, bem como o alcance da comunidade geral e acadêmico não só através da distribuição e material informativo de modo presencial, mas também através das redes sociais, onde foram repassados conteúdos científicos sobre Práticas Integrativas e Fitoterapia. Essa experiência reforça o papel das ligas acadêmicas como ferramenta de aprendizado prático e transformação social.

ABSTRACT

The academic league is a student-led initiative within universities, encompassing teaching, research, outreach, and laboratory work, allowing for a broad experience of university activities and work, as well as contact with the community. The Academic League of Integrative Practices and Phytotherapy (LAPIF) is a league focused on the study and application of integrative practices and phytotherapy in the academic and social spheres. This is a very important topic to

be addressed among students for the development of new therapies, the promotion of integrative health, and the training of qualified professionals. Furthermore, knowledge of these practices is of paramount importance within communities as a complement to conventional medical treatments and the appreciation of traditional knowledge. As a result, academic growth among league members was observed, as well as outreach to the general and academic community, not only through the distribution of informational material in person, but also through social media, where scientific content on Integrative Practices and Phytotherapy was disseminated. This experience reinforces the role of academic leagues as a tool for practical learning and social transformation.

INTRODUÇÃO

As atividades extensionistas promovem a aplicação prática do conhecimento acadêmico, fortalecendo a formação de estudantes e impactando positivamente a comunidade. Dessa forma, as Ligas Acadêmicas se inserem em um espaço extremamente oportuno, sendo responsáveis por introduzir o discente em locais de aprofundamento do conhecimento, que, muitas vezes, transcendem as paredes da sala de aula. Apesar de estarem historicamente inseridas nos cursos de medicina, esses projetos pedagógicos vêm ganhando cada vez mais espaço dentro da graduação em enfermagem (HENRIQUES et al., 2020; ARAÚJO et al., 2019). No contexto das Práticas Integrativas e Fitoterapia, a extensão amplia o acesso aos conhecimentos sobre cuidados com a saúde, aproximando os acadêmicos da comunidade (BRASIL, 2006; BRASIL 2008; BRASIL, 2012). No contexto acadêmico, especialmente nas áreas da saúde, ainda existe uma lacuna significativa no tocante ao estudo e aplicação das práticas públicas, especialmente às voltadas para a atenção básica de saúde como política das Práticas Integrativas e Complementares e A Política de Plantas Medicinais e Fitoterapia com aplicação no Sistema Único de Saúde (RODRIGUES, 2010). A criação da Liga Acadêmica de Práticas Integrativas e Fitoterapia tem o objetivo de busca preencher essa lacuna ao proporcionar um espaço de aprendizado e crescimento dos seus membros. Isso não só enriquecerá a formação dos estudantes, mas também profissionais para atuar de maneira mais completa e integrativa no cuidado à saúde. A liga acadêmica de práticas integrativas e fitoterapia será um importante instrumento de aprendizado e divulgação dessas práticas, onde os estudantes e futuros profissionais serão disseminadores do conhecimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho trata-se de um estudo do tipo relato de experiência. A Liga Acadêmica de Práticas Integrativas e Fitoterapia é um projeto extensionista cadastrado no Sistema Sigaa sob o código LA02/2024-CCS-018-NVPJ/PG, executado no período de dezembro

de 2024 a dezembro de 2025, por estudantes do Curso de Farmácia da Universidade Federal do Piauí, coordenado por professora do mesmo curso. A Liga tem como missão agregar conhecimento para a comunidade acadêmica, contribuindo para a melhoria do conhecimento sobre práticas integrativas e fitoterapia.

Dentre as diversas maneiras para se obter conhecimento extraclasse, a Liga Acadêmica de Práticas Integrativas e Fitoterapia tem como objetivo relatar as experiências e atividades desenvolvidas como uma forma de extensão do aprendizado, organizada e conduzida por estudantes promovendo maior entendimento sobre assuntos abordados.

O trabalho da Liga foi desenvolvido com base nas atividades desenvolvidas desde a criação em dezembro de 2024 a dezembro de 2025. Para ingressar na liga, fez-se necessário a realização de um processo seletivo que contou avaliação de carta de intenção e entrevistas com membros da diretoria. A diretoria da liga foi formada por presidente, vice-presidente, diretor de extensão, diretor de pesquisa, diretor de ensino, diretor de comunicação, secretária geral e o professor orientador. Todas as atividades foram planejadas em reuniões, com supervisão docente e a participação dos ligantes.

A Liga de Práticas Integrativas e Fitoterapia executou suas atividades promovendo palestras e seminários com especialistas abordando tanto a teoria quanto a aplicação prática dessas terapias. Assim como campanhas educacionais voltada para a comunidade acadêmica da Universidade Federal do Piauí, como para a comunidade atendida por Unidade Básica de Saúde do Vale do Gavião, do Município de Teresina-PI. Essas atividades ocorrendo em horários extracurriculares para que não haja choque de horário com as atividades curriculares. Foram realizadas também publicações em Rede Social (Instagran) com o objetivo de alcançar o maior público possível e assim multiplicar as informações corretas acerca dos benefícios das práticas integrativas e fitoterapia para a saúde da população.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Liga Acadêmica de Práticas Integrativas e Fitoterapia surgiu através das visitas dos alunos de estágio do Curso de Farmácia da UFPI a Unidades Básicas de Saúde, uma vez que nestes estágios eram abordados assuntos de educação em saúde, dentre desses assuntos o uso de fitoterapia sempre foi um assunto de interesse por parte da população mesmo que esses não fosse o assunto principal. Por exemplo, quando estavam sendo feitas palestras sobre prevenção de hipertensão arterial, algum usuário sempre indagava a respeito de qual planta ou qual fitoterápico poderia auxiliar no tratamento da hipertensão.

Percebeu-se igualmente além do interesse da população sobre o assunto, também uma carência de informações corretas a respeito do uso correto de plantas medicinais.

Dentre as atividades realizadas destacam-se inicialmente na implantação da liga discussões sobre as responsabilidades da diretoria, atividades futuras e postagens no instagram. Seguindo as atividades desenvolvidas teve-se produção de escaldas pés e distribuição para divulgação da liga junto à comunidade acadêmica. Discussão sobre as escolhas dos artigos a serem estudados e apresentados pelos ligantes. Também foi realizado apresentação hibrida, com participação dos ligantes com dúvidas e perguntas, uma aula online expositiva sobre Farmácias vivas, discussão de artigo sobre "Política Nacional de práticas integrativas e complementares (PNPICs): Experiência exitosas na atenção primária da saúde (APS) no Brasil". Os ligantes apresentaram para o público do Restaurante Universitário 1 um folder sobre uso racional de medicamentos e também para usuários de unidades básicas de saúde. Foi realizada também aula online com a professora Dra. Angélica sobre o uso de cosméticos Naturais. Os resultados de maior abrangência e alcance foram as publicações realizadas nas redes sociais com temas relacionados a práticas integrativas e fitoterapia, ressaltando que todas as publicações são com base em artigos científicos confeccionados pelos ligantes.

Os resultados demonstraram que as ações realizadas possibilitaram maior acesso a informações relevantes sobre saúde, bem-estar e uso correto de fitoterapia. Ademais, os integrantes da Liga relataram um desenvolvimento de habilidades práticas, comunicativas e de trabalho em equipe.

Figura 1: Palestra sobre o uso correto de fitoterápicos para estudantes de Farmácia, Medicina e Enfermagem na Unidade Básica de Saúde no Município de Teresina - PI.



Fonte: Autor.

Figura 2: Oficina sobre xarope caseiro / lambedor.



Fonte: Autor.

Figura 3: Oficina sobre xarope caseiro / lambedor para alunos ligantes.



Fonte: Autor

Figura 4: Palestra sobre o uso correto de plantas medicinais para idosos atendidos em Unidades Básicas de Saúde.



Fonte: Autor.

Figura 5: Oficina de uso correto de fitoterápicos e xarope caseiro/lambedor para agentes comunitários de saúde de Unidade Básica de Saúde no Munícipio de Teresina-PI.



Fonte: Autor

Nessa conjuntura as ligas vêm cumprindo um papel importante na formação do farmacêutico, ao lhe proporcionar mais conhecimento e atividades para prática destes, com ações na comunidade através das atividades de promoção, prevenção e cuidado à saúde e para a comunidade universitária através da maior visibilidade do curso, dos estudantes e dos projetos em desenvolvimento pelos estudantes.

CONCLUSÃO

Foi possível observar o crescimento acadêmico dos ligantes, bem como o alcance da comunidade geral e acadêmico não só através da distribuição e material informativo de modo presencial, mas também através das redes sociais, onde foram repassados conteúdos científicos sobre Práticas Integrativas e Fitoterapia. Essa experiência reforça o papel das ligas acadêmicas como ferramenta de aprendizado prático e transformação social.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. R. C. et al. Contribuição das ligas acadêmicas para formação em Enfermagem. Enferm. Foco. v. 10, n. 6, p. 137-142. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Interministerial nº 2.960, de 9 de dezembro de 2008. Aprova o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e cria o Comitê Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde; 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/praticas_integrativas_complementares_plantas_medicinais_cab31.pdf

Bonfim DYG, Bandeira MAM, Gomes AB, Brasil ARL, Magalhães KN, Sá KM. Diagnóstico situacional das farmácias vivas no estado do Ceará. J Manag Prim Health Care 2018;9: e 15. https://doi.org/10.14295/jmphc.v9i0.543

HENRIQUES, K. G. G. et al. Liga acadêmica em saúde da mulher e obstetrícia no processo de formação do enfermeiro. Brazilian Journal of Development. v. 6, n. 11, p. 1-8, 26 out. 2020.

RODRIGUES, A. G.; DE SIMONI, C. Plantas medicinais no contexto de políticas públicas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 31, n. 255, p. 7-12, mar./abr. 2010.

CAPÍTULO 39
IMPACTO ECONÔMICO DA MANIPULAÇÃO DE CAFEÍNA CITRATO PARA UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL (UTINs) E UNIDADE DE CUIDADO INTERMEDIÁRIO NEONATAL CONVENCIONAL (UCINCO) EM MATERNIDADE PÚBLICA

Bruna Alencar Cavalcante Oliveira
Acadêmica do curso de Farmácia
Universidade Federal do Piauí
E-mail: brunalencar@ufpi.edu.br

Jamylle Melo Nunes Bonfim
Farmacêutica clínica
Orientadora
Nova Maternidade Dona Evangelina Rosa

Luiz Batista Lima Filho
Farmacêutico clínica
Orientador
Nova Maternidade Dona Evangelina Rosa

Sabrina Maria Portela Carneiro
Farmacêutica
Professora orientadora
Universidade Federal do Piauí

RESUMO

A cafeína é considerada fármaco de primeira escolha no tratamento da apneia da prematuridade e de outras afecções respiratórias em recém-nascidos, porém seu alto custo representa um desafio para hospitais. Este estudo teve como objetivo avaliar o impacto econômico da implantação da manipulação do citrato de cafeína na Nova Maternidade Dona Evangelina Rosa. Trata-se de um estudo longitudinal retrospectivo, conduzido entre abril de 2024 e setembro de 2025, por meio da análise das prescrições registradas no Sistema MV PEP. Foram comparadas a quantidade de ampolas que seria utilizada sem intervenção e o consumo real após a implementação do controle farmacêutico. Observou-se redução contínua do número de ampolas dispensadas e uma economia global de 44,60%, equivalente a R$ 405.619,83. Os resultados evidenciam que a manipulação do citrato de cafeína é uma estratégia eficaz para reduzir custos e promover o uso racional do medicamento em unidades neonatais, reforçando o papel da farmácia clínica na sustentabilidade da assistência em saúde.

Palavras-chave: Cafeína. UTI neonatal. Manipulação. Economia em saúde.

ABSTRACT

Caffeine is considered the drug of choice for the treatment of apnea of prematurity and other respiratory disorders in newborns. However, its high cost poses a significant challenge for hospitals. This study aimed to evaluate the economic impact of implementing the compounding

of caffeine citrate at the Nova Maternidade Dona Evangelina Rosa. This is a retrospective longitudinal study, conducted between April 2024 and September 2025, through the analysis of medical prescriptions recorded in the MV PEP electronic health record system. A comparison was made between the number of ampoules that would have been used without intervention and the actual consumption following the implementation of pharmaceutical control. A continuous reduction in the number of dispensed ampoules was observed, resulting in an overall cost savings of 44.60%, equivalent to R$ 405,619.83. The findings demonstrate that the compounding of caffeine citrate is an effective strategy to reduce costs and promote the rational use of medicines in neonatal units, reinforcing the role of clinical pharmacy in the sustainability of healthcare delivery.

Keywords: Caffeine. Intensive Care Units. Neonatal. Drug Compounding. Health Economics.

INTRODUÇÃO

A cafeína constitui um dos fármacos de escolha para o tratamento de afecções respiratórias em pacientes neonatos, como apneia e displasia broncopulmonar. A prematuridade e imaturidade dos mecanismos de controle respiratório dos recém nascidos são causas comuns dessas afecções, e estão relacionadas ao baixo peso ou idade gestacional (Korraa, 2023). Cerca de 90% dos recém-nascidos com extremo baixo peso apresenta insuficiência pulmonar, assim, é alta a frequência desses casos em hospitais maternidades (Long, 2021).

Dentre as terapias farmacológicas utilizadas para o manejo desses eventos pulmonares estão as metilxantinas, utilizadas há mais de 40 anos com essa finalidade. A cafeína é a metilxantına de primeira escolha uma vez que apresenta melhor tolerabilidade, maior índice terapêutico, meia vida mais longa, o que permite dosagem diária e elimina a necessidade de monitoramento terapêutico de medicamentos (O'shea, et al. 2025). A cafeína atua como estimulante do centro respiratório na medula, agindo como antagonista de receptores de adenosina, que resulta em aumento da sensibilidade ao dióxido de carbono e ao oxigênio, melhorando a função diafragmática (Oliphant, at al. 2024).

Em termos de eficácia clínica, estudos apontam benefícios da introdução precoce da cafeína em neonatos e prematuros. O tratamento reduz a incidência de apneias e da Doença Pulmonar Crônica associada a prematuridade, o que implica em diminuição da necessidade de ventilação mecânica (Zhao, et al. 2024). Entretanto, apesar da importância terapêutica, o citrato de cafeína é um medicamento de alto custo no mercado hospitalar, e sua apresentação comercial frequentemente apresenta valor elevado por ampola, o que impacta significativamente o orçamento de maternidades (Fiocruz, 2021).

Nesse contexto, a intervenção farmacêutica por meio da manipulação do citrato de cafeína na farmácia hospitalar apresenta-se como uma estratégia para otimização de

recursos. A manipulação permite uma flexibilidade posológica, garantindo a preparação de dosagem unitária para os pacientes, gerando utilização otimizada das ampolas do medicamento. O presente estudo tem como objetivo avaliar o custo-efetividade dessa estratégia, considerando custos diretos do tratamento, contribuindo para subsidiar políticas otimização de recursos em uma maternidade pública.

MATERIAIS E MÉTODOS

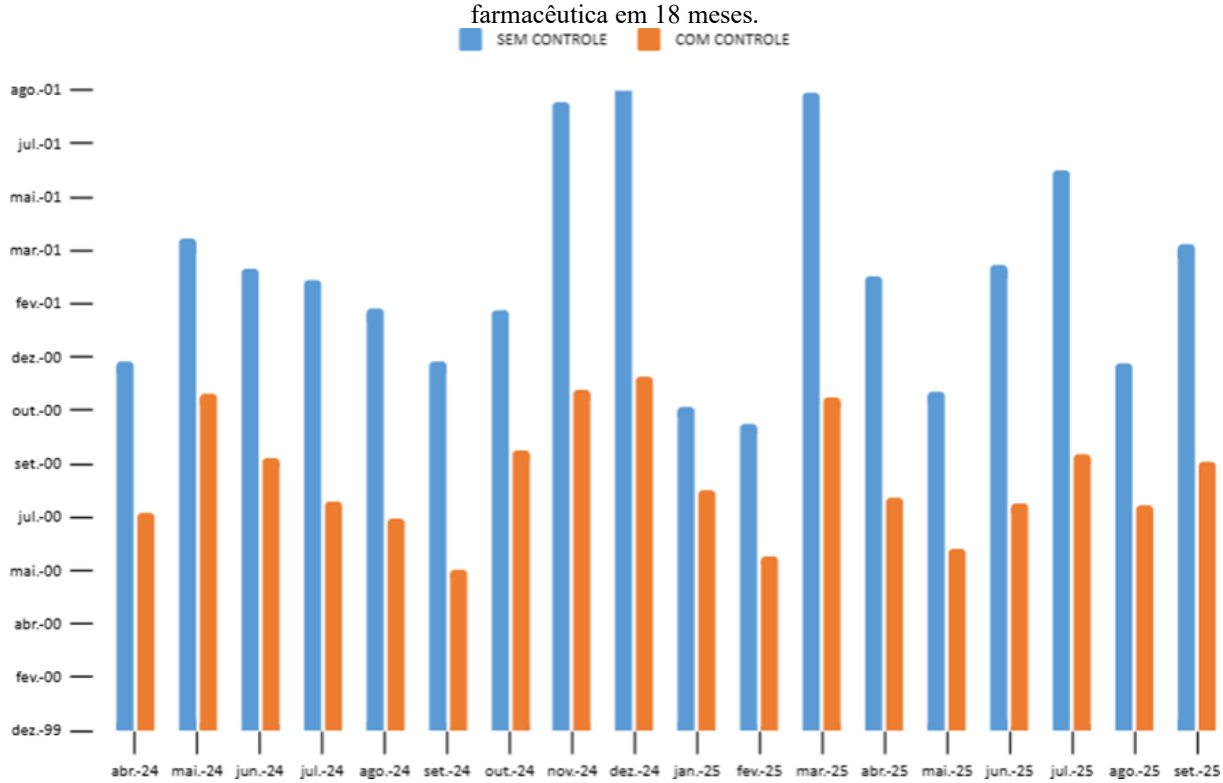
O estudo foi realizado na Nova Maternidade Dona Evangelina Rosa (NMDER), que conta com 30 leitos de Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTINs) e mais 30 leitos de Unidade de Cuidados Intermediários Neonatal Convencional (UCINCO), no período de 01 de abril de 2024 a 31 de setembro de 2025. O estudo tem caráter longitudinal retrospectivo e foi conduzido a partir da data de implementação da manipulação da cafeína citrato. Para isso, foram levantadas todas as prescrições de cafeína registradas no Sistema MV PEP durante o período avaliativo. A partir desses dados, identificou-se o número de ampolas efetivamente utilizadas após a implementação da manipulação, por acesso ao controle de dispensação de ampolas. Em seguida, comparou-se com a quantidade que seria necessária caso o hospital ainda utilizasse exclusivamente uma ampola para cada prescrição. Os dados obtidos foram tabulados e analisados através do software Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O impacto econômico mensal foi registrado por meio de comparações orçamentárias demonstradas no Gráfico 1 para os 18 meses de intervenção farmacêutica.

O gráfico 1 apresenta em barras azuis a quantidade estimada de ampolas que seriam utilizadas sem a intervenção, e em barras laranja o consumo real após a implementação do controle farmacêutico. Observa-se uma diferença consistente entre os dois cenários ao longo de todo o período analisado, evidenciando que a intervenção reduziu de forma contínua e sustentada o número de ampolas dispensadas.

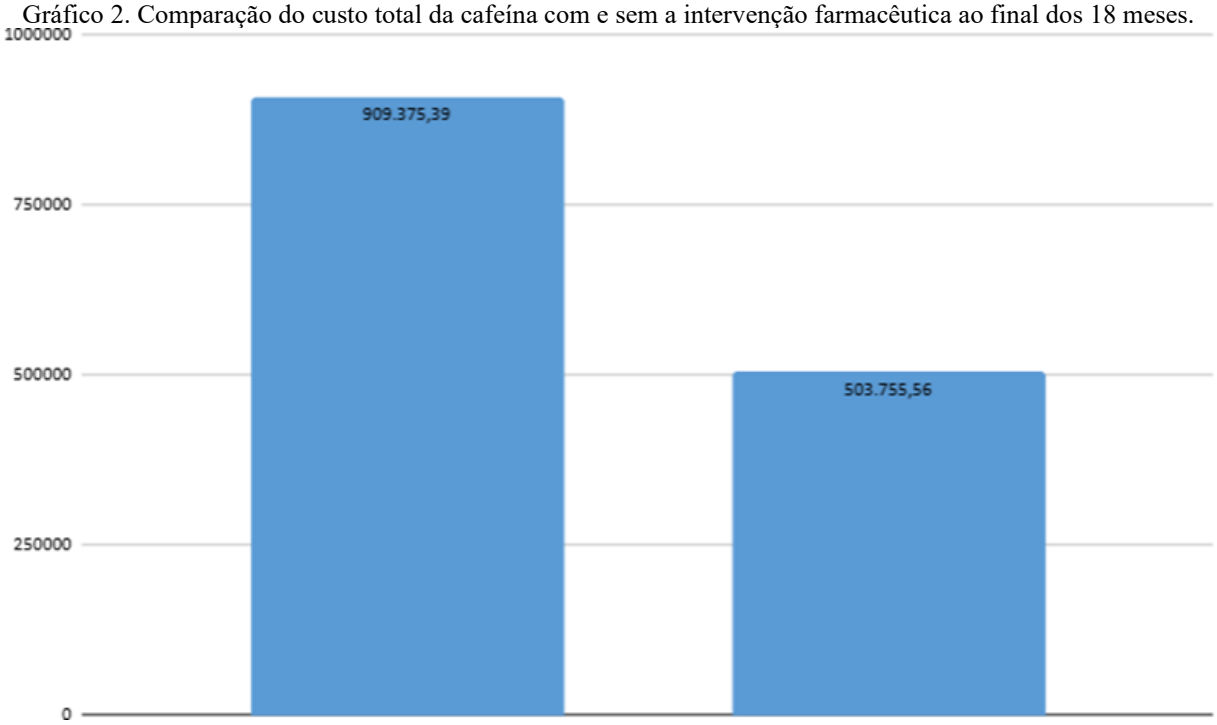
Gráfico 1. Comparação da dispensação de cafeína citrato para UTINs e UCINCO sem e com a intervenção farmacêutica em 18 meses.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Em meses de maior demanda, como o último bimestre de 2024 e março de 2025, essa diferença torna-se ainda mais expressiva, demonstrando que a manipulação manteve sua efetividade mesmo em períodos de maior ocupação neonatal. O comportamento regular das duas curvas ao longo dos 18 meses confirma que a intervenção farmacêutica consolidou um novo padrão de consumo, mais eficiente e compatível com a real necessidade terapêutica dos recém-nascidos da UTIN e UCINCO. O Gráfico 2 apresenta a análise comparativa de custos da dispensação com e sem a intervenção farmacêutica ao final dos 18 meses.

Gráfico 2. Comparação do custo total da cafeína com e sem a intervenção farmacêutica ao final dos 18 meses.



Fonte: Autoria própria, 2025.

Observa-se uma diferença substancial entre os dois cenários: o gasto projetado sem intervenção alcançaria R$ 909.375,39, ao passo que, com o controle farmacêutico, o custo efetivo foi reduzido para R$ 503.755,56. Dessa forma foi gerada uma economia de 44,60% para a instituição, o equivalente a R$ 405.619,83. Esse achado é compatível com estudos recentes que demonstram reduções progressivas e sustentáveis no consumo de medicamentos após implantação de sistemas de manipulação e controle de doses em unidades neonatais, especialmente para fármacos de alto custo (Barbosa et al., 2022; Feitosa et al., 2021).

A implantação da manipulação para medicamentos de alto custo traz diversos benefícios para a instituição e para os pacientes. Na NMDER, a manipulação é realizada após a validação farmacêutica da prescrição médica, para conferência de dose, formulação, estabilidade, e interações com outros medicamentos, aumentando a segurança do tratamento farmacológico dos pacientes. Ademais, o uso de doses exatas, calculadas com base no peso do recém-nascido, permite o aproveitamento integral do princípio ativo e possibilita a reutilização controlada de sobras estéreis dentro do prazo de estabilidade estabelecido, evitando desperdício e contribuindo para economia real.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a implantação da manipulação do citrato de cafeína na Nova Maternidade Dona Evangelina Rosa gerou impacto econômico e assistencial significativo. A intervenção farmacêutica reduziu de forma contínua o consumo de ampolas durante os 18 meses avaliados, refletindo-se em uma economia direta de 44,60% para a instituição. Essa redução é resultado da utilização racional do medicamento, da individualização das doses conforme o peso do recém-nascido e do aproveitamento integral das ampolas, evitando perdas decorrentes do fracionamento convencional.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, E.M.; MOREIRA, F. S.; MATTA, C. B., et al. Viability of distribution system for dose of drugs in the neonatal Intensive Care Unit of a university hospital: a study based on a value. Research, Society and Development, v. 11, n. 15, p. e518111537213, 2022.

FEITOSA, T. S.; MENDES, A. L. R.; FERREIRA, P. R. B.; COELHO, M. L. Applications of indicators as a strategy for the management of the use and cost of antimicrobials in a university hospital. Research, Society and Development, v. 10, n. 6, p. e43610615899, 2021

FIOCRUZ, 2021. Efetividade e segurança do Citrato de Cafeína versus Aminofilina para tratamento da apneia primária em recém-nascidos prematuros. Arca - Repositório Institucional da Fiocruz. Disponível em: https://arca.fiocruz.br/items/a6166faa-8b63-48be-b0aa-bc7362612210/full.

OLIPHANT, Elizabeth A et al, Caffeine for apnea and prevention of neurodevelopmental impairment in preterm infants: systematic review and meta-analysis, Journal of Perinatology, v. 44, n. 6, p. 785–801, 2024.

O'SHEA, Michael et al, Caffeine and preterm infants: multiorgan effects and therapeutic creep: scope to optimise dose and timing, Pediatric Research, 2025.

ZHAO, Yarui et al, Impact of early caffeine administration on respiratory outcomes in very preterm infants initially receiving invasive mechanical ventilation, BMJ Open Respiratory Research, v. 11, n. 1, p. e002285–e002285, 2024.

CAPÍTULO 40
PROSPECÇÃO CIENTÍFICA DAS EVIDÊNCIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE BLENDAS POLIMÉRICAS MUCOADESIVAS COMO PLATAFORMA PARA VETORIZAÇÃO DE FÁRMACOS

Maria Eduarda Silva Santos
UFPI, Departamento de Farmácia

Francisco Mayron de Sousa Silva
UFPI, Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas

Solange Sousa Santos
UFPI, Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas

Sara da Silva Lima
UFPI, Departamento de Farmácia

João Victor da Costa Silva
Centro Universitário Maurício de Nassau, Teresina/Sul

Edmilson Araújo de Oliveira Júnior
UFPI, Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais

Lívio César Cunha Nunes
UFPI, Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas
UFPI, Departamento de Farmácia
UFPI, Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais

Éverton José Ferreira De Araújo
UFPI, Departamento de Farmácia

RESUMO

As blendas poliméricas mucoadesivas constituem uma estratégia promissora para a vetorização de fármacos, por permitirem a combinação de polímeros com propriedades complementares, favorecendo a adesão às mucosas, o prolongamento do tempo de residência e a modulação da liberação dos ativos. Para investigar essa tecnologia, realizou-se uma revisão sistemática seguindo a estratégia PRISMA nas bases de dados *Science Direct* e *PubMed*, abrangendo publicações entre 2022 e 2026. A seleção dos estudos foi conduzida por dois revisores independentes através da ferramenta *Rayyan*, priorizando artigos de pesquisa originais com acesso aberto. A busca inicial identificou 518 referências, das quais 34 estudos foram incluídos na análise final por atenderem aos critérios de relevância metodológica e tecnológica. Os resultados indicam que a quitosana e o HPMC são os polímeros mais utilizados; a primeira é valorizada por sua forte adesão eletrostática e o segundo por sua capacidade de hidratação e controle de liberação. Embora diversas mucosas tenham sido exploradas, a via bucal

predominou devido à sua fácil acessibilidade e ausência de metabolismo de primeira passagem. Além disso, as blendas demonstraram alta versatilidade ao veicular com sucesso uma ampla gama de ativos, incluindo fármacos sintéticos, compostos naturais, probióticos e biofármacos, como vacinas e mRNA. Avaliações de segurança em modelos *in vitro* e *in vivo* confirmaram a biocompatibilidade dessas plataformas, evidenciada pela alta viabilidade celular e manutenção da integridade epitelial. Diante do exposto, conclui-se que as blendas poliméricas mucoadesivas constituem uma plataforma tecnológica versátil e robusta. Sua capacidade de personalização permite superar limitações de materiais individuais, promovendo sistemas mais eficientes que aumentam a biodisponibilidade dos ativos e a eficácia clínica dos tratamentos.

Palavras-chave: Blendas poliméricas. Filmes mucoadesivos. Mucoadesão.

ABSTRACT

Mucoadhesive polymer blends represent a promising strategy for drug delivery, as they allow the combination of polymers with complementary properties, favoring adhesion to mucosa, prolonging residence time, and modulating the release of active ingredients. To investigate this technology, a systematic review was conducted following the PRISMA strategy in the *Science Direct* and *PubMed* databases, encompassing publications between 2022 and 2026. The selection of studies was conducted by two independent reviewers using the Rayyan tool, prioritizing original research articles with open access. The initial search identified 518 references, of which 34 studies were included in the final analysis because they met the criteria of methodological and technological relevance. The results indicate that chitosan and HPMC are the most commonly used polymers; the former is valued for its strong electrostatic adhesion and the latter for its hydration capacity and release control. Although various mucosal surfaces were explored, the buccal route predominated due to its easy accessibility and absence of first-pass metabolism. Furthermore, the blends demonstrated high versatility in successfully delivering a wide range of active ingredients, including synthetic drugs, natural compounds, probiotics, and biopharmaceuticals such as vaccines and mRNA. Safety assessments in *in vitro* and *in vivo* models confirmed the biocompatibility of these platforms, evidenced by high cell viability and maintenance of epithelial integrity. Therefore, it is concluded that mucoadhesive polymer blends constitute a versatile and robust technological platform. Their customization capacity allows them to overcome limitations of individual materials, promoting more efficient systems that increase the bioavailability of active ingredients and the clinical efficacy of treatments.

Keywords: Polymer blends; Mucoadhesive films; Mucoadhesion.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de liberação de fármacos (SLF) têm recebido crescente atenção devido à necessidade de superar limitações das formas farmacêuticas convencionais, como baixa biodisponibilidade, degradação no trato gastrintestinal, metabolismo de primeira passagem hepática e variabilidade na absorção (Stie *et al*., 2023; Wang *et al*., 2022). Essas restrições podem comprometer a eficácia terapêutica e exigir doses mais elevadas, aumentando o risco de efeitos adversos (Kadam; Bhanwase, 2026).

Nesse contexto, a administração transmucosa surge como uma alternativa promissora. As mucosas são revestidas por uma camada de muco rica em mucinas, capaz de interagir com materiais mucoadesivos por meio de ligações físico-químicas, prolongando o tempo de residência das formulações no local de aplicação (Ashfaq *et al.*, 2026; Ivanova *et al*., 2026). Essa estratégia permite aumentar a biodisponibilidade dos fármacos, proteger moléculas sensíveis da degradação, promover início de ação mais rápido e melhorar a adesão ao tratamento (Saard *et al*., 2026).

Diversas mucosas têm sido exploradas para administração de fármacos, incluindo as vias bucal, nasal, vaginal, ocular e esofágica (Chachlioutaki *et al*., 2025); Abilova *et al*., 2025; Brokmann *et al*., 2025). Cada mucosa apresenta características que favorecem a absorção local ou sistêmica de fármacos. Como resultado, os sistemas mucoadesivos vêm sendo investigados para aplicações que abrangem desde terapias antimicrobianas e anti-inflamatórias até vacinas e fármacos para o sistema nervoso central (Shah *et al*., 2024; Esih *et al*., 2024).

O desempenho desses sistemas depende diretamente dos polímeros utilizados em sua composição. Polímeros naturais, como quitosana, alginato, goma xantana e gelatina, destacam-se pela biocompatibilidade e biodegradabilidade (Pamlényi *et al*., 2025; Sultana *et al*., 2025), enquanto polímeros sintéticos, como hidroxipropilmetilcelulose (HPMC), álcool polivinílico (PVA), polióxido de etileno (PEO) e Eudragit®, oferecem excelentes propriedades mecânicas e capacidade de controle da liberação de fármacos (Korelc *et al*., 2026; Alhallak *et al*., 2024).

Nesse cenário, as blendas poliméricas representam uma estratégia tecnológica de grande relevância. Definidas como misturas físicas de dois ou mais polímeros, essas combinações permitem obter materiais com propriedades superiores às dos componentes isolados (Akhmetova *et al*., 2025). A associação de polímeros naturais e sintéticos possibilita ajustar características como mucoadesão, resistência mecânica, capacidade de intumescimento e perfil de liberação do princípio ativo, favorecendo o desenvolvimento de sistemas mais eficientes e personalizados (Martín-Illana *et al*., 2022; Chaiprateep *et al*., 2025).

Além disso, as blendas poliméricas ampliam a versatilidade das plataformas mucoadesivas, permitindo a incorporação de diferentes tipos de ativos, desde moléculas sintéticas até compostos naturais, proteínas, vacinas e biofármacos. O avanço de tecnologias de fabricação, como eletrofiação, extrusão por fusão a quente e impressão 3D, tem impulsionado ainda mais o desenvolvimento desses sistemas, possibilitando

arquiteturas complexas e maior controle da administração terapêutica (Racaniello *et al*., 2023; Brokmann *et al*., 2025).

Diante desse panorama, a prospecção científica de blendas poliméricas mucoadesivas torna-se fundamental para identificar tendências, avanços e oportunidades de inovação na vetorização de fármacos. Assim, este trabalho busca analisar as mais recentes pesquisas publicadas, destacando as principais aplicações, materiais empregados e perspectivas futuras dessa tecnologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo seguiu a metodologia proposta por (Silva; Silva; *et al.*, 2023). Dessa forma, realizou-se uma busca eletrônica nas bases de dados *Science Direct e Pubmed* utilizando a estratégia PRISMA (Page *et al.*, 2021) buscando selecionar artigos científicos relevantes para o estudo. Nesse contexto, utilizou-se as palavras-chave "*mucoadhesive film*", "*drug delivery*", "*polymeric blend*", "*films*", "*polymeric matrix*". associadas pelo operador booleano "*AND* e *OR*" para delinear as condições de busca. Esses termos foram aplicados simultaneamente nos campos título, resumo e palavras-chave dos artigos analisados.

As variáveis avaliadas nesta revisão sistemática incluíram autor, ano de publicação do estudo, ativo(s) vetorizados pelas blendas/filmes poliméricos mucoadesivos (BPM), polímero utilizado para a confecção da BPM. Foram incluídas publicações no período entre 2022 e 2026. Quanto ao processo de seleção, foi conduzido em duas etapas distintas. Na primeira etapa as referências foram exportadas para a ferramenta *Rayyan*, uma plataforma baseada na *web* projetada para facilitar a triagem de estudos, extração de dados, resolução de duplicada.

Dois revisores examinaram os títulos e resumo de forma independente, dos artigos previamente selecionados que cumpriu os critérios de inclusão estabelecidos pelos pesquisadores. Foram incluídos artigos originais de acesso aberto sobre o desenvolvimento, caracterização ou aplicação de blendas poliméricas mucoadesivas para a vetorização de fármacos. A relevância metodológica foi definida pela descrição clara dos procedimentos experimentais e da caracterização das propriedades das blendas. A relevância tecnológica foi definida pelo potencial de aplicação farmacêutica e pelos avanços nos sistemas de liberação de fármacos. Foram excluídos estudos não específicos sobre os filmes, relatórios ou séries de casos, *preprints*, revisões, cartas, textos de opinião

pessoal, capítulos de livros e resumos de congressos, além de publicações em idiomas sem tradução disponível

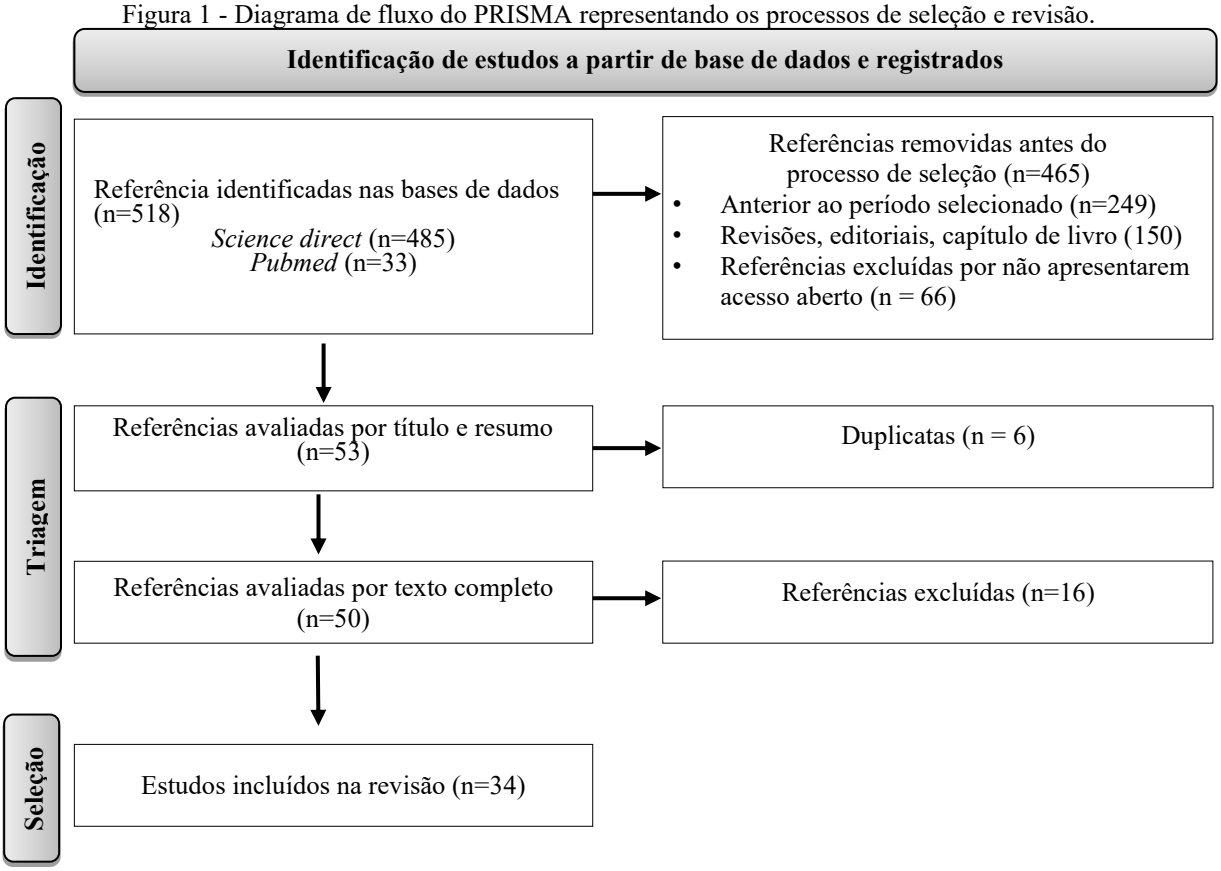
A extração dos dados foi realizada de forma independente pelos dois investigadores, utilizando planilhas padronizadas (Microsoft Excel®). Os dados extraídos incluíram: características dos estudos (autor, ano, país), características da caracterização dos estudos (polímeros e suas porcentagens, assim como os ativos veiculados), detalhes da aplicação e tratamento (local de aplicação, eficácia terapêutica e testes para avaliação dos efeitos apresentados).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO

A Figura 1 mostra o fluxograma de seleção dos estudos como processo de triagem da literatura, garantindo que apenas evidências científicas alinhadas ao objetivo da revisão fossem incluídas na análise final. Inicialmente, foram identificadas 518 referências nas bases de dados *ScienceDirect* (n = 485) e *PubMed* (n = 33), evidenciando que a maior parte da produção científica relacionada às blendas poliméricas mucoadesivas encontra-se indexada na *ScienceDirect.* Essa predominância pode estar relacionada ao caráter multidisciplinar da temática, que integra ciência dos materiais, engenharia biomédica e tecnologia farmacêutica (Kumar; Islam; Nurunnabi, 2022).

Figura 1 - Diagrama de fluxo do PRISMA representando os processos de seleção e revisão.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

O processo de seleção resultou na exclusão de 465 estudos durante a triagem inicial e de outros 16 após a leitura completa, refletindo tanto a ampla produção científica sobre polímeros e sistemas mucoadesivos quanto a necessidade de critérios para garantir a inclusão das evidências mais recentes. Dos 518 registros inicialmente identificados, apenas seis eram duplicados e 34 foram incluídos na análise qualitativa, correspondendo a cerca de 6,6% do total.

A expressiva redução do número inicial de referências até a amostra final reforça a importância de critérios rigorosos de seleção em revisões científicas, permitindo reunir estudos com maior relevância metodológica e tecnológica (Waffenschmidt *et al*., 2023). Os trabalhos incluídos evidenciam uma tendência crescente no desenvolvimento de blendas poliméricas como plataformas multifuncionais para liberação e vetorização de fármacos, destacando seu potencial para superar limitações de polímeros isolados e aprimorar a administração de medicamentos por vias mucosas (Surendranath; Rekha; Parameswaran, 2022).

INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA NA MUCOADESÃO

A Tabela 1 evidencia que a composição polimérica exerce influência direta sobre o desempenho mucoadesivo dos sistemas desenvolvidos para vetorização de fármacos (Ashfaq *et al*., 2026; Racaniello *et al*., 2023). Observa-se uma predominância da utilização da quitosana, HPMC e etilcelulose, frequentemente associadas a outros polímeros, indicando que a combinação de materiais com propriedades complementares constitui uma estratégia recorrente para otimizar a adesão às mucosas e controlar a liberação dos princípios ativos (Stie *et al*., 2023; Wang *et al*., 2022).

A quitosana apresentou a maior frequência de utilização e ampla faixa de concentração (1,4–25%), sendo empregada tanto como matriz principal quanto como componente de suporte (Pamlényi *et al*., 2025; Racaniello *et al*., 2023). Essa elevada aplicabilidade pode ser atribuída à presença de grupos amino protonáveis, capazes de interagir eletrostaticamente com as glicoproteínas da mucina, promovendo forte adesão à superfície mucosa (Saard *et al*., 2026; Gomes *et al*., 2025). Além disso, sua natureza catiônica favorece a abertura transitória de junções estreitas do epitélio, contribuindo para o aumento da permeação de fármacos. Dessa forma, a quitosana destaca-se como um dos principais polímeros responsáveis pela bioadesão em sistemas mucoadesivos (Wang *et al*., 2022; Chachlioutaki *et al*., 2025).

O HPMC também apresentou ampla faixa de utilização (0,35–36,11%), sendo empregado isoladamente ou em associação (Racaniello *et al*., 2023). Diferentemente da quitosana, sua mucoadesão está relacionada principalmente à capacidade de hidratação e formação de ligações de hidrogênio com a mucina (Kadam; Bhanwase, 2026). A elevada capacidade de intumescimento promove a formação de uma camada gelificada que aumenta o tempo de residência do sistema no local de aplicação. Essa característica explica sua utilização frequente em formulações destinadas à liberação controlada (Hernández-González *et al*., 2024; Alhallak *et al*., 2024).

Por outro lado, polímeros hidrofóbicos, como a etilcelulose, foram utilizados principalmente como camadas de suporte ou barreiras direcionais (Esih *et al*., 2024; Korelc *et al*., 2026). Embora apresentem menor contribuição para a adesão direta à mucosa, desempenham papel importante na modulação da cinética de liberação dos fármacos, favorecendo a obtenção de sistemas de liberação unidirecional (Stie *et al*., 2023; Bondi *et al*., 2025). Essa estratégia reduz perdas do princípio ativo para o meio externo e aumenta a eficiência terapêutica (Alhallak *et al*., 2024).

A análise dos demais polímeros demonstra que cada componente contribui de forma específica para o desempenho global das blendas (Stie *et al*., 2023; Akhmetova *et al*., 2025). O PEO e o PVA foram associados ao aumento da flexibilidade, resistência mecânica e processabilidade, características particularmente relevantes para filmes mucoadesivos produzidos por impressão 3D ou tecnologias de manufatura avançada (Racaniello *et al*., 2023; Brokmann *et al*., 2025). Já polímeros como alginato de sódio, goma xantana e CMC atuam principalmente no controle do intumescimento, na formação de redes poliméricas e na estabilização estrutural das formulações (Wang *et al*., 2022; Martín-Illana *et al*., 2022; Ashfaq *et al*., 2026).

Outro aspecto importante observado é que diversos polímeros foram empregados predominantemente em associação, evidenciando que a mucoadesão eficiente raramente depende de uma única propriedade (Racaniello *et al*., 2023; Saard *et al*., 2026). Enquanto alguns materiais fornecem grupos funcionais capazes de interagir com a mucina, outros conferem resistência mecânica, estabilidade, elasticidade ou controle de liberação (Ashfaq *et al*., 2026; Alhallak *et al*., 2023. Assim, a combinação racional desses polímeros permite superar limitações individuais e obter sistemas multifuncionais (Gomes *et al*., 2025; Akhmetova *et al*., 2025).

Tabela 1 - Caracterização farmacotécnica dos polímeros empregados na composição das blendas poliméricas.

Polímero	Faixa de concentração	Observações principais	Referências
Quitosana	1,4% - 25%	Associada. Matriz ativa ou suporte. Forte adesão.	Stie et al. (2023); Bondi et al. (2025); Korelc et al. (2023); Ashfaq et al. (2026); Wang et al. (2022); Gomes et al. (2025); Martín-Illana et al. (2022); Sultana et al. (2025); Chaiprateep et al. (2025); Korelc et al. (2026); Chachlioutaki et al. (2025); Saard et al. (2026); Pamlényi et al. (2025); Kristó et al. (2022); Racaniello et al. (2023).
HPMC	0,35% a 36,11%	Isolada ou associada. Formador de matriz versátil	Stie et al. (2023); Ivanova et al. (2026); Pamlényi et al. (2023); Eckermann et al. (2025); Dahl et al. (2022); Verma et al. (2022); Kadam & Bhanwase (2026); Alhallak et al. (2023); Korelc et al. (2026); Hernández-González (2024); Racaniello et al. (2023); Alhallak et al. (2024); Takashima et al. (2022).
Etilcelulose	1% - 5% (p/v)	Associada. Camada de suporte. Liberação unidirecional	Stie et al. (2023); Bondi et al. (2025); Wang et al. (2022); Martín-Illana et al. (2022); Alhallak et al. (2023); Esih et al. (2024); Alhallak et al. (2024).
PEO	0,2% - 71,4%	Associada. Flexibilidade para impressão 3D e HME	Stie et al. (2023); Korelc et al. (2023); Racaniello et al. (2023); Brokmann et al. (2025).
PVA	1,5% - 89,2%	Isolada ou associada. Resistência mecânica e térmica	Eckermann et al. (2025); Brokmann et al. (2025); Alhallak et al. (2023); Brokmann et al. (2025).
Gelatina (GEL/GelMA)	6% - 10% (p/v)	Associada. Regenerativa, hemostática e biocompósitos	Ashfaq et al. (2026); Chen et al. (2024); Sultana et al. (2025); Saard et al. (2026).
Eudragit (vários)	3,5% - 75%	Associada. Controle de liberação e microencapsulação	Ivanova et al. (2026); Eckermann et al. (2025); Carou-Senra et al. (2025); Brokmann et al. (2025).
Alginato de Sódio	2% - 4%	Associada. Complexos polieletrólitos. Controle de liberação	Pamlényi et al. (2023); Bondi et al. (2025); Wang et al. (2022).
PVP / Kollidon	0,6% - 16,24%	Associada. Dissolução rápida e aumento de flexibilidade	Bondi et al. (2025); Alhallak et al. (2023); Alhallak et al. (2024); Shah et al. (2024).
CMC	1% - 3%	Associada. Estabilização de blendas e adesividade	Ashfaq et al. (2026); Chaiprateep et al. (2025).
Pululana	15% - 18,5%	Isolada ou associada. Gelificação ultra-rápida (vacinas/nasal)	Chachlioutaki et al. (2025); Esih et al. (2024).
POZ	1% - 8%	Isolada ou associada. Adesão superior em umidade	Akhmetova et al. (2025); Abilova et al. (2025).
Goma Xantana	10% - 15%	Associada. Controle de inchaço e liberação sustentada	Verma et al. (2022); Martín-Illana et al. (2022).
Outros (HPC/HEC)	5% - 9%	Associada. Plastificante ou modificador de superfície	Dahl et al. (2022); Carou-Senra et al. (2025).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Nesse contexto, as blendas poliméricas apresentam vantagens significativas em relação aos polímeros isolados, uma vez que possibilitam a integração simultânea de propriedades bioadesivas, mecânicas e farmacotécnicas (Chaiprateep *et al*., 2025; Pamlényi *et al*., 2023). Os resultados demonstram que a seleção adequada da composição polimérica constitui um fator determinante para o desenvolvimento de plataformas eficientes de vetorização de fármacos, capazes de prolongar o tempo de residência na mucosa, modular a liberação do princípio ativo e potencialmente aumentar a biodisponibilidade local ou sistêmica (Wang *et al*., 2022; Chachlioutaki *et al*., 2025).

VARIABILIDADE DOS LOCAIS DE APLICAÇÃO DAS BLENDAS POLIMÉRICAS

Conforme apresentado na Tabela 2, os estudos selecionados demonstram que as blendas poliméricas mucoadesivas podem ser aplicadas em diferentes superfícies mucosas, incluindo as vias bucal, vaginal, nasal, ocular e esofágica. Essa diversidade de aplicações evidencia a versatilidade dessas plataformas para a vetorização de fármacos em distintas condições terapêuticas.

A mucosa bucal destacou-se como o principal local de aplicação entre os estudos analisados, devido à sua fácil acessibilidade, elevada vascularização, ausência do metabolismo de primeira passagem hepática e boa aceitação pelos pacientes (Alhallak *et al*., 2023; Pamlényi *et al*., 2025; Kristó *et al*., 2022). Além de possibilitar a administração local e sistêmica de fármacos, essa via tem sido empregada no tratamento de condições como candidíase oral, periodontite, herpes, enxaqueca, doença de Parkinson, hipertensão arterial e cessação tabágica (Ivanova *et al*., 2026; Ashfaq *et al*., 2026; Pamlényi *et al*., 2023). A elevada frequência de estudos reforça sua importância como modelo para o desenvolvimento de sistemas mucoadesivos (Carou-Senra *et al*., 2025).

A aplicação vaginal também apresentou destaque, especialmente no tratamento de infecções ginecológicas, regeneração tecidual e prevenção da transmissão do HIV (Costa *et al*., 2023; Hernández-González *et al*., 2024; Martín-Illana *et al*., 2022). Nesse contexto, as blendas poliméricas buscam superar limitações como a autolimpeza vaginal e o curto tempo de permanência das formulações convencionais (Akhmetova *et al*., 2025; Costa *et al*., 2023). Sua capacidade mucoadesiva prolonga o contato do fármaco com o tecido-alvo, favorecendo maior eficácia terapêutica, redução da frequência de administração e potencial aplicação profilática (Brokmann *et al*., 2025).

Embora menos frequente entre os estudos, a via nasal destaca-se pelo potencial de administração sistêmica e direcionamento ao sistema nervoso central. As blendas

poliméricas mucoadesivas aumentam a retenção da formulação na mucosa, reduzindo a depuração mucociliar e favorecendo a absorção do fármaco, como observado em aplicações voltadas à profilaxia da enxaqueca (Chachlioutaki *et al*., 2025).

As aplicações oculares e esofágicas demonstram vantagens importantes das blendas poliméricas mucoadesivas, principalmente devido à capacidade de prolongar o tempo de residência na mucosa. Na superfície ocular, isso melhora a absorção e a eficácia terapêutica ao superar mecanismos de eliminação como lacrimejamento e piscadas, enquanto no esôfago favorece a adesão local, a formação de barreiras protetoras e a liberação direcionada do fármaco em condições como esofagite eosinofílica e esôfago de Barrett (Abilova *et al*., 2025; Brokmann *et al*., 2025).

Outro aspecto relevante observado na Tabela 2 refere-se à diversidade de modelos experimentais empregados para avaliação dessas formulações. Foram utilizados estudos *in vitro, ex vivo* e *in vivo,* envolvendo diferentes linhagens celulares, tecidos animais e modelos biológicos (Stie *et al*., 2023; Chen *et al*., 2024; Takashima *et al*., 2022). A utilização de múltiplos sistemas experimentais demonstra que as blendas poliméricas podem ser adaptadas a diferentes ambientes fisiológicos, apresentando desempenho satisfatório em mucosas com características anatômicas, histológicas e funcionais distintas (Wang *et al*., 2022; Esih *et al*., 2024).

Além da ampla aplicabilidade, os estudos evidenciam um perfil de segurança favorável independentemente da via de administração. Parâmetros como viabilidade celular elevada, manutenção da integridade epitelial, compatibilidade com o pH fisiológico, ausência de irritação tecidual e resultados histológicos satisfatórios foram consistentemente relatados (Chaiprateep *et al*., 2025; Hernández-González *et al*., 2024; Pamlényi *et al*., 2023). Esses achados reforçam que a versatilidade das blendas poliméricas não compromete sua biocompatibilidade, aspecto essencial para sua futura aplicação clínica (Dahl *et al*., 2022; Chen *et al*., 2024).

Tabela 2 - Aspectos biológicos e de segurança das blendas poliméricas conforme o local de aplicação.

Local de Aplicação	Aplicação Clínica	Tipo de Teste	Teste Biológico (Modelos)	Avaliação de Segurança	Referência e Ano
Bucal	Enurese, Parkinson, Infecções (herpes, candidíase, periodontite), Enxaqueca, Dor (Mucosite), Vacinação, Hipertensão, Cessação tabágica e Câncer oral.	*In vitro*, *Ex vivo* e *In vivo*.	Linhagens celulares (TR146, MDBK, HT29-MTX, HOK, NIH 3T3, J774A.1, DC 2.4); Mucosa suína, de coelho e de ovelha; Ratos SD e Wistar; Camundongos BALB/c e Swiss Webster.	Viabilidade celular (MTT/CC50), pH superficial (4,2 a 7,5), integridade de barreira (TEER), estabilidade térmica e estudos histológicos/citocinas.	Stie et al. (2023); Ivanova et al. (2026); Pamlényi et al. (2023); Eckermann et al. (2025); Bondi et al. (2025); Verma et al. (2022); Korelc et al. (2023); Carou-Senra et al. (2025); Ashfaq et al. (2026); Chen et al. (2024); Wang et al. (2022); Gomes et al. (2025); Kadam & Bhanwase (2026); Alhallak et al. (2023/2024); Chaiprateep et al. (2025); Korelc et al. (2026); Saard et al. (2026); Esih et al. (2024); Pamlényi et al. (2025); Kristó et al. (2022); Racaniello et al. (2023); Shah et al. (2024); Takashima et al. (2022).
Vaginal	Candidíase vulvovaginal, Vaginose bacteriana, Prevenção do HIV e Regeneração de lesões cervicovaginais.	*In vitro* e *Ex vivo*.	Mucosa vaginal suína, bovina e de ovelha; Fibroblastos humanos; Células HeLa e C. albicans.	Teste HET-CAM (irritabilidade zero), pH superficial compatível (4,2 a 6,75), viabilidade celular e uso de polímeros grau farmacêutico.	Costa et al. (2023); Akhmetova et al. (2025); Martín-Illana et al. (2022); Sultana et al. (2025); Hernández-González (2024).
Nasal	Profilaxia da enxaqueca.	*In vitro* e *Ex vivo*.	Linhagem celular Calu-3 e mucosa nasal de ovelha.	Viabilidade celular (>80%) e análise histológica de epitélio intacto.	Chachlioutaki et al. (2025).
Ocular	Tratamento de Glaucoma (Cloridrato de pilocarpina).	*Ex vivo* e *In vivo*.	Conjuntiva de ovelha e resposta miótica em coelhos chinchila.	Ausência de vermelhidão, inflamação ou lacrimejamento excessivo.	Abilova et al. (2025).
Esofágico	Doenças esofágicas (Esôfago de Barrett e Esofagite Eosinofílica).	*In vitro*.	Gel biomimético de ágar e mucina.	Polímeros e plastificantes (PVA/Glicerol) amplamente reconhecidos para uso em mucosas.	Brokmann et al. (2025).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Em conjunto, os resultados demonstram que a ampla aplicabilidade em diferentes mucosas evidencia a viabilidade tecnológica das blendas poliméricas mucoadesivas. Sua capacidade de aumentar o tempo de residência e controlar a liberação de fármacos reforça o potencial dessas plataformas para aplicações terapêuticas locais e sistêmicas (Chachlioutaki *et al*., 2025; Shah *et al*., 2024).

VERSATILIDADE QUANTO À NATUREZA DOS ATIVOS INCORPORADOS

A Tabela 3 apresenta que os sistemas mucoadesivos foram empregados com sucesso na veiculação de uma ampla diversidade de moléculas bioativas. Entre os ativos sintéticos, destacam-se fármacos amplamente utilizados na terapêutica convencional, como desmopressina (Stie *et al*., 2023), clonidina, prednisolona (Korelc *et al*., 2022), nicotina (Carou-Senra *et al*., 2025), diclofenaco, cetirizina (Kristó *et al*., 2022), terbinafina (Costa *et al*., 2023), metronidazol (Akhmetova *et al*., 2025), tenofovir (Martín-Illana *et al*., 2022), lidocaína (Dahl *et al*., 2022) e propranolol (Chachlioutaki *et al*., 2025. A incorporação desses compostos resultou em melhorias farmacocinéticas relevantes, incluindo aumento da biodisponibilidade, liberação prolongada, maior tempo de residência na mucosa e potencial redução da frequência de administração (Wang *et al*., 2022).

Paralelamente, observa-se a aplicação bem-sucedida de ativos naturais, como *Lactobacillus reuteri* (Eckermann *et al*., 2025), eugenol, apigenina (Ashfaq *et al*., 2026), melatonina, copaíba (Gomes *et al*., 2025), extratos de *Ganoderma mangostana* e *Glycyrrhiza glabra* (Chaiprateep *et al*., 2025), vírus Zika inativado (Shah *et al*., 2024) e outros compostos de origem biológica. Nesses casos, as blendas mucoadesivas atuaram como carreadores que preservam a estabilidade dos bioativos, promovem adesão ao tecido-alvo e potencializam seus efeitos terapêuticos, imunológicos ou antimicrobianos (Esih *et al*., 2024).

A presença de formulações naturais e sintéticas evidencia a compatibilidade da plataforma com estratégias híbridas. Exemplos incluem sistemas contendo ácido tânico e nióbio (Wang *et al*., 2024), melatonina e piperina (Kadam; Bhanwase, 2026), retinol e cetirizina (Hernández-González *et al*., 2024), bem como lactose associada a componentes sintéticos (Brokmann *et al*., 2025). Esses resultados sugerem que as blendas mucoadesivas podem integrar moléculas com propriedades físico-químicas distintas, favorecendo abordagens terapêuticas multifuncionais.

Tabela 3 – Principais fármacos vetorizados pelas blendas poliméricas e suas características quanto à origem e eficácia clínica.

Ativo	Classificação	Eficácia	Desfecho	Referência
Desmopressina	Sintético	Liberação >80% em 1h.	Melhora de 3x na mucoadesão.	Stie et al. (2023)
AgNPs e Clorexidina	Sintético	Amplo espectro antimicrobiano.	Retenção prolongada (4-5h).	Ivanova et al. (2026)
Pramipexol	Sintético	Liberação >80% em 20 min.	Alternativa para disfagia.	Pamlényi et al. (2023)
L. reuteri	Natural	Viabilidade até 10,92 log CFU/g.	Proteção do probiótico.	Eckermann et al. (2025)
Azitromicina	Sintético	Mucoadesão eficiente.	Superior ao fármaco puro.	Bondi et al. (2025)
Sumatriptana	Sintético	Liberação controlada (77% em 24h).	Superior à suspensão pura.	Verma et al. (2022)
Prednisolona	Sintético	Liberação de ~90%.	Wafers superiores aos filmes.	Korelc et al. (2023)
Nicotina	Sintético	Permeação >90% em 24h.	Personalização rápida de dose.	Carou-Senra et al. (2025)
Eugenol e Apigenina	Natural	Supressão de patógenos orais.	Liberação sustentada por 7 dias.	Ashfaq et al. (2026)
Ácido Tânico e NbC	Natural/Sintético	Cicatrização de 99% em 8 dias.	Hidrogel superior ao GelMA puro.	Chen et al. (2024)
Zolmitriptana e Etodolaco	Sintético	Biodisponibilidade até 246% maior.	Superior à via oral.	Wang et al. (2022)
Copaíba	Natural	Modulação da hidrofobicidade.	Formação estável de matriz.	Gomes et al. (2025)
Meloxicam e Piperina	Sintético/Natural	Liberação de 98% e 87% em 15 min.	Superior aos produtos de mercado.	Kadam & Bhanwase (2026)
Triancinolona	Sintético	Liberação 100% em 6h.	Residência >24h e proteção da ferida.	Alhallak et al. (2023)
G. mangostana e ***C. nutans***	Natural	Inibição bacteriana significativa.	Adesão sustentada (≥6h).	Chaiprateep et al. (2025)
Bupivacaína e Tetracaína	Sintético	Blindagem salivar de 60-70%.	Proteção eficaz das úlceras.	Korelc et al. (2026)
Nanopartículas de Prata	Natural/Inorgânico	MIC potente (até 0,19 ppm).	Equilíbrio mecânico e durabilidade.	Saard et al. (2026)
DNA, vetores virais e mRNA	Sintético	Produção de IgA e IgG.	Superior à via intranasal/gástrica.	Esih et al. (2024)
Captopril	Sintético	Conteúdo homogêneo >95%.	Início de ação rápido e contínuo.	Pamlényi et al. (2025)
Diclofenaco e Cetirizina	Sintético	Liberação 100% em 60 min.	Superior para fármaco catiônico.	Kristó et al. (2022)
Clobetasol	Sintético	Retenção epitelial marcada.	Aumento da resistência salivar.	Racaniello et al. (2023)
Triancinolona	Sintético	Permeação de 27,5% em 8h.	Superior à solução pura.	Alhallak et al. (2024)
Vírus Zika (inativado)	Natural	Indução de anticorpos por 11 semanas.	Imunidade superior ao antígeno livre.	Shah et al. (2024)
Apigenina	Natural	Redução de tumores (100% para 50%).	Efeito quimiopreventivo significativo.	Takashima et al. (2022)

Tabela 3 – Principais fármacos vetorizados pelas blendas poliméricas e suas características quanto à origem e eficácia clínica (Continuação).

Ativo	Classificação	Eficácia	Desfecho	Referência
Terbinafina	Sintético	Aumento da penetração tecidual.	Superior às micelas simples.	Costa et al. (2023)
Metronidazol	Sintético	Inibição de *S. aureus* e *E. coli*.	Mucoadesão 20% após lavagem.	Akhmetova et al. (2025)
Tenofovir	Sintético	Modulação da hidratação.	Liberação estável e lenta.	Martín-Illana et al. (2022)
Retinila e Cetorolaco	Natural/Sintético	Liberação total em 60-120 min.	Maior recuperação/viabilidade celular.	Hernández-González (2024)
Propranolol	Sintético	Aumento de 6x na permeação.	Redução da depuração mucociliar.	Chachlioutaki et al. (2025)
Pilocarpina	Sintético	Resposta miótica por 240 min.	Superior às gotas oculares (1%).	Abilova et al. (2025)
Cafeína	Sintético	Liberação >80% em 20-40 min.	Entrega em locais específicos.	Brokmann et al. (2025)
Paracetamol e Lactase	Sintético/Natural	70% de atividade enzimática retida.	PEO superior ao PVA em umidade.	Brokmann et al. (2025)
Lidocaína	Sintético	Liberação rápida (<5 min).	Superior à pomada padrão.	Dahl et al. (2022)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A diversidade de ativos observada na tabela demonstra que as blendas poliméricas mucoadesivas não estão restritas a uma classe farmacológica específica. Pelo contrário, mostram-se adequadas para a veiculação de peptídeos, antibióticos, anti-inflamatórios, antivirais, anestésicos locais, probióticos, compostos fitoterápicos, vacinas e agentes imunomoduladores (Stie *et al*., 2023; Shah *et al*., 2024; Eckermann *et al*., 2025). Essa capacidade de acomodar moléculas com diferentes pesos moleculares, solubilidades e mecanismos de ação reforça o potencial dessas plataformas como sistemas universais de vetorização (Racaniello *et al*., 2023).

Dessa forma, os resultados indicam que a principal vantagem das blendas poliméricas mucoadesivas reside em sua adaptabilidade tecnológica, permitindo o desenvolvimento de sistemas personalizados para diferentes necessidades terapêuticas, ao mesmo tempo em que promovem maior retenção no sítio de administração, controle da liberação e aumento da eficácia clínica dos ativos incorporados (Alhallak *et al*., 2024). Essa versatilidade sustenta seu destaque como uma das estratégias mais promissoras para a administração localizada e sistêmica de fármacos.

CONCLUSÃO

Esta prospecção valida que as blendas poliméricas mucoadesivas constituem uma plataforma tecnológica versátil e promissora para a vetorização de fármacos. A combinação de polímeros permite superar limitações individuais dos materiais isolados, resultando em sistemas com propriedades mecânicas, mucoadesivas e perfis de liberação aprimorados e personalizáveis. Destaca-se a associação entre quitosana e HPMC, capaz de favorecer a adesão às mucosas, prolongar o tempo de residência e controlar a liberação dos ativos. Além disso, essas plataformas demonstraram ampla aplicabilidade em diferentes vias de administração, especialmente a bucal, e capacidade de incorporar diversos tipos de compostos, incluindo fármacos sintéticos, produtos naturais, probióticos e vacinas. Os estudos também evidenciaram bom perfil de segurança e biocompatibilidade, reforçado pela integração com tecnologias avançadas, como impressão 3D e eletrofiação, consolidando as blendas poliméricas como uma estratégia inovadora para aumentar a eficácia terapêutica, a biodisponibilidade e a adesão ao tratamento.

REFERÊNCIAS

ABILOVA, Guzel K. et al. Filmes mucoadesivos de goma gelana/poli(2-etil-2-oxazolina) para administração ocular de cloridrato de pilocarpina. Journal of Drug Delivery Science and Technology , v. 104, n. 106492, p. 106492, 2025.

AKHMETOVA, Marzhan K. et al. Desenvolvimento de filmes vaginais mucoadesivos com metronidazol utilizando misturas de poli(2-etil-2-oxazolina) – policarbófilo via extrusão a quente. European Polymer Journal , v. 237, n. 114175, p. 114175, 2025.

ALHALLAK, Muhannad; KARPUKHINA, Natalia; PATEL, Mangala. Modelagem da liberação de acetonida de triancinolona a partir de novos filmes mucoadesivos bicamada: um estudo in vitro. Dental Materials: Official Publication of the Academy of Dental Materials , v. 39, n. 6, p. 595–602, 2023.

ALHALLAK, Muhannad; KARPUKHINA, Natalia; PATEL, Mangala. Permeabilidade do acetonido de triancinolona, liberado de filmes mucoadesivos, através de uma barreira mimética da mucosa bucal: Permeapad TM . Dental Materials: Official Publication of the Academy of Dental Materials , v. 40, n. 9, p. 1372–1377, 2024.

ASHFAQ, Rabia et al. Biodegradable nano-dental-chip of nutraceuticals as a local drug delivery system for periodontal pockets. Biomaterials Advances, n. 215007, p. 215007, 2026.

BONDI, Giulia et al. Innovative bilayered buccal films: A paediatric-friendly dosage form for transmucosal azithromycin delivery. International Journal of Pharmaceutics, v. 684, n. 126164, p. 126164, 2025.

BROKMANN, Friederike et al. 3D printed mucoadhesive films: Individualized drug dosing for localized drug delivery. European Journal of Pharmaceutical Sciences: Official Journal of the European Federation for Pharmaceutical Sciences, v. 214, n. 107284, p. 107284, 2025a.

BROKMANN, Friederike et al. Hot melt extrusion as continuous manufacturing technique to produce bilayer films loaded with paracetamol or lactase. Pharmaceuticals (Basel, Switzerland), v. 18, n. 3, p. 310, 2025b.

CAROU-SENRA, Paola et al. Harnessing handheld inkjet printing technology for rapid and decentralised fabrication of drug-loaded hydroxypropyl cellulose buccal films. Carbohydrate Polymer Technologies and Applications, v. 9, n. 100724, p. 100724, 2025.

CHACHLIOUTAKI, Konstantina et al. Electrospun mucoadhesive nanofibrous films for intranasal delivery of propranolol hydrochloride for migraine prophylaxis. Journal of Drug Delivery Science and Technology, v. 114, n. 107552, p. 107552, 2025.

CHAIPRATEEP, Em-On et al. Design and optimization of a synergistic herbal mucoadhesive film for the treatment of oral pathogens. Farmatsiia, v. 72, p. 1–12, 2025.

CHEN, Jiayuan et al. Wet adhesive hydrogels based on niobium carbide for experimental research of oral mucosal impairment. RSC Advances, v. 14, n. 18, p. 12935–12946, 2024.

COSTA, Rayssa H. F. et al. α-Cyclodextrin-based poly(pseudo)rotaxane for antifungal drug delivery to the vaginal mucosa. Carbohydrate Polymers, v. 302, n. 120420, p. 120420, 2023.

DAHL, Denali K. et al. A mucoadhesive biodissolvable thin film for localized and rapid delivery of lidocaine for the treatment of vestibulodynia. International Journal of Pharmaceutics, v. 612, n. 121288, p. 121288, 2022.

ECKERMANN, Charlotte et al. Development of probiotic microencapsulated Limosilactobacillus reuteri films using mucoadhesive polymers as a delivery system – strategies to improve bacterial viability. Next Research, v. 2, n. 3, p. 100643, 2025.

ESIH, Hana et al. Mucoadhesive film for oral delivery of vaccines for protection of the respiratory tract. Journal of Controlled Release: Official Journal of the Controlled Release Society, v. 371, p. 179–192, 2024.

GOMES, Taleessa Vieira et al. Biopolymeric films based on chitosan and copaiba oleoresin: preliminary insights for oral applications. RSC Pharmaceutics, v. 2, n. 6, p. 1500–1513, 2025.

HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, Maryel E. et al. Characterization of HPMC and PEG 400 mucoadhesive film loaded with retinyl palmitate and ketorolac for intravaginal administration. International Journal of Molecular Sciences, v. 25, n. 23, p. 12692, 2024.

IVANOVA, Nadejda et al. Development of silver nanoparticle-based bioadhesive films for the treatment of soft tissue infections in the oral cavity. Farmatsiia, v. 73, p. 1–14, 2026.

KADAM, Satwashila S.; BHANWASE, Anil S. Quality by design-based development and optimization of meloxicam–piperine bilayer oral thin films. Next Materials, v. 12, n. 102440, p. 102440, 2026.

KORELC, Karin et al. Water-soluble chitosan eases development of mucoadhesive buccal films and wafers for children. International Journal of Pharmaceutics, v. 631, n. 122544, p. 122544, 2023.

KORELC, Karin et al. Early-stage pharmaceutical development of bilayer buccal films with a chitosan backing layer for local pain management in oral mucositis. European Journal of Pharmaceutical Sciences: Official Journal of the European Federation for Pharmaceutical Sciences, v. 221, n. 107530, p. 107530, 2026.

KRISTÓ, Katalin et al. Investigation of surface properties and free volumes of chitosan-based buccal mucoadhesive drug delivery films containing ascorbic acid. Pharmaceutics, v. 14, n. 2, p. 345, 2022.

KUMAR, Raj; ISLAM, Tamanna; NURUNNABI, Md. Mucoadhesive carriers for oral drug delivery. Journal of Controlled Release: Official Journal of the Controlled Release Society, v. 351, p. 504–559, 2022.

MARTÍN-ILLANA, Araceli et al. Optimized hydration dynamics in mucoadhesive xanthan-based trilayer vaginal films for the controlled release of tenofovir. Carbohydrate Polymers, v. 278, n. 118958, p. 118958, 2022.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J. M.; AKL, E. A.; BRENNAN, S. E.;

CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J. M.; HRÓBJARTSSON, A.; LALU, M. M.; LI, T.; LODER, E. W.; MAYO-WILSON, E.; MCDONALD, S.; MCGUINNESS, L. A.; STEWART, L. A.; THOMAS, J.; TRICCO, A. C.; WELCH, V. A.; WHITING, P.; MOHER, D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, [S. l.], p. n71, 29 mar. 2021.

PAMLÉNYI, Krisztián et al. Formulation and characterization of pramipexole containing buccal films for using in Parkinson's disease. European Journal of Pharmaceutical Sciences: Official Journal of the European Federation for Pharmaceutical Sciences, v. 187, n. 106491, p. 106491, 2023.

PAMLÉNYI, Krisztián et al. Development and optimization of chitosan-ascorbate-based mucoadhesive films for buccal delivery of captopril. Pharmaceutics, v. 17, n. 4, p. 401, 2025.

RACANIELLO, Giuseppe Francesco et al. 3D printed mucoadhesive orodispersible films manufactured by direct powder extrusion for personalized clobetasol propionate based paediatric therapies. International Journal of Pharmaceutics, v. 643, n. 123214, p. 123214, 2023.

SAARD, Wasin et al. Fabrication and characterisation of functional chitosan–gelatine composite films incorporated with silver nanoparticles and coconut husk cellulose for potential mucoadhesive applications. Carbohydrate Polymer Technologies and Applications, v. 15, n. 101170, p. 101170, 2026.

SHAH, Sarthak et al. Buccal administration of a Zika virus vaccine utilizing 3D-printed oral dissolving films in a mouse model. Vaccines, v. 12, n. 7, p. 720, 2024.

SILVA, F. M. D. S. E.; FERREIRA, E. D. S.; LIMA, S. D. S.; JÚNIOR, J. C. V. D. C.; SILVA, G. C. S.; ALMEIDA, A. A. C. D.; NUNES, L. C. C. Microagulhas poliméricas como sistema para vetorização de fármacos. In: CARVALHO, R. B. F. D.; SILVA, G. C. S.; SILVA, F. M. D. S. E.; NUNES, L. C. C. Biotecnologia e farmacologia: abordagens interdisciplinares na terapêutica com recursos naturais. 1. ed. [S. l.]: Atena Editora, 11 dez. 2023.

STIE, Mai Bay et al. Mucoadhesive chitosan- and cellulose derivative-based nanofiber-on-foam-on-film system for non-invasive peptide delivery. Carbohydrate Polymers, v. 303, n. 120429, p. 120429, 2023.

SULTANA, Nahida et al. A study on drug delivery and release kinetics of polyethylene glycol-functionalized few-layer graphene (FLG) incorporated into a gelatin-chitosan bio-composite film. RSC Advances, v. 15, n. 54, p. 46048–46062, 2025.

SURENDRANATH, Medha; M R, Rekha; PARAMESWARAN, Ramesh. Recent advances in functionally modified polymers for mucoadhesive drug delivery. Journal of Materials Chemistry. B, Materials for Biology and Medicine, v. 10, n. 31, p. 5913–5924, 2022.

TAKASHIMA, Hiroyuki et al. Three-dimensional printing of an apigenin-loaded mucoadhesive film for tailored therapy to oral leukoplakia and the chemopreventive effect on a rat model of oral carcinogenesis. Pharmaceutics, v. 14, n. 8, p. 1575, 2022.

TEEGEN, Isabell-Sophie et al. Comparison of properties and cost efficiency of zirconia processed by DIW printing, casting and CAD/CAM-milling. Dental Materials: Official Publication of the Academy of Dental Materials, v. 39, n. 7, p. 669–676, 2023.

VERMA, Surajpal et al. Design and evaluation of sustained release mucoadhesive film of sumatriptan succinate containing grafted co-polymer as the platform. Saudi Pharmaceutical Journal: SPJ: The Official Publication of the Saudi Pharmaceutical Society, v. 30, n. 11, p. 1527–1537, 2022.

WAFFENSCHMIDT, Siw et al. Increasing the efficiency of study selection for systematic reviews using prioritization tools and a single-screening approach. Systematic Reviews, v. 12, n. 1, p. 161, 2023.

WANG, Shuangqing et al. Preparation, in vitro and in vivo evaluation of chitosan-sodium alginate-ethyl cellulose polyelectrolyte film as a novel buccal mucosal delivery vehicle. European Journal of Pharmaceutical Sciences: Official Journal of the European Federation for Pharmaceutical Sciences, v. 168, n. 106085, p. 106085, 2022.

CAPÍTULO 41
ADESÃO À QUIMIOTERAPIA ORAL EM UNACON: ATUAÇÃO DO FARMACÊUTICO NO CONTEXTO DA RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL

Samyra Kássia Castro Nunes

Paulo Leal Pereira

Liana Araújo Silva

Elane Conceição Silva

Ana Clara Araújo Araripe

Ingrid de Oliveira Carvalho

Maria Beatriz Siqueira de Carvalho

RESUMO

O câncer constitui uma das principais causas de morbidade no cenário global. As opções terapêuticas para o tratamento variam conforme o tipo de neoplasia e estadiamento. Diante desse cenário, as principais alternativas incluem remoção cirúrgica, radioterapia, quimioterapia e terapia hormonal. A utilização de antineoplásicos orais proporciona maior qualidade de vida a esses pacientes, visto que o regime proporciona a continuidade do cuidado a domicílio. No entanto, a eficácia desse cuidado depende da corresponsabilização do paciente na adesão ao cuidado. Nesse sentido, o farmacêutico atua como profissional indissociável à coordenação do cuidado ao paciente oncológico junto da equipe multiprofissional. Trata-se de um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, com o objetivo de descrever a atuação do farmacêutico residente e seu impacto na adesão a quimioterápicos orais durante o tratamento de pacientes oncológicos em Unacon localizada em Teresina, Piauí. As condutas realizadas abrangeram aspectos referentes à dispensação dos medicamentos orais, educação em saúde, explicitação de aspectos relacionados aos esquemas terapêuticos, possíveis reações adversas, manejos, incentivo à autonomia e corresponsabilização dos usuários no cuidado. Os principais quimioterápicos dispensados foram capecitabina, tamoxifeno e anastrozol. A adesão desses pacientes aos medicamentos orais foi avaliada por meio da contagem dos comprimidos e do preenchimento de uma ficha de registro de medicamento oral. A atuação integrada favoreceu a construção de vínculos e favoreceu a qualidade do cuidado ofertado. Conclui-se ainda o papel do profissional farmacêutico na residência multiprofissional como fortalecedor das práticas interprofissionais e a educação em saúde como fatores essenciais para o cuidado integral e adesão ao tratamento do paciente oncológico. A experiência ainda evidencia o potencial da formação em serviço para qualificar as práticas no SUS, centrado nas necessidades dos usuários.

Palavras-chave: Antineoplásicos. Assistência Farmacêutica. Oncologia. Educação em Saúde.

ABSTRACT

Cancer is one of the leading causes of morbidity globally. Therapeutic options for treatment vary according to the type of neoplasia and staging. In this context, the main alternatives include surgical removal, radiotherapy, chemotherapy, and hormone therapy. The use of oral antineoplastics provides greater quality of life for these patients, since the regimen allows for the continuity of care at home. However, the effectiveness of this care depends on the patient's co-responsibility regarding treatment adherence. In this sense, the pharmacist acts as an essential professional in coordinating oncology patient care alongside the multiprofessional team. This is a descriptive study, structured as an experience report, aiming to describe the role of the resident pharmacist and its impact on adherence to oral chemotherapeutic agents during the treatment of cancer patients in a UNACON (High Complexity Oncology Care Unit) located in Teresina, Piauí. The actions carried out encompassed aspects related to the dispensing of oral medications, health education, clarifying aspects of therapeutic regimens, potential adverse reactions, management, and encouraging user autonomy and co-responsibility in care. The main chemotherapeutic drugs dispensed were capecitabine, tamoxifen, and anastrozole. These patients' adherence to oral medications was assessed through pill counts and the completion of an oral medication log sheet. The integrated practice favored the building of bonds and enhanced the quality of care provided. It is concluded that the role of the pharmacist in the multiprofessional residency strengthens interprofessional practices and that health education is an essential factor for comprehensive care and treatment adherence for cancer patients. Furthermore, the experience highlights the potential of in-service training to qualify practices within the Unified Health System (SUS), centered on user needs.

Keywords: Antineoplastic Agents. Pharmaceutical Services. Oncology. Health Education.

INTRODUÇÃO

A gênese do câncer advém de graduais alterações danosas ao maquinário bioquímico celular, responsável pela reparação e eliminação de genes defeituosos. Essas alterações estão associadas a causas multifatoriais: genéticas, ambientais e comportamentais (Bernardo e Fraporti, 2025). A morbidade desse amplo espectro de doenças que constituem o câncer é uma das principais no cenário global, com projeções de aumento até o ano de 2050, especialmente em países com recursos escassos (Force *et al.,* 2025).

As opções terapêuticas para o tratamento dos cânceres variam conforme o tipo de neoplasia e estadiamento. As principais alternativas incluem a remoção cirúrgica em estágios precoces, a radioterapia e quimioterapia, embora estejam associadas a complicações quanto à dose e efeitos colaterais apresentados (Kaur *et al.,* 2023). Estudos moleculares iniciados em 1966 também resultaram em importantes avanços quanto à terapia hormonal, permitindo a introdução de novos antineoplásicos orais, como o tamoxifeno (Amjad *et al.,* 2023).

A utilização de antineoplásicos orais possibilita uma melhora na qualidade de vida desses pacientes frente à terapia intravenosa convencional, visto que o regime proporciona continuidade do cuidado a domicílio e dispensa a utilização de acessos venosos que podem aumentar o risco de infecções a longo prazo. No entanto, a eficácia desse cuidado depende intrinsecamente da corresponsabilização do paciente em aderir aos protocolos prescritos (Chini *et al.,* 2020).

Nesse sentido, o farmacêutico atua como profissional indissociável na coordenação do cuidado ao paciente oncológico. O profissional atua ativamente nas inspeções relacionadas a intervenções em prescrições, aspectos clínicos da quimioterapia parenteral e oral, realizando orientações, monitorando problemas relacionados a medicamentos e identificando riscos de potenciais interações medicamentosas. A dispensação de medicamentos orais evidencia ainda um desafio relacionado ao monitoramento dessa adesão longe do ambiente hospitalar, necessitando de uma comunicação efetiva entre profissionais da saúde e o paciente (Coutsouvelis *et al.*, 2020).

O presente relato de experiência tem como objetivo descrever a atuação do farmacêutico residente e seu impacto na adesão a quimioterápicos orais durante o tratamento de pacientes oncológicos em Unidade de Assistência de Alta Complexidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, desenvolvido entre o período de março a junho de 2026, no contexto do acompanhamento farmacoterapêutico de pacientes em tratamento oncológico com antineoplásicos orais. O trabalho ocorreu de forma integrada com profissionais de diferentes áreas que compõem a equipe multiprofissional. As ações realizadas ocorreram em Unidade de Assistência de Alta Complexidade localizada no estado do Piauí, Teresina. As condutas foram realizadas durante a dispensação dos medicamentos orais, consistindo em educação em saúde. Elas abrangeram aspectos relacionados aos esquemas terapêuticos de forma acessível, possíveis reações adversas, cuidados específicos inerentes aos protocolos prescritos e monitoramento da adesão por meio da entrega e preenchimento de fichas de registro de medicamentos orais. Os principais quimioterápicos dispensados foram capecitabina, tamoxifeno e anastrozol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Programa de Residência Multiprofissional é um formato estratégico de qualificação que reúne, de forma prática, pilares como a comunidade e a capacidade de trabalhar de forma coordenada no Sistema Único de Saúde. As competências voltadas para a formação do farmacêutico oncológico estão centradas em prática, pesquisa, gestão, cuidado ao paciente e treinamento. O componente que volta seu olhar para a oferta de cuidado ao paciente preconiza atividades como o diagnóstico, manejo dos sintomas, promoção da saúde, oferta de cuidados paliativos, atuação humanizada, discussão e identificação de problemas relacionados aos medicamentos (Rocha et al., 2026).

O cenário de prática ofertado no primeiro ano da residência multiprofissional em atenção à oncologia proporciona o desenvolvimento dessas práticas. Destaca-se, durante a realização de dispensação de medicamentos orais, o desenvolvimento das competências supracitadas, em especial, quanto ao componente de cuidado ao paciente.

Durante a rotina hospitalar, foi realizada a análise das prescrições relacionadas a quimioterapias orais e infusionadas. Conforme a chegada dos pacientes, os medicamentos orais eram separados e fracionados, quando necessário, de acordo com as quantidades e duração estabelecidas em protocolos clínicos. Anteriormente à dispensação, havia ainda estudos para ampliação e compreensão dos aspectos relacionados aos medicamentos: mecanismos de ação, duração do tratamento, preparação quanto à melhor forma de orientar o paciente, potenciais interações e efeitos adversos comuns foram abordados. Determinados aspectos eram dispostos em folders explicativos para entrega durante o momento de dispensação.

Um dos regimes mais utilizados refere-se à capecitabina, seja o medicamento oral de forma isolada ou em associação à oxaliplatina, em protocolo denominado XELOX, direcionado para tratamento do câncer de mama e colorretal. A utilização incorreta desses comprimidos compromete a qualidade e sobrevida desses pacientes. Para capecitabina, as taxas de adesão em outras unidades variam de 50 a 100% (Puspitasari *et al.,* 2022).

Os principais efeitos adversos explicitados acerca do pró-fármaco estiveram de acordo com o estabelecido na literatura: alterações gastrointestinais, como diarreia e dor abdominal, síndrome mão-pé, diminuição da produção de células sanguíneas, fadiga e emese. As orientações realizadas foram voltadas também para duração e posologia das doses administradas, comumente em intervalos de doze horas entre a administração dos comprimidos durante 14 dias a cada ciclo (Waljo *et al.,* 2005). Todas as informações foram

explicitadas de forma acessível e registradas em folders entregues para consultas posteriores.

A atuação integrada do farmacêutico com psicólogos foi essencial, especialmente quando o paciente realizava combinação de medicamentos orais e uso parenteral dos antineoplásicos. Na ocasião, a abordagem considerava aspectos quanto à ansiedade relacionada ao início do tratamento, insegurança e dúvidas sobre os medicamentos.

As terapias farmacológicas para o tratamento de pacientes com câncer de mama também contam com moduladores do receptor de estrogênio, a exemplo do tamoxifeno, e inibidores da aromatase, a exemplo do anastrozol. Para tanto, os pacientes também foram informados quanto aos efeitos comuns relacionados ao seu uso, principalmente o surgimento de ondas de calor, redução da libido, ressecamento vaginal, menopausa e dores de cabeça (Kandi *et al.,* 2024).

A adesão desses pacientes aos medicamentos orais foi avaliada utilizando o método de contagem dos comprimidos quando retornavam à unidade para dispensação de novo ciclo. Ademais, a ficha de registro de medicação oral também foi utilizada como uma ferramenta para avaliação da adesão. Ela inclui como parâmetros preenchidos a data de administração, horário, se foi utilizada junto a algum alimento e comentários para registro dos efeitos adversos, conforme os dias registrados. Os principais desafios relacionados à obtenção desses dados ocorrem quando os pacientes não realizam o preenchimento dessa ficha, seja por questões sociais ou comportamentais, como limitações quanto à escrita e compreensão de textos, ou esquecimento de embalagens e blisters para realização da contagem. Contudo, são realizadas orientações que reafirmam a importância da prática e a busca de alternativas, como a comunicação com demais membros da família que possam auxiliar o processo de registro.

Como resultados, observou-se maior compreensão dos pacientes sobre seu tratamento, a autonomia e corresponsabilização dos usuários em resposta a esse incentivo, redução da ansiedade e fortalecimento da adesão, especialmente no uso dos antineoplásicos orais e medicamentos de suporte para manejo dos efeitos adversos. A atuação interprofissional com demais membros da equipe permitiu a construção e vinculação ao paciente e confiança, contribuindo na qualidade e humanização do cuidado ofertado.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou, a partir da apresentação de experiências vivenciadas, a integração dos pilares da residência multiprofissional: prática, comunidade, atenção

humanizada e desenvolvimento de capacidade de comunicação, seja entre a equipe formadora do cuidado, seja para com os pacientes. Observa-se o potencial da formação em serviço para qualificar as práticas no SUS, centrado nas necessidades dos pacientes. Conclui-se ainda o papel do profissional farmacêutico na residência multiprofissional como fortalecedor das práticas interprofissionais e a educação em saúde como fatores essenciais para o cuidado integral e adesão ao tratamento do paciente oncológico.

REFERÊNCIAS

AMJAD, M. T.; CHIDHARLA, A.; KASI, A. Cancer Chemotherapy. StatPearls. Treasure Island(FL):StatPearls Publishing, 2026. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564367/. Acesso em: 18 jun. 2026.

BERNARDO, A. M. K. C.; FRAPORTI, L. O PAPEL CRUCIAL DO MICROAMBIENTE TUMORAL PARA A PROGRESSÃO DO CÂNCER. Revista de Ciências da Saúde - REVIVA, v. 4, n. 2, p. 389–419, 20 dez. 2025.

CHINI, C.; BASCIALLA, L.; GIAQUINTO, A.; MAGNI, E.; GOBBA, S. M.; PROSERPIO, I.; SUTER, M. B.; NIGRO, O.; TINELLI, G.; PINOTTI, G. Homcology: home chemotherapy delivery in a simultaneous care project for frail advanced cancer patients. Supportive Care in Cancer, v. 29, n. 2, p. 917–923, fev. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00520-020-05569-9.

COUTSOUVELIS, J.; SIDEROV, J.; TEY, A. Y.; BORTZ, H. D.; O'CONNOR, S. R.; ROWAN, G. D.; VASILEFF, H. M.; PAGE, A. T.; PERCIVAL, M. A. The impact of pharmacist-led strategies implemented to reduce errors related to cancer therapies: a systematic review. Journal of Pharmacy Practice and Research, v. 50, n. 6, p. 466–480, dez. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1002/jppr.1699.

FORCE, L. M.; KOCARNIK, J. M.; MAY, M. L.; BELGE BILGIN, G et al. The global, regional, and national burden of cancer, 1990–2023, with forecasts to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023. The Lancet, v. 406, n. 10512, p. 1565–1586, out. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01635-6.

KANDI, L. A.; HOSTLER, A. C.; HOWARD, M.; TEVEN, C. M. Breast Cancer Survivorship: Understanding Breast Tissues' Potentiating Role in Precipitating Deviations from Baseline Sexual Function Post Oncologic Resection. Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open, v. 12, n. 2, p. e5573, fev. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000005573.

KAUR, R.; BHARDWAJ, A.; GUPTA, S. Cancer treatment therapies: traditional to modern approaches to combat cancers. Molecular Biology Reports,, v. 50, n. 11, p. 9663–9676, 1 nov. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11033-023-08809-3.

PUSPITASARI, A. W.; KRISTINA, S. A.; SATIBI; PRABANDARI, Y. S. Effect of Pharmacist Interventions on Medication Adherence to Capecitabine in Cancer Patients: A Systematic Review. Indonesian Journal of Pharmacy, p. 22–33, 25 jan. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.22146/ijp.2284.

ROCHA, C.; MARCONDES, L.; RODRIGUES, J. A. P.; PADILHA, S. L. Panorama das residências em oncologia e suas contribuições na formação por competências de farmacêuticos: 10.22421/1517-7130/es.2026v27.e1145pt. Espaço para a Saúde, , v. 27, 25 maio 2026. DOI: https://doi.org/10.22421/1517-7130/es.2026v27.e1145. Disponível em: https://espacoparasaude.fpp.edu.br/index.php/espacosaude/article/view/1145. Acesso em: 18 jun. 2026.

WALKO, C. M.; LINDLEY, C. Capecitabine: A review. Clinical Therapeutics, v. 27, n. 1, p. 23–44, jan. 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2005.01.005.

CAPÍTULO 42
PERFIL DAS SOLICITAÇÕES DE MEDICAMENTOS DO COMPONENTE ESPECIALIZADO DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA PARA PACIENTES COM DOENÇAS INFLAMATÓRIAS INTESTINAIS

Anelice Sousa Carvalho
Aluno do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí

Larissa De Oliveira Portela
Aluno do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí

Pedro Emerson Craveiro Claudino
Aluno do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí

Thalyson Da Silva Lemos
Aluno do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí

Ana Luisa Eulálio Dantas Aragão
Farmacêutica do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil

Marise Sampaio Alves
Farmacêutica do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil

Angélica Gomes Coêlho
Docente
Universidade Federal do Piauí, Curso de Farmácia, Teresina, Piauí, Brasil

RESUMO

As Doenças Inflamatórias Intestinais (DII) constituem enfermidades inflamatórias crônicas que apresentam impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes e demandam acompanhamento contínuo e utilização de diferentes estratégias terapêuticas. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar o perfil das solicitações de medicamentos do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) para pacientes com doença Inflamatória Intestinal internados em um hospital de alta complexidade. Trata-se de um estudo documental, retrospectivo, descritivo e de abordagem quantitativa, realizado a partir da análise de solicitações registradas entre agosto de 2023 e abril de 2026. Foram analisadas 21 solicitações, com predominância de pacientes do sexo masculino (66,67%), diagnosticados com doença de Crohn (81,0%) e pertencentes à faixa etária de 30 a 39 anos (47,62%). Em relação ao perfil farmacoterapêutico, o infliximabe foi o medicamento mais frequentemente solicitado, seguido da azatioprina. Conclui-se que o perfil das solicitações analisadas foi caracterizado pela predominância da doença de Crohn e pela utilização frequente de imunossupressores e terapias biológicas, em conformidade com as recomendações terapêuticas previstas para o tratamento das doenças inflamatórias intestinais.

Palavras-chave: Doença de Crohn. Pacientes internados. Retocolite Ulcerativa. Assistência Farmacêutica. CEAF. Doenças Inflamatórias Intestinais.

ABSTRACT

Inflammatory Bowel Diseases (IBD) are chronic inflammatory disorders that significantly impact patients' quality of life and require continuous follow-up and different therapeutic approaches. In this context, the present study aimed to characterize the profile of medication requests submitted to the Specialized Component of Pharmaceutical Assistance (CEAF) for patients with Inflammatory Bowel Disease in a high-complexity hospital. This was a documentary, retrospective, descriptive, and quantitative study based on the analysis of medication requests recorded between August 2023 and April 2026. Data regarding sex, age, clinical diagnosis, requested medication. A total of 21 requests were analyzed, showing a predominance of Crohn's Disease (81.0%), male patients (66,67.%), and individuals aged 30 to 39 years (47,62,%). Regarding the pharmacotherapeutic profile, infliximab was the most frequently requested medication, followed by azathioprine. It was concluded that the profile of the analyzed requests was characterized by the predominance of Crohn's Disease and the frequent use of immunosuppressive and biological therapies, in accordance with the therapeutic recommendations established for the treatment of Inflammatory Bowel Diseases.

Keywords: Crohn's Disease. Inpatients. Ulcerative Colitis. Pharmaceutical Assistance. CEAF. Inflammatory Bowel Diseases.

INTRODUÇÃO

As Doenças Inflamatórias Intestinais (DII) constituem um grupo de enfermidades inflamatórias crônicas, idiopáticas e imunomediadas que acometem o trato gastrointestinal, caracterizadas por períodos alternados de remissão e exacerbação. Essas doenças resultam de interações complexas entre fatores genéticos, imunológicos, ambientais e microbiológicos, promovendo inflamação persistente e comprometendo significativamente a função intestinal. As principais formas clínicas das DII são a doença de Crohn e a retocolite ulcerativa, que apresentam características distintas quanto à localização, profundidade da inflamação e manifestações clínicas. O aumento progressivo da incidência e prevalência dessas condições tornou as DII um importante problema de saúde pública mundial (NG et al., 2017; TORRES et al., 2017).

Embora a etiologia das doenças inflamatórias intestinais não esteja completamente esclarecida, acredita-se que seu desenvolvimento resulte da interação entre fatores genéticos, imunológicos, ambientais e alterações da microbiota intestinal. A desregulação da resposta imune intestinal promove aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias, como TNF-α, interferon-gama, IL-12 e IL-17, contribuindo para a manutenção do processo inflamatório. Além disso, fatores relacionados à urbanização, mudanças nos hábitos de vida e modificações na exposição a microrganismos durante a infância têm sido apontados

como possíveis contribuintes para o aumento da incidência dessas doenças nas últimas décadas (TORRES et al., 2011).

A Doença de Crohn pode acometer qualquer segmento do trato gastrointestinal, apresentando inflamação transmural e descontínua, enquanto a Retocolite Ulcerativa afeta predominantemente o cólon e reto, caracterizando-se por inflamação contínua da mucosa intestinal. Nas últimas décadas, observou-se crescimento expressivo da incidência dessas doenças em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, acompanhando processos de urbanização e mudanças no estilo de vida. Estima-se que as doenças inflamatórias intestinais atinjam aproximadamente 100 indivíduos a cada 100 mil habitantes no país, além de apresentarem aumento progressivo da incidência, especialmente na região Nordeste, demonstrando tendência crescente de diagnóstico e demanda assistencial (NG et al., 2017; EBSERH, 2023).

As manifestações clínicas das DII incluem diarreia crônica, dor abdominal, sangramento intestinal, perda ponderal, fadiga e manifestações extraintestinais, podendo evoluir com complicações como estenoses, fístulas, abscessos, desnutrição e necessidade de procedimentos cirúrgicos. Em decorrência da natureza crônica e recorrente da doença, observa-se impacto significativo sobre aspectos físicos, emocionais, sociais e econômicos, comprometendo substancialmente a qualidade de vida dos pacientes. Dessa forma, o manejo terapêutico adequado torna-se fundamental para redução de sintomas, prevenção de complicações e manutenção da remissão clínica (BAUMGART; SANDBORN, 2012; TORRES et al., 2017).

O tratamento das DII não possui caráter curativo, sendo direcionado ao controle da atividade inflamatória, à indução e manutenção da remissão clínica, à prevenção de complicações e à melhoria da qualidade de vida dos pacientes. O tratamento envolve abordagem multidisciplinar e utilização de diferentes classes farmacológicas, incluindo aminosalicilatos, corticosteroides, imunossupressores e medicamentos biológicos, selecionados conforme a gravidade da doença e as características clínicas de cada paciente. No contexto brasileiro, parte desses medicamentos é disponibilizada pelo Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF), estratégia do Sistema Único de Saúde (SUS) responsável por garantir o acesso a terapias de maior complexidade mediante Protocolos Clínicos e diretrizes terapêuticas específicas (WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION, 2015).

O Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) tem como objetivo garantir o acesso a medicamentos indicados para o tratamento de condições

clínicas de maior complexidade, incluindo as doenças inflamatórias intestinais. Os tratamentos disponibilizados por esse componente são padronizados com base em evidências científicas e nos Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas do Ministério da Saúde, que estabelecem critérios para indicação, acompanhamento e continuidade do tratamento (BRASIL, 2024a; BRASIL, 2022).

Considerando o aumento progressivo da incidência, das doenças inflamatórias intestinais (DII), a complexidade dos esquemas terapêuticos e a relevância do acesso aos medicamentos especializados disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), a análise das solicitações de medicamentos pode contribuir para a compreensão das demandas assistenciais relacionadas ao tratamento dessas doenças, além de fornecer subsídios para o planejamento e a organização dos serviços de assistência farmacêutica. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo caracterizar o perfil das solicitações de medicamentos do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) para pacientes com doenças Inflamatórias intestinais internados em um hospital de alta complexidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo e de abordagem quantitativa, realizado em um hospital universitário de alta complexidade.

A coleta de dados foi realizada no setor de farmácia ambulatorial durante as atividades de estágio supervisionado. Inicialmente, foi consultada a relação de medicamentos disponibilizados pelo Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF). Após a identificação dos medicamentos de interesse, realizou-se a busca manual dos processos de solicitações no período entre agosto de 2023 e abril de 2026, sendo selecionados aqueles que apresentavam diagnóstico de doença de Crohn ou retocolite ulcerativa.

As variáveis coletadas compreenderam sexo, idade, diagnóstico clínico e medicamento solicitado. Os dados foram organizados em planilhas manuais para posterior análise.

A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas. Os resultados foram apresentados por meio de tabelas e gráficos, permitindo caracterizar o perfil das solicitações de medicamentos do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica para pacientes com doença inflamatória intestinal atendidos no período analisado.

RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS SOLICITAÇÕES

Foram analisadas 21 solicitações de fármacos vinculadas ao Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF), direcionadas a pacientes internados em um hospital de alta complexidade e diagnosticados com doença inflamatória intestinal, com registros no período de agosto de 2023 a abril de 2026. Os resultados estão organizados nas Tebelas 1 e 2 e Gráfico 1 abaixo.

Tabela 1 –Perfil das solicitações de medicamentos do CEAF para pacientes com doenças inflamatórias intestinais segundo o sexo dos pacientes

Variável	**n**	**%**
Masculino	14	66,67
Feminino	7	33,33
Total	21	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

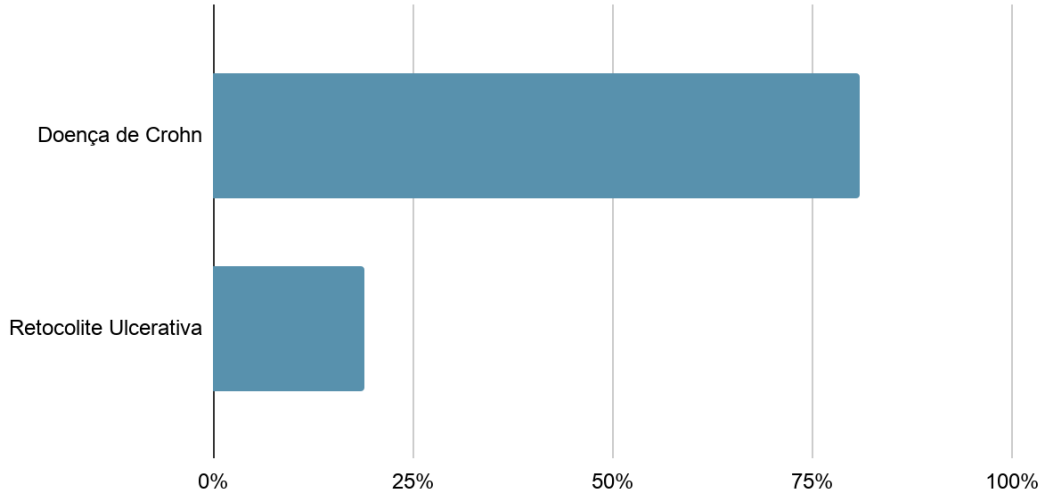
Tabela 2 - Perfil das solicitações de medicamentos do CEAF para pacientes com doenças inflamatórias intestinais segundo o diagnóstico clínico

Diagnóstico	**n**	**%**
Doença de Crohn	17	81,0
Retocolite Ulcerativa	4	19,0
Total	21	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Observou-se predominância da doença de Crohn, responsável por 81,0% das solicitações analisadas, enquanto a retocolite ulcerativa representou 19,0%. Em relação ao sexo dos pacientes 66,67% eram do sexo masculino e 33,33% do sexo feminino.

Gráfico 1 – Perfil diagnóstico dos pacientes com doenças inflamatórias intestinais (Crohn e Retocolite Ulcerativa)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

PERFIL ETÁRIO DOS PACIENTES

A faixa etária de 30 a 39 anos concentrou o maior número de solicitações, correspondendo a 47,62% do total analisado, conforme apresenta a Tabela 3.

Tabela 3 – Perfil das solicitações de medicamentos do CEAF para pacientes com doenças inflamatórias intestinais segundo a faixa etária

Faixa etária	**n**	**%**
20–29 anos	4	19,05
30–39 anos	10	47,62
40–49 anos	5	23,81
≥50 anos	2	9,52
Total	21	100

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

PERFIL DOS MEDICAMENTOS SOLICITADOS

Considerando que uma mesma solicitação poderia conter mais de um medicamento, foram identificadas 35 ocorrências de medicamentos nas 21 solicitações analisadas. O infliximabe destacou-se como o fármaco com maior frequência de solicitação no período

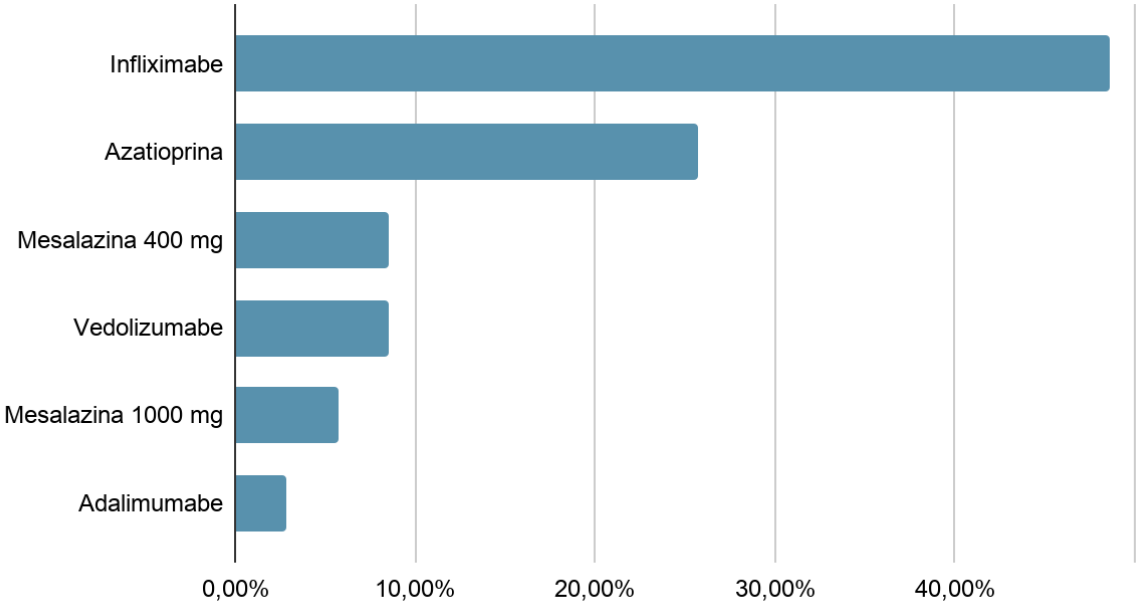
de 2023 a 2026, seguido da azatioprina, conforme demonstrado na tabela 4 e Gráfico 2, a seguir.

Tabela 4 – Frequência dos medicamentos presentes nas solicitações do CEAF para pacientes com doenças inflamatórias intestinais

Medicamento	Solicitações que continham o medicamento	%
Infliximabe	17	48,57
Azatioprina	9	25,71
Mesalazina 400 mg	3	8,57
Vedolizumabe	3	8,57
Mesalazina 1000 mg	2	5.71
Adalimumabe	1	2,86
Total	35	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Gráfico 2 - Perfil de ocorrência dos medicamentos nas solicitações analisadas



Fonte: elaborada pelo autor,2026.

DISCUSSÃO

PERFIL DAS SOLICITAÇÕES E CARACTERÍSTICAS DOS PACIENTES

A análise das solicitações permitiu identificar características relacionadas ao perfil epidemiológico dos pacientes atendidos pelo Componente Especializado da Assistência Farmacêutica para doenças inflamatórias intestinais. Foram avaliados aspectos referentes ao diagnóstico, sexo e faixa etária, possibilitando a comparação dos resultados encontrados com dados descritos na literatura.

Predomínio da Doença de Crohn

Observou-se predominância da doença de Crohn entre as solicitações analisadas, correspondendo a 81,0% dos casos, enquanto a retocolite Ulcerativa representou 19,0%. Das 21 solicitações avaliadas, 17 estavam relacionadas à Doença de Crohn e quatro à retocolite ulcerativa. Resultado semelhante foi observado por Rocha et al. (2025), que identificaram predominância da doença de Crohn em 65,7% dos 181 pacientes avaliados, enquanto a retocolite ulcerativa correspondeu a 34,3% dos casos. De forma semelhante, Fucilini (2021), ao analisar 625 pacientes atendidos em um centro de referência para doenças inflamatórias intestinais, observou que 66,6% apresentavam doença de Crohn, enquanto 30,4% possuíam Retocolite Ulcerativa. Embora o percentual de doença de Crohn encontrado no presente estudo tenha sido superior ao descrito nesses estudos, os resultados demonstram tendência semelhante de predominância dessa enfermidade entre os pacientes acompanhados em serviços especializados.

Distribuição segundo o sexo

Em relação ao sexo, observou-se predominância do sexo masculino, correspondendo a (66,67%) dos pacientes analisados, enquanto o sexo feminino representou (33,3%). Esse resultado diverge do observado em estudos brasileiros sobre doenças inflamatórias intestinais descritas por Rocha et al. (2025) ao avaliarem 181 pacientes atendidos em uma clínica especializada no Sul do Brasil, identificaram maior frequência de indivíduos do sexo feminino. De forma semelhante, Silva e Tanaka (2023), em estudo realizado em um centro de referência em gastroenterologia no Paraná, também observaram predominância feminina entre os pacientes avaliados. Segundo a literatura, a maior frequência de mulheres em alguns estudos pode estar associada a influências hormonais, fatores genéticos e aspectos psicossociais relacionados ao desenvolvimento e à evolução das doenças inflamatórias intestinais descritas por Rocha et al. (2025).

Faixa etária dos pacientes

Em relação à faixa etária, observou-se predominância de pacientes entre 30 e 39 anos, correspondendo a (47,62%) dos pacientes analisados. Esse resultado é compatível com a literatura, que descreve as doenças inflamatórias intestinais como enfermidades frequentemente diagnosticadas em adultos jovens. Os Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas da Doença de Crohn e da Retocolite Ulcerativa destacam que essas condições apresentam maior ocorrência nas primeiras décadas da vida adulta, embora possam acometer indivíduos de qualquer faixa etária. De forma semelhante, Rocha et al. (2025), ao avaliarem 181 pacientes, observaram predominância da faixa etária entre 21 e 40 anos, correspondente a 44,53% da amostra. Além disso, Fucilini (2021) encontrou média de idade próxima de 45 anos entre pacientes com doenças inflamatórias intestinais atendidos em centro de referência.Esses resultados demonstram a ocorrência dessas enfermidades principalmente em indivíduos em idade economicamente ativa, o que pode gerar impactos importantes na qualidade de vida, produtividade e utilização dos serviços de saúde.

PERFIL FARMACOTERAPÊUTICO DAS SOLICITAÇÕES

A análise dos dados permitiu identificar os principais medicamentos do componente especializado da assistência farmacêutica solicitados para o tratamento das doenças inflamatórias intestinais nos pacientes internados no período de agosto de 2023 a abril de 2026.

Em relação ao perfil farmacoterapêutico das solicitações, observou-se predominância do infliximabe (48,57%) medicamento mais solicitado no período analisado, seguido da azatioprina (25,71%) que também apresentou frequência expressiva entre as solicitações analisadas.

De acordo com o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da doença de Crohn e retocolite, o infliximabe é uma das principais opções terapêuticas para pacientes com doença moderada a grave, o que corrobora com o perfil de pacientes de um hospital de alta complexidade (BRASIL, 2024). Além disso, Santos et al. (2023) destacam que o infliximabe atua por meio da inibição do TNF-α, reduzindo a resposta inflamatória intestinal e contribuindo para a indução e manutenção da remissão clínica. Segundo os autores, o medicamento apresenta eficácia principalmente em pacientes com formas moderadas a graves da doença e em casos com comprometimento fistulizante, fatores que podem justificar sua elevada frequência entre as solicitações analisadas.

De acordo com o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença de Crohn, a azatioprina é indicada principalmente para manutenção da remissão clínica e para pacientes que apresentam dependência ou necessidade recorrente de corticosteroides.

Esse resultado é compatível com os achados de Coelho, Bruno e Bertges (2018), que, em revisão sistemática envolvendo 378 pacientes, destacaram que esse imunossupressor permanece como uma das principais terapias de manutenção para indivíduos com Doença de Crohn moderada a grave. Os autores observaram que a azatioprina contribui para a manutenção da remissão clínica e para a redução do risco de recaídas. Em um dos estudos analisados, 85% dos pacientes que mantiveram o uso da azatioprina permaneceram em remissão, enquanto entre aqueles que interromperam o tratamento esse percentual foi de 47%. Além disso, a suspensão da terapia esteve associada a maiores taxas de recorrência da doença, reforçando a importância desse medicamento no acompanhamento de longo prazo desses pacientes.

A mesalazina esteve presente entre as solicitações.Esse resultado é compatível com a utilização deste medicamento no tratamento da enfermidade. De acordo com o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Retocolite Ulcerativa, a mesalazina constitui uma das principais opções terapêuticas para pacientes com formas leves a moderadas da doença, sendo utilizada tanto para indução quanto para manutenção da remissão clínica. De forma semelhante, Ford et al. (2011), em revisão sistemática e metanálise envolvendo 37 ensaios clínicos randomizados, demonstraram que os aminossalicilatos foram mais eficazes que o placebo tanto para indução da remissão quanto para prevenção de recaídas em pacientes com Retocolite Ulcerativa. (19,0%).A menor frequência de solicitações de mesalazina pode estar relacionada ao perfil assistencial de um hospital de alta complexidade, no qual podem predominar pacientes com maior gravidade clínica e necessidade de terapias de maior intensidade.

O vedolizumabe (8,57%) e o adalimumabe (2,86%) também estiveram presentes entre as solicitações analisadas, embora em menor frequência. De acordo com os Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas, terapias biológicas podem ser indicadas para pacientes com doença inflamatória intestinal moderada a grave que apresentam resposta inadequada, perda de resposta ou intolerância ao tratamento convencional. No caso do vedolizumabe, Feagan et al. (2013), no estudo GEMINI 1, demonstraram superioridade em relação ao placebo tanto na indução quanto na manutenção da remissão clínica em pacientes com Retocolite Ulcerativa moderada a grave. Entre os pacientes sem exposição prévia a terapias anti-TNF, a remissão clínica na fase de indução foi observada em 23,1%

dos indivíduos tratados com vedolizumabe, enquanto no grupo placebo esse percentual foi de 6,6%. Além disso, na fase de manutenção, 46% dos pacientes tratados permaneceram em remissão clínica na semana 52, comparado a 19% daqueles que receberam placebo.

CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu caracterizar o perfil das solicitações de medicamentos do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) para pacientes com doença Inflamatória Intestinal internados em um hospital de alta complexidade.

Observou-se predominância da Doença de Crohn entre as solicitações analisadas, bem como maior frequência de solicitações relacionadas ao sexo masculino e concentração na faixa etária de 30 a 39 anos.

Em relação ao perfil farmacoterapêutico, o infliximabe foi o medicamento mais frequentemente solicitado, seguido da azatioprina. Os resultados mostraram-se compatíveis com as recomendações estabelecidas nos Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas para as doenças inflamatórias intestinais, especialmente no manejo de casos moderados a graves, condizentes com o perfil assistencial de um hospital de alta complexidade.

O estudo contribuiu para o conhecimento do perfil das solicitações de medicamentos para Doenças Inflamatórias Intestinais e pode subsidiar ações voltadas ao planejamento e à organização da assistência farmacêutica em serviços especializados.

REFERÊNCIAS

BAUMGART, D. C.; SANDBORN, W. J. Crohn's disease. The Lancet, Londres, v. 380, n. 9853, p. 1590-1605, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença de Crohn. Brasília, 2024a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF). Brasília: Ministério da Saúde, 2024b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Retocolite Ulcerativa. Brasília, 2022.

BRITO, B. S. et al. Crohn's disease and ulcerative colitis in Brazil: a public health burden. Revista da Associação Médica Brasileira, 2020

COELHO, Marcella Correa da Silva; BRUNO, Patrícia Britte; BERTGES, Luiz Carlos. A eficácia da azatioprina na manutenção da remissão da Doença de Crohn: uma revisão sistemática. Juiz de Fora, 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES (EBSERH). Aumenta incidência de doenças inflamatórias intestinais (DII) no Nordeste, aponta pesquisa que envolveu três unidades da Rede Ebserh. Brasília, 2023. Disponível em:https://www.gov.br/hubrasil/pt-br/comunicacao/noticias/aumenta-incidencia-de-doencas-inflamatorias-intestinais-dii-no-nordeste-aponta-pesquisa-que-envolveu-tres-unidades-da-rede-ebserh. Acesso em: 07 jun. 2026.

FEAGAN, B. G. et al. Vedolizumab as induction and maintenance therapy for ulcerative colitis. New England Journal of Medicine, v. 369, n. 8, p. 699-710, 2013.

FORD, A. C.; ACHKAR, J. P.; KHAN, K. J.; KANE, S. V.; TALLEY, N. J.; MARSHALL, J. K.; MOAYYEDI, P. Efficacy of 5-aminosalicylates in ulcerative colitis: systematic review and meta-analysis. American Journal of Gastroenterology, v. 106, n. 4, p. 601-616, 2011.

FUCILINI, Luiza Maria Pilau. Perfil epidemiológico e características clínicas das doenças inflamatórias intestinais em um centro de referência. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021.

NG, S. C. et al. Worldwide incidence and prevalence of inflammatory bowel disease in the 21st century: a systematic review of population-based studies. The Lancet, Londres, v. 390, n. 10114, p. 2769-2778, 2017.

PARENTE, J. M. L. et al. Inflammatory bowel disease in an underdeveloped region of Northeastern Brazil. World Journal of Gastroenterology, 2015.

ROCHA, Polyanna Borges da; SOUZA, Izabelle Coelho de; FARIAS, Lucas Gobbi de. Perfil epidemiológico de pacientes com doença inflamatória intestinal atendidos em clínica especializada no Sul do Brasil. Revista Foco, v. 18, n. 11, e 10497, 2025.

SANTOS, D. N.; AQUINO, L. P.; BOTELHO, M. L. C.; VIRGOLINO, H. B.; NOBRE, L. H. C.; QUEMEL, G. K. C. O uso do infliximabe no tratamento da doença de Crohn: uma revisão da literatura. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 9, n. 9, p. 1720-1734, 2023.

SILVA, Denise Caroline Barros da; TANAKA, Tomaz Massayuki. Perfil clínico e epidemiológico da Doença Inflamatória Intestinal em um centro de referência em gastroenterologia no oeste do Paraná. e-Acadêmica, v. 4, n. 2, e2442486, 2023

TORRES, Júlio Augusto do Prado et al. Doenças inflamatórias intestinais no Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe: manifestações extraintestinais. Revista Brasileira de Coloproctologia, Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, p. 115-119, 2011.

TORRES, J.; MEHANDRU, S.; COLOMBEL, J. F.; PEYRIN-BIROULET, L. Crohn's disease. The Lancet, Londres, v. 389, n. 10080, p. 1741-1755, 2017.

WORLD GASTROENTEROLOGY ORGANISATION (WGO). Doença inflamatória intestinal: diretrizes práticas da WGO. Milwaukee: WGO, 2015. Disponível em: https://www.worldgastroenterology.org/guidelines/global-guidelines/inflammatory-bowel-disease-ibd/inflammatory-bowel-disease-ibd-portuguese. Acesso em: 7 jun. 2026.

CAPÍTULO 43
A ATUAÇÃO DA FARMÁCIA AMBULATORIAL DO HU-UFPI NA PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DE MEDICAMENTOS

Anelice Sousa Carvalho
Aluno do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí

Larissa de Oliveira Portela
Aluno do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí

Pedro Emerson Craveiro Claudino
Aluno do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí

Thalyson da Silva Lemos
Aluno do curso de Farmácia, Universidade Federal do Piauí

Ana Luisa Eulálio Dantas Aragão
Farmacêutica do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil

Marise Sampaio Alves
Farmacêutica do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil

Angélica Gomes Coêlho
Docente
Universidade Federal do Piauí, Curso de Farmácia, Teresina, Piauí, Brasil

RESUMO

A Farmácia Ambulatorial do HU-UFPI promove o uso racional de medicamentos através da centralização das amostras grátis neste setor. O presente trabalho evidenciou a implementação de controle de estoque, armazenamento, dispensação e monitoramento da validade. As ações observadas mostraram uma significativa redução na taxa de medicamentos vencidos e desperdiçados, além da ampliação do acesso à farmacoterapia pelos pacientes atendidos no hospital.

Palavras-chave: Amostras grátis. Controle de estoque. Farmácia Ambulatorial. Uso racional de Medicamentos.

INTRODUÇÃO

A definição de uso racional de medicamentos, primariamente estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1985, define como a situação em que os pacientes recebem medicamentos apropriados às suas necessidades clínicas, em doses adequadas às suas condições individuais, por um período de tempo suficiente e ao menor custo possível para si e para a comunidade. Dessa forma, a racionalidade do uso de

medicamentos não se restringe apenas à prescrição e dispensação corretas, como no imaginário popular, mas também engloba o acesso adequado e facilitação aos tratamentos, a adesão do paciente à farmacoterapia e o acompanhamento realizado pelos profissionais de saúde, especialmente pelo profissionais farmacêuticos, que desempenham papel fundamental na orientação quanto ao uso seguro e eficaz dos medicamentos (Brasil, 2021).

Apesar dos avanços observados na assistência farmacêutica nos últimos anos, o uso irracional de medicamentos ainda mantém um importante problema de saúde pública principalmente em hospitais e em vários outros serviços de saúde. A utilização de medicamentos sem prescrição médica, sem acompanhamento profissional adequado e de forma inadequada pode comprometer a efetividade dos tratamentos e aumentar os riscos à saúde dos pacientes (Brasil, 2021). Pensando na necessidade de promover essa adequação ao uso e reduzir problemas relacionados ao risco de saúde dos usuários, a Farmácia Ambulatorial do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI) implementou um sistema de amostras grátis dentro da instituição, na qual consiste em centralizar o recebimento, armazenamento e dispensação correta desses medicamentos.

As amostras grátis de medicamentos, portanto, consistem em unidades distribuídas gratuitamente pelos laboratórios farmacêuticos aos profissionais de saúde legalmente habilitados para a prescrição, sendo médicos e odontólogos, onde constitui um método importante de divulgação e familiarização com novas alternativas terapêuticas disponíveis. Além desta finalidade promocional, essas amostras desempenham um papel relevante em possibilitar o início imediato do tratamento e na contribuição da ampliação do acesso de pacientes em situação de vulnerabilidade socioeconômica, que muitas vezes não possuem recursos financeiros para adquirir a medicação logo após a sua consulta. Outro benefício associado a essa prática é a possibilidade de utilização do medicamento por um curto período, permitindo a avaliação da resposta terapêutica e da ocorrência de possíveis efeitos adversos antes da aquisição da apresentação comercial completa, contribuindo para uma farmacoterapia mais segura e adequada (Souza *et al.,* 2014).

No Brasil, a distribuição destas amostras grátis de medicamentos é regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece em suas normas uma utilização segura e adequada (Brasil, 2010, P. 7). Dessa maneira, a criação desse modelo de centralização no Hospital Universitário (HU-UFPI), foi fundamentada justamente na necessidade de garantir maior controle, pois a circulação dessas amostras entre os profissionais de saúde era uma prática frequente e não controlada. Sem a presença de um sistema coordenado, ocorria uma séria dificuldade de controle do estoque, dos

prazos de validade e da dispensação dos princípios ativos, favorecendo situações incompatíveis com os princípios do uso racional e evidenciando a necessidade de estratégias que fossem voltadas às necessidades dos pacientes atendidos pelo hospital.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar de que forma a atuação da Farmácia Ambulatorial do HU-UFPI promove o uso racional de medicamentos por meio da implementação de um modelo de gestão e dispensação de amostras grátis. Para isso, foram abordadas as estratégias de centralização, controle de estoque, monitoramento dos prazos de validade, dispensação adequada e orientação farmacêutica, destacando sua contribuição para a redução de desperdícios, a diminuição da quantidade de medicamentos vencidos, a ampliação do acesso à farmacoterapia e a promoção da segurança dos pacientes atendidos pela instituição.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como descritivo e exploratório, realizado no Setor de Farmácia Ambulatorial do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI). A metodologia utilizada baseou-se em:

OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

Os estagiários de farmácia acompanharam de forma contínua as atividades rotineiras da Farmácia Ambulatorial, com foco no gerenciamento, armazenamento, dispensação e registro de medicamentos disponibilizados no HU-UFPI. Essa observação permitiu compreender o fluxo de trabalho, identificar os principais desafios e as boas práticas relacionadas ao uso desses medicamentos. Foram registradas as etapas de recebimento, conferência, etiquetagem, controle de estoque, dispensação e orientações fornecidas aos pacientes. Nesse sentido, a participação direta dos autores consistiu em averiguar a temperatura da geladeira com os medicamentos termolábeis, organização das prateleiras em ordem alfabética, adicionando os novos recebidos, gerenciamento do vencimento dos medicamentos e controle de dispensações e estoque. Além disso, foi experienciada, também, a atenção farmacêutica aos pacientes internados, com orientação e conciliação das prescrições médicas.

DIDÁTICA DE ESTÁGIO

Foram realizadas explicações didáticas sobre a funcionalidade das principais atividades realizadas na Farmácia Ambulatorial do HU-UFPI por meio das farmacêuticas

atuantes no setor. Essas orientações cedidas aos estagiários, foram usadas de maneira complementar às informações obtidas na observação rotineira, buscando compreender as percepções internas sobre os desafios e as estratégias adotadas para promover o uso racional de medicamentos pelos pacientes do HU-UFPI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A centralização das amostras grátis de medicamentos constitui uma das principais estratégias adotadas pela Farmácia Ambulatorial para promover o uso racional de medicamentos ,onde trabalham para garantir maior segurança aos pacientes. Antes da implantação desse modelo de gestão, as amostras grátis distribuídas por representantes da indústria farmacêutica permaneciam dispersas entre diferentes profissionais e setores do hospital, sem ter necessariamente um controle padronizado sobre armazenamento, dispensação ou monitoramento de uso. Esse cenário favorecia práticas incompatíveis com os princípios do uso racional de medicamentos estabelecidos pela Anvisa, uma vez que alguns profissionais utilizavam ou disponibilizavam medicamentos sem que houvesse um processo formal de dispensação vinculado a uma prescrição médica ou acompanhamento farmacêutico adequado. A ausência de controle centralizado dificultava a rastreabilidade dos produtos, o monitoramento das condições de armazenamento e o controle dos prazos de validade, aumentando os riscos de utilização inadequada, desperdício e exposição desnecessária dos indivíduos aos possíveis efeitos adversos dos medicamentos (Souza *et al*., 2014).

Além dos possíveis riscos clínicos, a distribuição descentralizada e desorganizada comprometia a equidade no acesso às amostras grátis, uma vez que a disponibilidade dos medicamentos dependia, muitas vezes, do profissional ou setor que os recebia. Dessa forma, pacientes que poderiam se beneficiar desses medicamentos nem sempre tinham acesso a eles. Com a consolidação da Farmácia Ambulatorial do HU-UFPI, as amostras grátis passaram a ser armazenadas em um único local, sob responsabilidade dos profissionais farmacêuticos, permitindo maior controle sobre o recebimento, armazenamento, conservação, dispensação e acompanhamento dos medicamentos. Vale ressaltar que, o que possibilitou a consolidação foi a existência de um despacho interno do HU-UFPI que autoriza o recolhimento de todos os medicamentos do tipo amostras grátis deixados nos consultórios dos ambulatórios, onde é destacado que os mesmos devem ser encaminhados para a farmácia ambulatorial para controle de estoque e validade. Nesse modelo, a dispensação ocorre mediante apresentação de prescrição médica emitida no

próprio hospital, garantindo que o acesso aos medicamentos esteja associado a uma avaliação clínica adequada e às necessidades terapêuticas de cada paciente (Souza *et al*., 2014).

A organização e o controle do estoque constituem etapas essenciais para garantir a utilização adequada das amostras grátis de medicamentos na Farmácia Ambulatorial. Com o objetivo de facilitar a localização dos medicamentos e otimizar o processo de dispensação, os produtos são organizados em uma planilha de controle de acordo com suas classes terapêuticas e em ordem alfabética. Nessa planilha também é informada a prateleira onde cada medicamento se encontra armazenado, permitindo maior agilidade durante o atendimento aos pacientes. Além do controle documental, a organização física dos medicamentos segue a mesma lógica da planilha, sendo dispostos nas prateleiras em ordem alfabética. Essa estratégia reduz o tempo de busca dos medicamentos, facilita o trabalho dos profissionais envolvidos e contribui para a diminuição de erros durante a dispensação.

O controle de entrada e saída dos medicamentos também representa uma etapa importante desse processo. Quando o paciente apresenta a prescrição médica, é realizada a verificação da disponibilidade do medicamento no sistema. Caso o item esteja disponível, procede-se à dispensação e ao registro das informações em um caderno de controle, incluindo nome do paciente, medicamento dispensado, quantidade fornecida e data da dispensação. Esse procedimento permite acompanhar a movimentação do estoque e garantir maior rastreabilidade dos medicamentos distribuídos.

Outro aspecto de grande relevância é o monitoramento contínuo dos prazos de validade. A conferência periódica das datas de vencimento permite identificar medicamentos próximos do vencimento e auxilia na adoção de medidas que reduzem perdas e desperdícios. Nesse sentido, os indicadores de itens vencidos apresentados nas tabelas e gráficos deste estudo constituem importantes ferramentas para avaliar a eficiência do gerenciamento do estoque e os resultados alcançados pela Farmácia Ambulatorial. De forma geral, o gerenciamento das amostras grátis segue um fluxo padronizado composto pelas etapas de recebimento, conferência, registro, armazenamento, prescrição médica, dispensação e baixa no sistema. A adoção dessas práticas fortalece o controle dos medicamentos, promove maior segurança no processo de dispensação e contribui para o uso racional dos recursos disponíveis (Souza *et al.,* 2014).

A redução do número de medicamentos vencidos representa um dos principais indicadores da efetividade dessas ações conforme apresentado na Tabela 1, observou-se

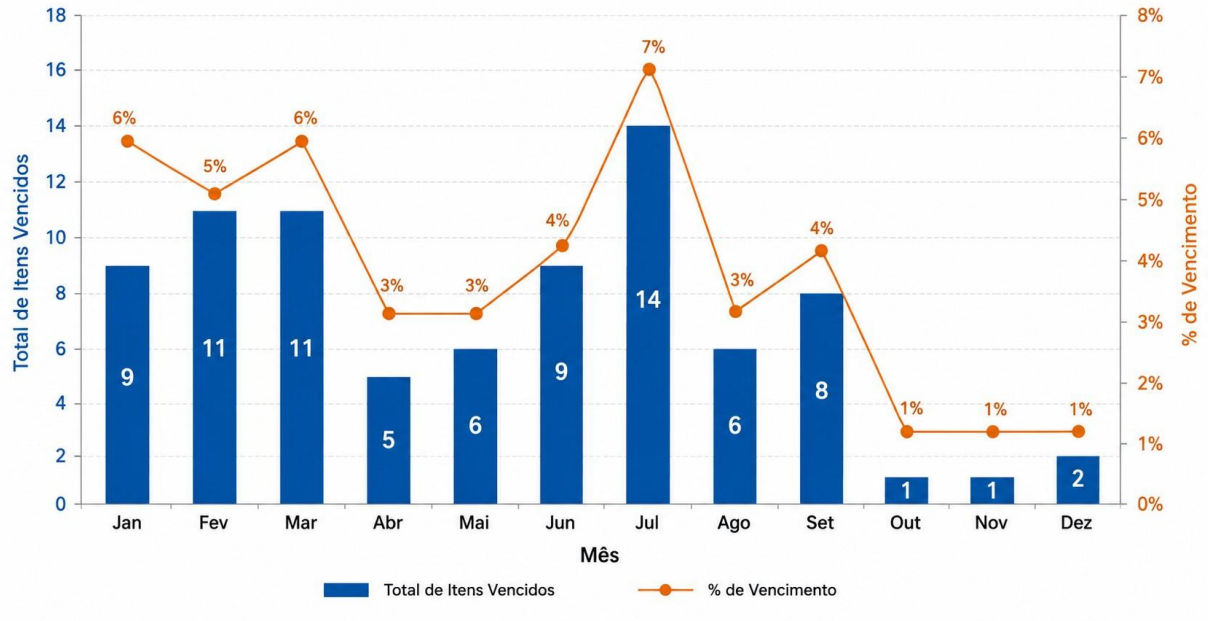
uma tendência de diminuição dos itens vencidos em relação ao total de itens ao longo de 2024, seguidamente evidenciado no gráfico 1.

Tabela 1: Relação entre o total de itens disponíveis, o número de itens vencidos e o percentual de vencimento das amostras grátis de medicamentos na Farmácia Ambulatorial do HU-UFPI no ano de 2024:

Mês	Total De Itens Vencidos	Total De Itens Do Mês	percentual de vencimento
Janeiro	9	158	6%
Fevereiro	11	204	5%
Março	11	183	6%
Abril	5	174	3%
Maio	6	180	3%
Junho	9	221	4%
Julho	14	193	7%
Agosto	6	182	3%
Setembro	8	199	4%
Outubro	1	187	1%
Novembro	1	200	1%
Dezembro	2	183	1%

Fonte: Farmácia Ambulatorial HU-UFPI, 2026.

Gráfico 1: Evolução mensal do número de itens vencidos e do percentual de vencimento das amostras grátis de medicamentos na farmácia ambulatorial do HU-UFPI em 2024.



Fonte: Farmacia Ambulatorial HU-UFPI, 2026

Nos primeiros meses do ano, foram registrados percentuais de vencimento relativamente mais elevados, variando entre 5% e 7%, com destaque para o mês de julho, que apresentou o maior número de itens vencidos (14 itens) e o maior percentual de vencimento (7%). Entretanto, a partir do segundo semestre, verifica-se uma redução gradual desses indicadores, alcançando apenas 1% de vencimento nos meses de outubro, novembro e dezembro. Esses resultados sugerem uma melhora significativa na gestão do estoque e no acompanhamento dos prazos de validade dos medicamentos disponíveis na Farmácia Ambulatorial.

Essa redução pode ser atribuída às práticas de organização e monitoramento adotadas pelo setor, como a centralização das amostras grátis em um único local, o controle sistemático de entrada e saída dos medicamentos, a conferência periódica dos prazos de validade e a organização dos produtos por classe terapêutica e ordem alfabética. Tais medidas facilitam a identificação de medicamentos próximos ao vencimento, permitindo sua dispensação prioritária e reduzindo perdas decorrentes da expiração do prazo de validade (Brasil, 2025).

Os resultados observados estão alinhados aos princípios estabelecidos pela Portaria nº 86/2020 do HU-UFPI, que determinou a centralização do recebimento, armazenamento e dispensação das amostras grátis pela Farmácia Ambulatorial. A normativa também estabelece a necessidade de controle dos medicamentos recebidos, incluindo o acompanhamento das datas de validade e das condições adequadas de armazenamento,

com o objetivo de garantir a segurança dos pacientes e evitar desperdícios. Nesse contexto, a diminuição dos índices de vencimento observada ao longo do período analisado demonstra a efetividade da implementação dessas diretrizes institucionais.

Os dados apresentados nas Tabelas 2 e 3 também seguem essa linha de resultados positivos relacionados ao gerenciamento do estoque, evidenciando uma redução progressiva do número de itens vencidos ao longo do período analisado.

Tabela 2: Relação entre o total de itens disponíveis, o número de itens vencidos e o percentual de vencimento das amostras grátis de medicamentos na Farmácia Ambulatorial do HU-UFPI no ano de 2025:

Mês	Total De Itens Vencidos	Total De Itens Do Mês	percentual de vencimento
Janeiro	2	201	1%
Fevereiro	3	188	2%
Março	5	163	3%
Abril	1	168	1%
Maio	2	177	1%
Junho	3	150	2%
Julho	3	144	2%
Agosto	1	145	1%
Setembro	1	164	1%
Outubro	0	165	0%
Novembro	1	165	1%
Dezembro	1	144	1%

Fonte: Farmácia Ambulatorial HU-UFPI, 2026.

Conforme observado na Tabela 2, referente ao ano de 2025, os percentuais de vencimento permaneceram baixos durante todo o período, variando entre 0% e 3%. O maior percentual foi registrado em março (3%), enquanto o menor ocorreu em outubro, quando não houve registro de itens vencidos. Além disso, o número absoluto de itens vencidos manteve-se reduzido, oscilando entre zero e cinco itens por mês, mesmo diante da disponibilidade de mais de 140 itens mensais no estoque. Esses resultados indicam que as medidas de controle adotadas pela Farmácia tem sido eficazes no aproveitamento das amostras grátis disponíveis.

Os resultados tornam-se ainda mais expressivos quando analisados os dados de janeiro a maio de 2026, apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Relação entre o total de itens disponíveis, o número de itens vencidos e o percentual de vencimento das amostras grátis de medicamentos na Farmácia Ambulatorial do HU-UFPI, de janeiro a maio de 2026.

Mês	Total De Itens Vencidos	Total De Itens Do Mês	percentual de vencimento
Janeiro	3	144	2%
Fevereiro	3	136	2%
Março	1	180	1%
Abril	0	206	0%
Maio	0	218	0%

Fonte: Farmácia Ambulatorial HU-UFPI, 2026.

Nesse período, observa-se uma diminuição progressiva tanto no número absoluto de itens vencidos quanto nos percentuais de vencimento. Enquanto janeiro e fevereiro apresentaram apenas 2% de vencimento, março registrou 1%, e os meses de abril e maio não apresentaram qualquer item vencido, alcançando percentual de vencimento igual a 0%. Paralelamente, verificou-se aumento do número total de itens disponíveis no estoque, passando de 144 em janeiro para 218 em maio, demonstrando que a redução das perdas ocorreu mesmo diante do crescimento da quantidade de medicamentos armazenados.

Além dos benefícios relacionados à gestão do estoque, a redução de medicamentos vencidos possui impacto econômico e social relevante. Cada item dispensado antes do vencimento representa um recurso aproveitado em benefício dos pacientes atendidos pelo hospital, evitando desperdícios e ampliando o acesso a tratamentos que muitas vezes possuem elevado custo no mercado. Assim, o adequado gerenciamento das amostras grátis contribui não apenas para a racionalização dos recursos institucionais, mas também para a promoção da equidade no acesso aos medicamentos. A experiência observada reforça a importância da implementação de protocolos de gerenciamento semelhantes em outras instituições de saúde que recebem amostras grátis de medicamentos, contribuindo para a promoção do uso racional, a redução de desperdícios e o fortalecimento da assistência farmacêutica (Brasil, 2021).

O serviço de dispensação de amostras grátis na Farmácia Ambulatorial da HU-UFPI se revelou um componente de grande relevância, atuando como um pilar fundamental no acesso e na adesão ao tratamento medicamentoso para os pacientes. A análise dos dados de dispensação ao longo dos meses evidencia a demanda constante por esse tipo de serviço e a sua crescente importância.

Tabela 4: Dispensação de amostras grátis 2024.

Mês	Número de pacientes que receberam amostras grátis
Janeiro	149
Fevereiro	181
Março	178
Abril	129
Maio	177
Junho	273
Julho	190
Agosto	155
Setembro	188
Outubro	227
Novembro	227
Dezembro	182

Fonte: Farmácia Ambulatorial HU-UFPI, 2026.

Tabela 5: Dispensação de amostras grátis 2025.

Mês	Número de pacientes que receberam amostras grátis
Janeiro	217
Fevereiro	288
Março	164
Abril	206
Maio	241

Junho	258
Julho	232
Agosto	285
Setembro	266
Outubro	297
Novembro	227
Dezembro	221

Fonte: Farmácia Ambulatorial HU-UFPI, 2026.

Tabela 6: Dispensação de amostras grátis 2026.

Mês	Número de pacientes que receberam amostras grátis
Janeiro	208
Fevereiro	223
Março	250
Abril	249
Maio	195

Fonte: Farmácia Ambulatorial HU-UFPI, 2026.

A análise das tabelas 4, 5 e 6 revela uma tendência de aumento no número de pacientes que recebem amostras grátis ao longo do tempo, principalmente a partir de 2025. Comparando os meses de janeiro dos três anos, observa-se um salto de 149 para 217 e depois para 208 pacientes. Meses como junho, agosto e outubro consistentemente apresentam altas taxas de dispensação, com picos como os 273 pacientes em junho de 2024 e 297 em outubro de 2025. Após 2024, em que 9 meses tiveram menos de 200 pacientes recebendo amostras grátis de medicamentos, somente março de 2025 e maio de 2026 não atingiram essa marca. Este crescimento indica não apenas uma maior demanda, mas também a consolidação da Farmácia Ambulatorial como um ponto vital para o acesso a medicamentos, especialmente para pacientes que enfrentam barreiras financeiras para adquirir seus tratamentos.

A disponibilidade dessas amostras grátis permite que os pacientes iniciem suas terapias imediatamente, o que é crucial para evitar a progressão de doenças agudas e para garantir a adesão inicial em tratamentos de doenças crônicas. Em muitos casos, a amostra grátis é a única forma de o paciente ter contato com o medicamento prescrito, servindo como uma "ponte" até que ele consiga acesso regular ao fármaco, seja via SUS, Farmácia Popular ou aquisição própria. Isso sublinha a importância da Farmácia Ambulatorial não apenas na dispensação, mas também na promoção do uso racional de medicamentos, assegurando que o tratamento seja iniciado sem atrasos desnecessários e orientando no acesso posterior do medicamento (Brasil, 2021).

O aumento contínuo no número de dispensações de amostras grátis reforça a indispensabilidade da Farmácia Ambulatorial no cenário de saúde pública. Isso demonstra que o serviço atende a uma necessidade real da população assistida pelo HU-UFPI, mitigando a falta de acesso a medicamentos e, indiretamente, contribuindo para a redução da morbimortalidade e a melhoria da qualidade de vida dos pacientes. A correta gestão, rastreabilidade e dispensação com orientação adequada são essenciais para maximizar os benefícios dessas amostras e fortalecer o papel da farmácia na promoção da saúde (Souza *et al.,* 2014).

A atuação da Farmácia Ambulatorial do HU-UFPI transcende a simples dispensação, englobando um complexo sistema de gerenciamento de medicamentos que é intrínseco à promoção do uso racional. O processo inicia-se com o recebimento e a conferência rigorosa dos produtos, garantindo a integridade, validade e adequação ao uso. A verificação constante da temperatura ambiente e a de armazenamento dos termolábeis e da proteção à exposição solar, são medidas que preservam a qualidade e a eficácia desses fármacos, prevenindo danos que poderiam comprometer a terapia e a saúde do paciente.

Este gerenciamento não apenas otimiza o fluxo de trabalho da farmácia, mas também servem como uma barreira de proteção contra o uso inadequado de medicamentos. Ao garantir a rastreabilidade, a correta identificação e o armazenamento adequado, a farmácia contribui decisivamente para a segurança farmacoterapêutica, que é um dos pilares do uso racional. Um controle de estoque eficaz evita a falta de medicamentos essenciais e, ao mesmo tempo, impede o acúmulo desnecessário, que pode levar a perdas ou ao uso inadequado de fármacos vencidos (Souza *et al.,* 2014).

Além do ambiente ambulatorial, a abrangência da atuação farmacêutica no HU-UFPI estende-se à atenção farmacêutica aos pacientes internados. A orientação farmacêutica individualizada aos pacientes internados é crucial, pois permite esclarecer

dúvidas sobre seus medicamentos, seus objetivos terapêuticos, a forma correta de administração e os possíveis efeitos adversos. Este diálogo direto empodera o paciente, tornando-o um participante ativo em seu próprio tratamento e aumentando significativamente a adesão, tanto durante a internação quanto após a alta (Mello; Giacomini, 2016).

Outro aspecto fundamental da atenção farmacêutica hospitalar é a conciliação das prescrições médicas. Este processo envolve a comparação da lista de medicamentos que o paciente estava utilizando antes da internação com a nova prescrição médica do hospital, e, posteriormente, com a prescrição de alta. O objetivo é identificar e resolver discrepâncias que poderiam levar a eventos adversos ou falhas terapêuticas. A conciliação de medicamentos na admissão, transferência e alta hospitalar é uma ferramenta poderosa na prevenção de erros de medicação, garantindo a continuidade do cuidado e a segurança do paciente em diferentes pontos de transição. Ao intervir proativamente, o farmacêutico atua como um elo de segurança, garantindo que o tratamento seja o mais eficaz e seguro possível, contribuindo diretamente para a recuperação do paciente e para a redução do tempo de internação e custos hospitalares (Gadelha *et al.*, 2022).

Assim, a atuação da Farmácia Ambulatorial, que inclui o gerenciamento rigoroso dos medicamentos e a atenção farmacêutica tanto no setor ambulatorial quanto com os pacientes internados, representa um modelo abrangente de promoção do uso racional de medicamentos. Essas práticas integradas são fundamentais para garantir que os pacientes recebam a medicação certa, na dose correta, no momento ideal e com a orientação adequada, otimizando os resultados terapêuticos e promovendo saúde.

CONCLUSÃO

Com base na análise das estratégias e resultados apresentados, a atuação da Farmácia Ambulatorial do HU-UFPI demonstrou-se um modelo eficaz na promoção do uso racional de medicamentos. Através da implementação de um sistema centralizado de gestão e dispensação de amostras grátis, o hospital conseguiu otimizar o controle de estoque, reduzir significativamente o desperdício de medicamentos vencidos e ampliar o acesso dos pacientes a tratamentos essenciais. Os dados quantitativos, particularmente a diminuição progressiva dos percentuais de vencimento e o aumento constante no número de pacientes atendidos, reforçam a efetividade das medidas adotadas. A conciliação medicamentosa e a atenção farmacêutica estendida aos pacientes internados solidificam ainda mais a importância desse serviço como um modelo abrangente e promotor da saúde,

que pode servir de referência para outras instituições de saúde no fortalecimento da assistência farmacêutica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Contribuições para a promoção do uso racional de medicamentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, v. 1, 2021. 153 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 60, de 26 de novembro de 2009: regulamentação sobre amostras grátis de medicamentos – perguntas e respostas. Brasília: ANVISA, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Uso Racional de Medicamentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: < https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/daf/uso-racional-de-medicamentos/uso-racional-de-medicamentos. > Acesso em: 17 jun. 2026.

GADELHA, Malena et al. Conciliação medicamentosa como critério de segurança do paciente em um hospital privado de Fortaleza – CE. Research, Society and Development, Fortaleza, v. 11, n. 11, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/363034707_Conciliacao_medicamentosa_como_criterio_de_seguranca_do_paciente_em_um_hospital_privado_de_Fortaleza_-_CE. Acesso em: 18 jun. 2026.

MELLO, Márcia Costa de Liberal; GIACOMINI, Karina Paula. O Papel da Gestão da Farmácia Hospitalar na Alta Qualificada de Acordo com as Políticas de Humanização do SUS. International Journal of Health Management Review, v. 2, p. 21-43,2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316868777_O_Papel_da_Gestao_da_Farmacia_Hospitalar_na_Alta_Qualificada_de_Acordo_com_as_Politicas_de_Humanizacao_do_SUS. Acesso em: 18 jun. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Políticas e normas para produtos de saúde: uso racional. Nairobi: OMS,1985. Disponível em: https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/medicines-selection-ip-and-affordability/medicines-policy/rational-use. Acesso em: 19 jun. 2026.

SOUZA, Carla Patricia Ferreira Alves de; OLIVEIRA, Jaime Luiz Motta de; KLIGERMAN, Débora Cynamon. Avanços e desafios em normatização de amostras grátis de medicamentos no Brasil. Physis: Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 871-883, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/physis/a/tnstvBkFcX5g5JZsfGSM7Mt/. Acesso em: 18 jun. 2026.

CAPÍTULO 44
AVALIAÇÃO LABORATORIAL DE SÓDIO, POTÁSSIO E CÁLCIO IÔNICO EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Agata da Silva Machado
Discente do Curso de Bacharelado em Farmácia, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí, Brasil

Carlen Tamires Alves Rodrigues
Discente do Curso de Bacharelado em Farmácia, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí, Brasil

Frederico Ferreira De Araújo Claro
Discente do Curso de Bacharelado em Farmácia, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí, Brasil

Carla Solange De Melo Escórcio Dourado
Docente do Curso de Bacharelado em Farmácia, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí, Brasil

Naiza Da Silva Ribeiro
Farmacêutica do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Teresina, Piauí, Brasil

RESUMO

O laboratório de análises clínicas exerce papel essencial no suporte ao diagnóstico, monitoramento e tomada de decisão clínica, especialmente no contexto hospitalar. Entre os exames laboratoriais de maior relevância, destaca-se a dosagem de eletrólitos, como sódio, potássio e cálcio iônico, fundamentais para a avaliação do equilíbrio hidroeletrolítico, da função renal e do estado metabólico dos pacientes. O presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência vivenciada durante o estágio em análises clínicas no Hospital Universitário do Piauí (HU-UFPI), com ênfase na análise desses eletrólitos por meio da metodologia de elétrodos seletivos de íons. Trata-se de um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, realizado a partir da observação da rotina laboratorial e da análise de 20 exames provenientes de diferentes setores hospitalares. As determinações foram realizadas utilizando o equipamento 9180 Electrolyte Analyzer, da Roche Diagnostics, que assegura rapidez e confiabilidade analítica. Os resultados obtidos evidenciaram variações compatíveis com a diversidade clínica dos pacientes atendidos, incluindo casos sugestivos de distúrbios hidroeletrolíticos. Além disso, observou-se a influência de fatores pré-analíticos e analíticos na confiabilidade dos resultados, reforçando a importância do controle de qualidade e da correta interpretação clínica. Conclui-se que a análise dos eletrólitos constitui ferramenta indispensável na prática laboratorial hospitalar, contribuindo de forma significativa para o diagnóstico e acompanhamento clínico dos pacientes.

Palavras-chave: Análises clínicas. Eletrólitos. Diagnóstico laboratorial.

INTRODUÇÃO

O laboratório de análises clínicas desempenha um papel fundamental no sistema de saúde, sendo responsável pela realização de exames que auxiliam na prevenção, no diagnóstico, no prognóstico e no acompanhamento de diversas doenças. Por meio da análise de amostras biológicas, como sangue, urina e outros fluidos corporais, o laboratório fornece informações essenciais que subsidiam a tomada de decisões clínicas, contribuindo para a escolha de terapias adequadas e para a promoção do cuidado integral ao paciente (Santos *et al*., 2021).

Nesse cenário, a dosagem de eletrólitos destaca-se como um exame laboratorial amplamente utilizado para a avaliação do equilíbrio hidroeletrolítico e ácido-base do organismo. Realizada, em geral, a partir de amostras sanguíneas, essa análise possibilita a identificação de alterações nos níveis de íons essenciais, auxiliando tanto no diagnóstico quanto no monitoramento de condições clínicas agudas e crônicas, além de permitir a avaliação da resposta terapêutica. Trata-se, portanto, de um exame de grande relevância na prática clínica, especialmente em ambientes hospitalares (Silva *et al*., 2024).

Entre os eletrólitos comumente avaliados, destacam-se o sódio (Na^+), o potássio (K^+) e o cálcio iônico (Ca^{2+}), devido à sua importância na manutenção da homeostase corporal. O sódio, principal cátion do meio extracelular, está intimamente relacionado ao controle do volume extracelular e da osmolaridade plasmática, refletindo diretamente o estado de hidratação e a função renal do paciente. Além disso, exerce papel central na manutenção do volume circulante, da pressão arterial e na transmissão dos impulsos nervosos. Alterações em seus níveis séricos, como hiponatremia ou hipernatremia, podem estar associadas a distúrbios renais, endócrinos e cardiovasculares, bem como a desequilíbrios no aporte e na excreção de água, tornando sua dosagem essencial na investigação e no acompanhamento clínico (Mohamed *et al*., 2025).

O potássio, por sua vez, é o principal cátion do meio intracelular e desempenha papel fundamental na condução dos impulsos nervosos e na contração muscular, com destaque para a função cardíaca. Alterações em seus níveis séricos, como hipocalemia ou hipercalemia, podem resultar em manifestações clínicas significativas, incluindo arritmias cardíacas, fraqueza muscular e alterações neuromusculares, o que torna sua dosagem indispensável na avaliação de distúrbios metabólicos, renais e no monitoramento de terapias medicamentosas (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2024).

Por fim, o cálcio iônico corresponde à fração biologicamente ativa do cálcio total, sendo essencial para processos fisiológicos como a coagulação sanguínea, a excitabilidade

neuromuscular e a atividade enzimática. Diferentemente do cálcio total, o cálcio iônico não sofre influência direta das proteínas plasmáticas, refletindo de forma mais precisa o estado fisiológico do paciente. Alterações em seus níveis podem estar associadas a distúrbios endócrinos, renais e metabólicos, além de alterações do equilíbrio ácido-base, o que reforça a importância de sua dosagem na prática laboratorial e clínica (Kim *et al.,* 2024).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo evidenciar a importância da avaliação dos eletrólitos por meio de um relato de experiência vivenciado no estágio em análises clínicas, demonstrando como a interpretação dessas dosagens fornece informações relevantes sobre o estado metabólico e funcional do paciente, auxiliando na identificação de distúrbios renais, endócrinos e hidroeletrolíticos.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, desenvolvido a partir das observações realizadas durante a rotina do Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário do Piauí (HU-UFPI), localizado na cidade de Teresina-PI, no período de agosto a setembro de 2025. O estudo teve como foco a análise dos exames laboratoriais de eletrólitos sódio, potássio e cálcio iônico, parâmetros fundamentais para a avaliação do equilíbrio hidroeletrolítico e do estado metabólico dos pacientes.

Foram selecionados 20 exames provenientes de pacientes distintos, atendidos em diferentes setores da instituição, o que possibilitou a observação de resultados compatíveis com variados quadros clínicos. As análises foram realizadas utilizando o equipamento Roche 9180 Electrolyte Analyzer, um sistema automatizado que emprega a metodologia de elétrodos seletivos de íons e permite a determinação simultânea das três variáveis (Na^+, K^+ e Ca^{2+}). Seu princípio de funcionamento baseia-se na interação específica entre os íons da amostra e as membranas seletivas dos elétrodos, gerando um potencial eletroquímico proporcional à concentração do analito, o qual é comparado a um eletrodo de referência e convertido em valores quantitativos por meio de calibrações automáticas. Dessa forma, o equipamento assegura rapidez e confiabilidade analítica, com tempo de processamento inferior a um minuto por amostra (Royo; Elia, 2025).

Após a realização dos exames, os resultados obtidos foram cuidadosamente registrados, organizados e dispostos em um quadro demonstrativo, permitindo a visualização comparativa dos valores encontrados. Essa sistematização favoreceu a análise crítica dos dados, bem como a correlação dos resultados laboratoriais com a diversidade

clínica observada na rotina hospitalar, contribuindo para a compreensão da importância desses exames no apoio ao diagnóstico e à tomada de decisão clínica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos exames realizados estão apresentados no Quadro 1, no qual foram reunidos os valores obtidos em cada análise. A organização dessas informações permitiu a visualização e comparação dos dados laboratoriais, constituindo a base para a interpretação dos resultados e para a discussão de sua aplicabilidade no contexto da rotina hospitalar.

Quadro 1 - Valores dos eletrólitos dos pacientes.

Exame	Na^+ (mmol/L)	K^+ (mmol/L)	Ca^2 (mmol/L)
1	162	1,5	1,01
2	118	6,2	*
3	120	9,2	*
4	*	4,7	0,60
5	129	4,0	0
6	139	2,7	0,90
7	140	3,8	1,16
8	137	3,8	1,12
9	139	3,1	1,16
10	141	3,0	1,15
11	136	3,4	1,01
12	139	3,7	0,72
13	135	5,6	1,13
14	133	4,0	1,20
15	134	2,4	1,02
16	134	3,7	1,13
17	136	4,3	1,24
18	133	4,4	1,24
19	136	2,6	1,10
20	135	3,5	1,16

Legenda: *Valor não constava no prontuário.
Fonte: Autoria própria, 2026.

O 9180 Electrolyte Analyzer, da Roche Diagnostics, é um equipamento de diagnóstico in vitro destinado à medição quantitativa de eletrólitos em amostras biológicas, como sangue total, soro, plasma e urina. O sistema utiliza a tecnologia de elétrodos seletivos de íons (ISE – Ion Selective Electrode), amplamente empregada em análises clínicas pela sua elevada precisão e rapidez analítica. O princípio de funcionamento baseia-se na interação específica entre cada íon presente na amostra e a membrana seletiva do respectivo eletrodo. Para a determinação do sódio (Na^+), potássio (K^+) e cálcio (Ca^{2+}), o analisador dispõe de elétrodos individuais, cada um contendo uma membrana sensível exclusivamente ao seu íon alvo. Quando a amostra entra em contato com essa membrana, ocorre a formação de um potencial eletroquímico proporcional à atividade iônica do analito na solução.

Esse potencial é comparado a um elétrodo de referência, gerando uma diferença de potencial elétrico que é captada pelo sistema eletrônico do equipamento. Os sinais obtidos são então processados por meio de curvas de calibração previamente estabelecidas com soluções padrão de concentrações conhecidas, permitindo a conversão do sinal elétrico em valores quantitativos confiáveis das concentrações de Na^+, K^+ e Ca^{2+} na amostra analisada.

Foram avaliados os resultados de 20 amostras biológicas processadas no Hospital Universitário do Piauí (HUPI), no setor de Análises Clínicas, para a determinação dos eletrólitos sódio (Na^+), potássio (K^+) e cálcio iônico (Ca^{2+}), utilizando metodologia baseada em elétrodos seletivos de íons (ISE). Os valores obtidos apresentaram variações compatíveis com a diversidade clínica esperada em um ambiente hospitalar de média e alta complexidade.

Os resultados de sódio (Na^+) variaram aproximadamente entre 118 e 146 mmol/L, com predominância de valores dentro ou próximos aos intervalos de referência usualmente adotados (135–145 mmol/L). Valores inferiores ao intervalo de normalidade são indicativos de hiponatremia, condição frequentemente associada a distúrbios no balanço hídrico, insuficiência renal, uso de diuréticos e síndromes de secreção inapropriada de hormônio antidiurético. Por outro lado, valores elevados podem sugerir hipernatremia, geralmente relacionada à desidratação ou perdas hídricas excessivas (Rodrigues; Lima, 2018).

Em relação ao potássio (K^+), observou-se maior dispersão dos resultados, com valores variando aproximadamente entre 2,6 e 6,2 mmol/L. Concentrações reduzidas caracterizam hipocalemia, que pode ocasionar alterações neuromusculares e arritmias cardíacas. Já valores elevados configuram hipercalemia, condição potencialmente grave,

especialmente em pacientes com comprometimento da função renal ou em uso de medicamentos que interferem na excreção do potássio (Burtis; Ashwood; Bruns, 2016).

Quanto ao cálcio iônico (Ca^{2+}), os valores obtidos variaram aproximadamente entre 0,60 e 1,24 mmol/L. O cálcio iônico representa a fração biologicamente ativa do cálcio sérico e é altamente sensível a alterações do pH e às condições pré-analíticas. Valores reduzidos indicam hipocalcemia, condição associada a distúrbios endócrinos, insuficiência renal e alterações metabólicas, enquanto valores dentro da normalidade refletem adequado equilíbrio fisiológico (Tietz, 2014).

A ocorrência de falsos positivos e falsos negativos em análises eletrolíticas pode estar relacionada a falhas nas fases pré-analítica, analítica e pós-analítica. A hemólise, por exemplo, pode causar liberação intracelular de potássio, resultando em falsos positivos para hipercalemia. A presença de bolhas de ar, coágulos, volume insuficiente de amostra ou contaminação também pode comprometer a confiabilidade dos resultados (Clsi, 2017).

Além disso, falhas na calibração ou desgaste das membranas dos eletrodos seletivos podem gerar desvios sistemáticos, levando à subestimação ou superestimação das concentrações iônicas, caracterizando falsos negativos ou positivos. Dessa forma, a interpretação clínica dos resultados deve sempre considerar o contexto clínico do paciente e a possibilidade de interferências analíticas.

A manutenção preventiva e a calibração periódica dos analisadores de eletrólitos são fundamentais para assegurar a exatidão, precisão e reprodutibilidade dos resultados. De acordo com o manual do 9180 Electrolyte Analyzer, o equipamento realiza calibrações automáticas periódicas; entretanto, estas não substituem a necessidade de manutenção regular, substituição de consumíveis e monitoramento contínuo por meio do controle interno de qualidade (Roche Diagnostics, 2025).

A correta execução dessas rotinas minimiza erros analíticos, reduz a ocorrência de resultados inconclusivos ou incorretos e garante maior segurança clínica na tomada de decisão médica, especialmente em um ambiente hospitalar.

CONCLUSÃO

A análise dos eletrólitos sódio, potássio e cálcio iônico pelo método de elétrodos seletivos de íons mostrou-se confiável e adequada para a rotina laboratorial hospitalar. Os resultados obtidos no HU-UFPI apresentaram variações compatíveis com a diversidade clínica de pacientes atendidos em um ambiente de média e alta complexidade. Observou-se, ainda, que fatores pré-analíticos, analíticos e pós-analíticos podem interferir de forma

significativa na confiabilidade dos exames, destacando-se a hemólise e falhas de calibração como importantes fontes de erro. Nesse contexto, a correta interpretação dos resultados, aliada ao controle de qualidade, à calibração e à manutenção adequada do equipamento, é fundamental para assegurar a precisão analítica e a segurança na tomada de decisão clínica.

REFERÊNCIAS

AMERICAN HEART ASSOCIATION. Uma introdução ao potássio: American Heart Association, 10 jun. 2024. Disponível em: https://www.heart.org.en2pt.search.translate.goog/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/sodium/potassium. Acesso em: 14 dez. 2025.

BURTIS, C. A.; ASHWOOD, E. R.; BRUNS, D. E. Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. 5. ed. St. Louis: Elsevier, 2016.

CLSI – Clinical and Laboratory Standards Institute. Collection of diagnostic venous blood specimens. 7. ed. Wayne, PA: CLSI, 2017.

ROCHE DIAGNOSTICS. 9180 Electrolyte Analyzer: Manual do Operador. Versão 11.1. Mannheim: Roche Diagnostics GmbH, 2025.

RODRIGUES, A. B.; LIMA, E. Q. Distúrbios hidroeletrolíticos e ácido-base. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2018.

TIETZ, N. W. Fundamentals of clinical chemistry and molecular diagnostics. 7. ed. St. Louis: Elsevier, 2014.

KIM, J. C. et al. Hypocalcemia in critical care settings, from its pathophysiological implications to its management. Journal of the Egyptian Society of Critical Care Medicine, [S.l.], v. 40, n. 1, p. 28-36, dez. 2024. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352556824000961. Acesso em: 14 dez. 2025.

MOHAMED, SALMA; PHAM, MICHAEL; AWAN, ANUM. Sodium and Potassium in Health and Cellular Function. UNL Digital Commons, Nebraska, 17 abr. 2025. Disponível em: https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1842&context=honorstheses. Acesso em: 14 dez. 2025.

ROYO, E. B. 9180 Electrolyte Analyzer Manual do operador. Roche. v 11.1, mar. 2025.

SANTOS, P. R. et al. Impacto nos custos por erros pré-analíticos em laboratório de análises clínicas. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, Rio de Janeiro, v. 57, 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/jbpml/a/s6bSYDWrPGZWGjw8MqDqG8H/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 14 dez. 2025.

SILVA, C. S. da et al. Distúrbios hidroeletrolíticos: sódio, potássio, cálcio e magnésio. Revista Saúde em Foco, ed. 48, p. 1018-1025, 18 ago. 2024. Disponível em: https://revistaft.com.br/disturbios-hidroeletroliticos-sodio-potassio-calcio-e-magnesio-revisao-de-literatura/. Acesso em: 14 dez. 2025.

CAPÍTULO 45
MONITORAMENTO FARMACOCINÉTICO DA VANCOMICINA E SUA ASSOCIAÇÃO COM INJÚRIA RENAL AGUDA

Jeamile Lima Bezerra

Ramon Weyler Duarte Leopoldino

Ilara Ferreira Ribeiro Paz

Laisa Lis Fontinele de Sá

Jose Adolfo Leal Almeida

Débora Cássia Vieira Gomes

Thalytta Maria Tavares Antunes

Jéssica de Sousa Costa

Marcos Antonio Pereira Da Costa

Tairo Janilson Cesar De Oliveira

Galileia Santos Oliveira Barbosa

RESUMO

O monitoramento farmacoterapêutico da vancomicina é fundamental para individualizar a farmacoterapia e reduzir eventos adversos, especialmente a nefrotoxicidade. Embora as diretrizes atuais recomendem o monitoramento baseado na AUC24/MIC, com alvo terapêutico de 400–600 mg.h/L, a concentração de vale ainda é amplamente utilizada na prática clínica por limitações operacionais, disponibilidade de dados farmacocinéticos e características clínicas dos pacientes. Este estudo teve como objetivo avaliar a associação entre exposição sérica à vancomicina e injúria renal aguda (IRA) em pacientes hospitalizados submetidos à vancocinemia. Trata-se de estudo observacional, retrospectivo e descritivo-analítico, realizado a partir de registros de pacientes em uso de vancomicina. Foram avaliadas creatinina sérica basal, creatinina no dia da vancocinemia, concentração de vale e AUC, quando disponível. A IRA foi definida por critério laboratorial KDIGO, considerando aumento da creatinina sérica para valor ≥1,5 vez o basal. Após exclusão de registros com creatinina inicial >2,0 mg/dL ou <0,5 mg/dL, foram analisados 23 registros. A IRA ocorreu em 13 registros (56,5%). A creatinina basal foi semelhante entre os grupos com e sem IRA; entretanto, no dia da vancocinemia, a creatinina foi maior no grupo com IRA (2,33 ± 1,17 versus 0,97 ± 0,34 mg/dL), assim como a variação absoluta da creatinina (ΔCr: 1,32 ± 1,09 versus 0,04 ± 0,22 mg/dL). O grupo com IRA apresentou maior mediana de vale da vancomicina: 38,1 mg/L versus 17,4 mg/L. Registros com vale >20 mg/L apresentaram maior frequência de IRA que aqueles com vale ≤20 mg/L (73,3% versus 25,0%; OR=8,25; IC95%: 1,14–59,77; p=0,0393). No subgrupo

com AUC disponível, todos os registros com AUC >600 mg.h/L apresentaram IRA. Os achados reforçam a relevância do monitoramento farmacoterapêutico da vancomicina e apoiam a ampliação do monitoramento por AUC como estratégia para maior segurança renal.

Palavras-chave: Farmacocinética clínica. Vancocinemia. Injúria Renal Aguda.

INTRODUÇÃO

O monitoramento farmacoterapêutico de medicamentos com estreita margem terapêutica é uma ferramenta essencial para orientar decisões clínicas, ajustar doses de forma individualizada e reduzir a ocorrência de eventos adversos. Essa prática torna-se particularmente relevante em pacientes hospitalizados, nos quais alterações fisiopatológicas, instabilidade clínica, disfunção renal, uso concomitante de outros medicamentos e variabilidade farmacocinética podem modificar significativamente a exposição aos fármacos (RYBAK et al., 2020).

A vancomicina permanece amplamente utilizada no tratamento de infecções graves causadas por bactérias Gram-positivas, especialmente *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina. Entretanto, sua utilização exige acompanhamento sistemático devido à variabilidade na concentração sérica e ao risco de nefrotoxicidade. Dessa forma, o monitoramento terapêutico da vancomicina busca alcançar exposição suficiente para eficácia antimicrobiana, sem exceder níveis associados a maior toxicidade renal (RYBAK et al., 2020; TSUTSUURA et al., 2021).

A injúria renal aguda constitui uma das principais complicações relacionadas ao uso da vancomicina, sobretudo em pacientes críticos, hemodinamicamente instáveis ou expostos a outros agentes nefrotóxicos. Na prática clínica, a creatinina sérica é um dos marcadores mais utilizados para acompanhar a função renal e identificar alterações compatíveis com deterioração renal durante a terapia. Apesar de suas limitações, especialmente em pacientes com baixa massa muscular ou função renal instável, a creatinina permanece como parâmetro acessível e amplamente incorporado à rotina assistencial (KDIGO, 2012; RYBAK et al., 2020).

Historicamente, o monitoramento da vancomicina foi baseado na concentração sérica de vale, com metas entre 15 e 20 mg/L para infecções graves. Contudo, evidências posteriores demonstraram que a manutenção de vales elevados pode aumentar o risco de nefrotoxicidade, sem necessariamente representar a melhor estimativa da exposição total ao fármaco. Por esse motivo, diretrizes recentes passaram a recomendar o monitoramento baseado na razão AUC24/MIC, com alvo terapêutico de 400–600 mg.h/L, por melhor

representar a exposição sistêmica e estar associado a menor risco de toxicidade renal (RYBAK et al., 2020; TSUTSUURA et al., 2021).

Apesar da superioridade conceitual e clínica da AUC, sua implementação ainda encontra barreiras em muitos serviços, como necessidade de ferramentas farmacocinéticas, disponibilidade de dados laboratoriais em tempo oportuno, capacitação da equipe e integração com a rotina assistencial. Além disso, em pacientes com função renal instável, terapia dialítica ou poucas concentrações disponíveis, a interpretação da AUC pode ser mais complexa. Nesses cenários, a concentração de vale ainda pode ser utilizada como parâmetro complementar ou alternativa prática para subsidiar decisões posológicas (RYBAK et al., 2020; TSUTSUURA et al., 2021).

Estudos prévios demonstram associação entre concentrações séricas elevadas de vancomicina e maior ocorrência de nefrotoxicidade. Revisões sistemáticas e meta-análises apontam maior risco de injúria renal em pacientes com vales elevados, especialmente acima de 15–20 mg/L, enquanto estratégias guiadas por AUC tendem a reduzir a exposição excessiva e a ocorrência de eventos renais (TSUTSUURA et al., 2021; LIM et al., 2023).

Considerando a relevância do monitoramento farmacoterapêutico da vancomicina para a segurança do paciente, este estudo avaliou registros de pacientes hospitalizados submetidos à vancocinemia no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, analisando a associação entre exposição sérica à vancomicina, por concentração de vale e AUC quando disponível, e a ocorrência de injúria renal aguda, estimada pela evolução da creatinina sérica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo e descritivo-analítico, realizado a partir de registros de pacientes hospitalizados em uso de vancomicina e submetidos ao monitoramento sérico por vancocinemia no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI).

Foram analisados registros contendo creatinina sérica inicial, creatinina sérica mensurada no dia da vancocinemia, concentração sérica de vale da vancomicina e área sob a curva (AUC), quando disponível. A vancocinemia foi considerada após pelo menos três doses de vancomicina, conforme rotina de monitoramento farmacocinético institucional.

A unidade de análise foi o registro de vancocinemia. Foram excluídos registros com creatinina inicial >2,0 mg/dL, por provável disfunção renal prévia importante, e registros com creatinina inicial <0,5 mg/dL, considerando a possibilidade de subestimação da

creatinina sérica em pacientes com baixa massa muscular, desnutrição, sarcopenia ou restrição importante de mobilidade. A injúria renal aguda (IRA) foi definida por critério laboratorial baseado na classificação KDIGO, considerando aumento da creatinina sérica no dia da vancocinemia para valor ≥1,5 vez a creatinina basal.

A exposição à vancomicina foi avaliada principalmente pela concentração de vale, categorizada em dois grupos: ≤20 mg/L e >20 mg/L. Em análise secundária, avaliou-se o subgrupo com AUC disponível, considerando a faixa de 400–600 mg.h/L como terapêutica e valores >600 mg.h/L como exposição acima da meta recomendada.

As variáveis contínuas foram avaliadas quanto à distribuição pelo teste de Shapiro-Wilk. Variáveis com distribuição normal foram descritas por média e desvio-padrão, enquanto variáveis com distribuição não normal foram apresentadas por mediana e intervalo interquartílico. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e percentuais.

Para avaliar a associação entre vale de vancomicina >20 mg/L e ocorrência de IRA, foram calculados risco relativo (RR), odds ratio (OR), respectivos intervalos de confiança de 95% e teste exato de Fisher. A correlação entre concentração de vale da vancomicina e alteração da creatinina sérica foi avaliada pelo coeficiente de correlação de Pearson, considerando a variação absoluta da creatinina e a razão entre creatinina no dia da vancocinemia e creatinina basal. As análises foram realizadas utilizando o software Jamovi versão 2.3.28, adotando nível de significância de 5%, ($p<0,05$).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa HU-UFPI, CAAE 83703524.2.0000.8050.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os achados deste estudo indicam associação entre maior exposição sérica à vancomicina e alteração da função renal. Foram avaliados 34 registros de vancocinemia de pacientes hospitalizados em uso de vancomicina. Após aplicação dos critérios de exclusão, oito registros com creatinina inicial >2,0 mg/dL e 3 registros com creatinina inicial <0,5 mg/dL foram excluídos, permanecendo 23 registros na análise final. A injúria renal aguda (IRA), definida por aumento da creatinina sérica no dia da vancocinemia para valor ≥1,5 vez a creatinina basal, foi identificada em 13 registros, correspondendo a 56,5% da amostra analisada.

A creatinina basal foi semelhante entre os grupos com e sem IRA, com média de 1,00 ± 0,30 mg/dL e 0,94 ± 0,36 mg/dL respectivamente, o que reduz a possibilidade de que a diferença observada seja explicada apenas por disfunção renal prévia.

No dia da vancocinemia, observou-se aumento mais expressivo da creatinina no grupo com IRA, com média de 2,33 ± 1,17 mg/dL, em comparação ao grupo sem IRA, cuja média foi de 0,97 ± 0,34 mg/dL, demonstrando piora renal clinicamente relevante segundo o critério laboratorial KDIGO adotado possivelmente associado ao uso de medicamento nefrotóxico. A variação absoluta da creatinina também foi superior no grupo com IRA, com ΔCr de 1,32 ± 1,09 mg/dL, enquanto o grupo sem IRA apresentou ΔCr de 0,04 ± 0,22 mg/dL.

O vale da vancomicina apresentou distribuição não normal pelo teste de Shapiro-Wilk. A mediana do vale da vancomicina foi superior no grupo com IRA em comparação ao grupo sem IRA, 38,1 mg/L (IIQ: 23,2–48,2) versus 17,4 mg/L (IIQ: 11,4–21,1),. . respectivamente (tabela 1). Esse achado é coerente com a literatura, que associa concentrações elevadas de vale ao aumento do risco de nefrotoxicidade. Van Hal et al. (2013), em revisão sistemática e meta-análise, demonstraram maior ocorrência de nefrotoxicidade em pacientes com vales mais elevados, especialmente quando mantidos em faixas ≥15 mg/L. De modo semelhante, Tsutsuura et al. (2021) observaram que maiores concentrações de vale se relacionam a maior risco de injúria renal aguda, reforçando a preocupação com estratégias baseadas em metas elevadas de vale.

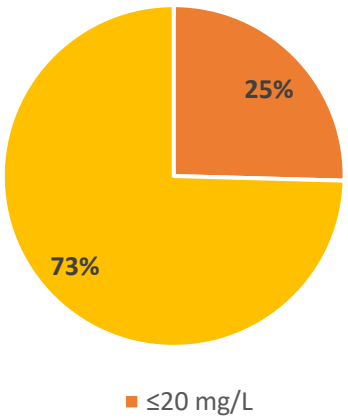
Tabela 1:Caracterização dos registros analisados considerando a ocorrência de IRA

Variável	Sem IRA n=10	Com IRA n=13
Cr inicial, média ± DP	0,94 ± 0,36 mg/dL	1,00 ± 0,30 mg/dL
Cr no dia da vancocinemia, média ± DP	0,97 ± 0,34 mg/dL	2,33 ± 1,17 mg/dL
ΔCr, média ± DP	0,04 ± 0,22 mg/dL	1,32 ± 1,09 mg/dL
Vale da vancomicina (mg/L); mediana (IIQ)	17,4(11,4–21,1)	38,1(23,2–48,2)
Vale >20 mg/L, n (%)	4 (40,0%)	11 (84,6%)
Vale ≤20 mg/L, n (%)	6 (60,0%)	2 (15,4%)
AUC disponível, n (%)	2 (20,0%)	3 (23,1%)
AUC >600 mg.h/L, n (%)	0 (0%)	3 (23,1%)

Fonte: Dados da pesquisa.

Observou-se maior frequência de IRA entre aqueles com vale >20 mg/L. Entre os registros com vale ≤20 mg/L, 2 de 8 apresentaram IRA, correspondendo a 25,0%. Já entre os registros com vale >20 mg/L, 11 de 15 apresentaram IRA, correspondendo a 73,3%.

Figura 1: Frequência de IRA com dosagem de vancocinemia (vale >20 mg/L).



Fonte: Dados da pesquisa.

No presente estudo, registros com vale >20 mg/L apresentaram frequência de IRA de 73,3%, enquanto aqueles com vale ≤20 mg/L apresentaram frequência de 25,0%. A associação foi estatisticamente significativa pelo teste exato de Fisher (p=0,0393), com OR=8,25 (IC95%: 1,14–59,77). O risco relativo foi 2,93, porém com IC95% amplo e cruzando a unidade (0,85–10,08). Esse resultado se alinha à evidência de que vales elevados podem funcionar como marcador de exposição excessiva e maior risco renal. Embora o risco relativo tenha indicado aumento de risco, seu intervalo de confiança foi amplo, refletindo limitação amostral. Portanto, o achado deve ser interpretado como associação relevante, mas não como prova de causalidade direta entre vancomicina e IRA.

A correlação positiva entre o vale da vancomicina e a variação da creatinina reforça a plausibilidade da relação exposição-nefrotoxicidade. A correlação entre vale e ΔCr foi positiva e estatisticamente significativa (r=0,671; p=0,00046). Esse comportamento é compatível com o racional farmacocinético da vancomicina, em que maior exposição sistêmica está associada a maior probabilidade de toxicidade renal. Contudo, o vale representa apenas uma concentração pontual e nem sempre reflete adequadamente a exposição total ao medicamento. Nesse contexto, as diretrizes atuais recomendam o monitoramento por AUC24h/MIC, com alvo de 400–600 mg.h/L, em substituição ao uso isolado do vale de 15–20 mg/L. Rybak et al. (2020) destacam que a abordagem baseada em AUC permite reduzir exposição excessiva e nefrotoxicidade sem comprometer a eficácia terapêutica. Essa recomendação é reforçada por Lim et al. (2023), cuja revisão sistemática e meta-análise demonstrou menor nefrotoxicidade com estratégias guiadas por AUC em comparação ao monitoramento baseado apenas no vale.

Em análise secundária, avaliou-se o subgrupo com AUC disponível após os critérios de exclusão. Foram identificados 5 registros com AUC mensurada. Entre os registros com AUC ≤600 mg.h/L, nenhum apresentou IRA. Por outro lado, todos os registros com AUC >600 mg.h/L apresentaram IRA. Esse resultado, entretanto, converge com a literatura ao apontar a AUC como parâmetro mais adequado para estimar exposição real à vancomicina. Embora esse achado seja clinicamente relevante e coerente com o alvo terapêutico recomendado para vancomicina, deve ser interpretado como exploratório devido ao pequeno tamanho amostral.

Assim, os dados locais reproduzem a direção dos achados descritos em estudos prévios: valores elevados de vale se associam à piora da função renal, enquanto a AUC apresenta maior potencial para individualizar o monitoramento e reduzir exposição desnecessária. A principal contribuição do estudo é demonstrar, em contexto institucional, que o vale >20 mg/L se associou a maior ocorrência de IRA e que o monitoramento por AUC deve ser ampliado como estratégia de segurança renal. Como limitações, destacam-se o desenho retrospectivo, a análise por registros, o pequeno número de casos com AUC disponível e a ausência de controle para confundidores clínicos, como gravidade, sepse, instabilidade hemodinâmica e uso concomitante de outros nefrotóxicos.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram associação entre maior exposição sérica à vancomicina e ocorrência de injúria renal aguda em pacientes hospitalizados. Registros com vale >20 mg/L apresentaram maior frequência de IRA em comparação àqueles com vale ≤20 mg/L, além de maior variação da creatinina sérica. A correlação positiva entre o vale da vancomicina e a elevação da creatinina reforça que concentrações séricas elevadas podem representar marcador relevante de risco renal durante a terapia.

A análise secundária por AUC, embora limitada pelo pequeno número de registros disponíveis, mostrou que todos os casos com AUC >600 mg.h/L apresentaram IRA, achado compatível com a literatura que recomenda a faixa terapêutica de 400–600 mg.h/L para reduzir nefrotoxicidade. Os dados apoiam a ampliação do monitoramento farmacocinético baseado em AUC como estratégia mais assertiva para estimar a exposição à vancomicina, orientar ajustes posológicos individualizados e aumentar a segurança renal.

REFERÊNCIAS

ALGHANEM, S. S.; ALBASSAM, A.; AL-RASHIDI, N.; BIN HAIDAR, Z. Awareness, perception, and barriers of healthcare providers toward the revised consensus guideline for therapeutic monitoring of vancomycin. Saudi Pharmaceutical Journal, v. 31, n. 6, p. 955-961, 2023. DOI: 10.1016/j.jsps.2023.04.025.

AL-MAQBALI, J. S.; SHUKRI, Z. A.; SABAHI, N. A.; AL-RIYAMI, I.; AL ALAWI, A. M. Vancomycin therapeutic drug monitoring (TDM) and its association with clinical outcomes: a retrospective cohort. Journal of Infection and Public Health, v. 15, n. 5, p. 589-593, 2022. DOI: 10.1016/j.jiph.2022.04.007.

BRADLEY, N.; NG, K. Evaluation of real-world vancomycin dosing and attainment of therapeutic drug monitoring targets. Pharmacy, Basel, v. 11, n. 3, p. 95, 2023. DOI: 10.3390/pharmacy11030095.

CAMPBELL, R. E.; CHEN, C. H.; EDELSTEIN, C. L. Overview of antibiotic-induced nephrotoxicity. Kidney International Reports, v. 8, n. 11, p. 2211-2225, 2023. DOI: 10.1016/j.ekir.2023.08.031.

DALTON, B. R. What is the best vancomycin therapeutic drug monitoring parameter to assess efficacy? A critical review of experimental data and assessment of the need for individual patient minimum inhibitory concentration value. Microorganisms, v. 11, n. 3, p. 567, 2023. DOI: 10.3390/microorganisms11030567.

HE, N.; SU, S.; YE, Z.; DU, G.; HE, B.; LI, D.; LIU, Y.; YANG, K.; ZHANG, X.; ZHANG, Y.; CHEN, X.; CHEN, Y.; CHEN, Z.; DONG, Y.; et al. Evidence-based guideline for therapeutic drug monitoring of vancomycin: 2020 update by the Division of Therapeutic Drug Monitoring, Chinese Pharmacological Society. Clinical Infectious Diseases, v. 71, supl. 4, p. S363-S371, 2020. DOI: 10.1093/cid/ciaa153.

KAN, W. C.; CHEN, Y. C.; WU, V. C.; SHIAO, C. C. Vancomycin-associated acute kidney injury: a narrative review from pathophysiology to clinical application. International Journal of Molecular Sciences, Basel, v. 23, n. 4, p. 2052, 2022. DOI: 10.3390/ijms23042052.

KIDNEY DISEASE: IMPROVING GLOBAL OUTCOMES (KDIGO). KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. Kidney International Supplements, v. 2, n. 1, p. 1–138, 2012.

KOCH, B. C. P. et al. Therapeutic Drug Monitoring of Antibiotics in Critically Ill Patients: Current Practice and Future Perspectives. Therapeutic Drug Monitoring, [S. l.], v. 44, n. 1, p. 11-18, 2022. DOI: https://doi.org/10.1097/FTD.0000000000000947.

LEGG, A.; DEVCHAND, F.; GWEE, A.; SANDARADURA, I.; LAI, T. Safe and effective use of vancomycin. Australian Prescriber, v. 48, n. 2, p. 54-59, 2025. DOI: 10.18773/austprescr.2025.013.

LIM, A. S. et al. Area-under-curve-guided versus trough-guided monitoring of vancomycin and its impact on nephrotoxicity: a systematic review and meta-analysis. Therapeutic Drug Monitoring, v. 45, n. 2, p. 165–175, 2023.

MURIUKI, J. M.; et al. Anti-Infective-Associated AKI: A Narrative Review of the Epidemiology, Mechanisms, Risk Factors, Biomarkers, Clinical Course, Monitoring, Prevention, and Therapeutic Strategies. 2024.

RYBAK, M. J. et al. Therapeutic Monitoring of Vancomycin for Serious Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Infections: A Revised Consensus Guideline and Review by ASHP/IDSA/PIDS/SIDP. American Journal of Health-System Pharmacy, [S. l.], v. 77, n. 11, p. 835-864, 2020. DOI: https://doi.org/10.1093/ajhp/zxaa036.

TSUTSUURA, M. et al. The monitoring of vancomycin: a systematic review and meta-analyses of area under the concentration-time curve-guided dosing and trough-guided dosing. BMC Infectious Diseases, v. 21, artigo 153, 2021. DOI: 10.1186/s12879-021-05858-6.

VAN HAL, S. J.; PATERSON, D. L.; LODISE, T. P. Systematic review and meta-analysis of vancomycin-induced nephrotoxicity associated with dosing schedules that maintain troughs between 15 and 20 milligrams per liter. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, v. 57, n. 2, p. 734–744, 2013. DOI: 10.1128/AAC.01568-12.

CAPÍTULO 46
ANÁLISE DE LESÃO RENAL EM PACIENTES MONITORADOS POR VANCOCINEMIA NO HU-UFPI

Laisa Lis Fontinele de Sá

Maurício da Silva Paixão

Angélica Gomes Coelho

Jeamile Lima Bezerra

Ramon Weyler Duarte Leopoldino

Ilara Ferreira Ribeiro Paz

Débora Cássia Vieira Gomes

Thalytta Maria Tavares Antune

Josehane Rosa Da Costa Martins

Jessica De Sousa Costa

Paulo Leal Pereira

Bernardo Melo Neto

RESUMO

O monitoramento da terapia medicamentosa (MTM) para fármacos com potencial nefrotóxico é essencial para individualização da farmacoterapia e redução de eventos adversos. As diretrizes atuais recomendam o monitoramento da vancomicina baseado na razão entre a área sob a curva de concentração em 24 horas e a concentração inibitória mínima (AUC24/MIC), com alvo terapêutico de 400–600 mg·h/L, em substituição ao monitoramento exclusivo pela concentração de vale (15–20 mg/L), devido ao menor risco de nefrotoxicidade. Entretanto, limitações operacionais e clínicas podem restringir sua aplicação, mantendo o Cvale como alternativa em situações específicas. Objetivo: Avaliar o monitoramento terapêutico da vancomicina em pacientes submetidos à vancocinemia no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), durante maio de 2026, correlacionando ajustes posológicos com a evolução da creatinina sérica. Método: Trata-se de estudo observacional, retrospectivo e descritivo, envolvendo pacientes monitorados durante maio de 2026. Foram avaliados o tipo de estratégia farmacocinética empregada, os ajustes posológicos realizados e a evolução da creatinina sérica por meio do aplicativo noharm®. Resultados: Dos 59 pacientes que utilizaram vancomicina, 26 realizaram vancocinemia e 15 necessitaram de ajuste posológico. A estratégia AUC24/MIC foi aplicada em dois casos, enquanto 13 ajustes foram conduzidos por Cvale, devido a limitações do processo ou características clínicas, como doença renal crônica e terapia dialítica. Foram selecionados três casos representativos, dois

monitorados por AUC24/MIC e um por Cvale, evidenciando as diferentes estratégias utilizadas na prática clínica.

Palavras-chave: Farmacoeconomia. Vancocinemia. Lesão Renal Aguda.

INTRODUÇÃO

O monitoramento da terapia medicamentosa (MTM) constitui uma estratégia fundamental para individualizar a farmacoterapia de medicamentos com estreita janela terapêutica, elevada variabilidade farmacocinética e potencial de toxicidade, permitindo otimizar a eficácia clínica e reduzir a ocorrência de eventos adversos, sobretudo em pacientes hospitalizados (Koch et al., 2022). A vancomicina é um dos antimicrobianos mais frequentemente submetidos ao monitoramento terapêutico devido ao seu potencial nefrotóxico e à necessidade de manutenção de concentrações adequadas para garantir eficácia e segurança. Nesse contexto, o MTM possibilita a individualização da posologia, otimiza a exposição ao fármaco e contribui para a redução de eventos adversos associados à terapia (Al-Maqbali et al., 2022; Rybak et al., 2020). A nefrotoxicidade representa uma das principais limitações ao uso da vancomicina, estando sua administração associada a um aumento de aproximadamente 2,5 vezes no risco de desenvolvimento de lesão renal aguda (LRA), especialmente em pacientes hospitalizados e críticos, o que reforça a importância do acompanhamento sistemático da função renal durante o tratamento (Kan et al., 2022). Nesse contexto, a creatinina sérica constitui um dos principais marcadores utilizados na prática clínica para avaliação da função renal e detecção precoce de alterações compatíveis com LRA (Campbell; Chen; Edelstein, 2023). Atualmente, as diretrizes internacionais recomendam o monitoramento baseado na razão entre a área sob a curva de concentração em 24 horas e a concentração inibitória mínima (AUC24/MIC), com alvo terapêutico entre 400 e 600 mg·h/L, em substituição ao monitoramento baseado exclusivamente na concentração de vale (15–20 mg/L), por manter eficácia clínica e estar associado a menor incidência de nefrotoxicidade (Rybak et al., 2020). Entretanto, apesar dessa recomendação, a implementação rotineira da estratégia baseada em AUC24/MIC ainda enfrenta limitações operacionais e estruturais em muitos serviços de saúde (Alghanem et al., 2023). Além disso, sua aplicação pode ser limitada em pacientes com função renal instável, nos quais a estimativa da exposição ao fármaco pode ser comprometida. Nessas situações, o monitoramento baseado na concentração mínima (vale) permanece uma alternativa aplicável, particularmente quando decisões terapêuticas precisam ser tomadas a partir de concentrações séricas isoladas ou em cenários específicos,

como pacientes submetidos à hemodiálise, nos quais concentrações pré-diálise entre 16 e 20 mg/L são recomendadas para alcançar exposição terapêutica adequada (He et al., 2020; Legg et al., 2025). Considerando a relevância do monitoramento terapêutico da vancomicina para a individualização da terapia e a prevenção da nefrotoxicidade, este estudo realizou um levantamento dos pacientes submetidos à vancocinemia no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI) durante o mês de maio de 2026, avaliando os ajustes posológicos realizados, os parâmetros de monitoramento farmacocinético empregados e a evolução da creatinina sérica como marcador da função renal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo, descritivo, realizado no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), envolvendo pacientes adultos submetidos ao monitoramento terapêutico da vancomicina durante o mês de maio de 2026. Foram incluídos todos os pacientes que realizaram vancocinemia no período, independentemente da indicação clínica, sendo excluídos aqueles sem informações laboratoriais suficientes para acompanhamento da evolução da função renal.

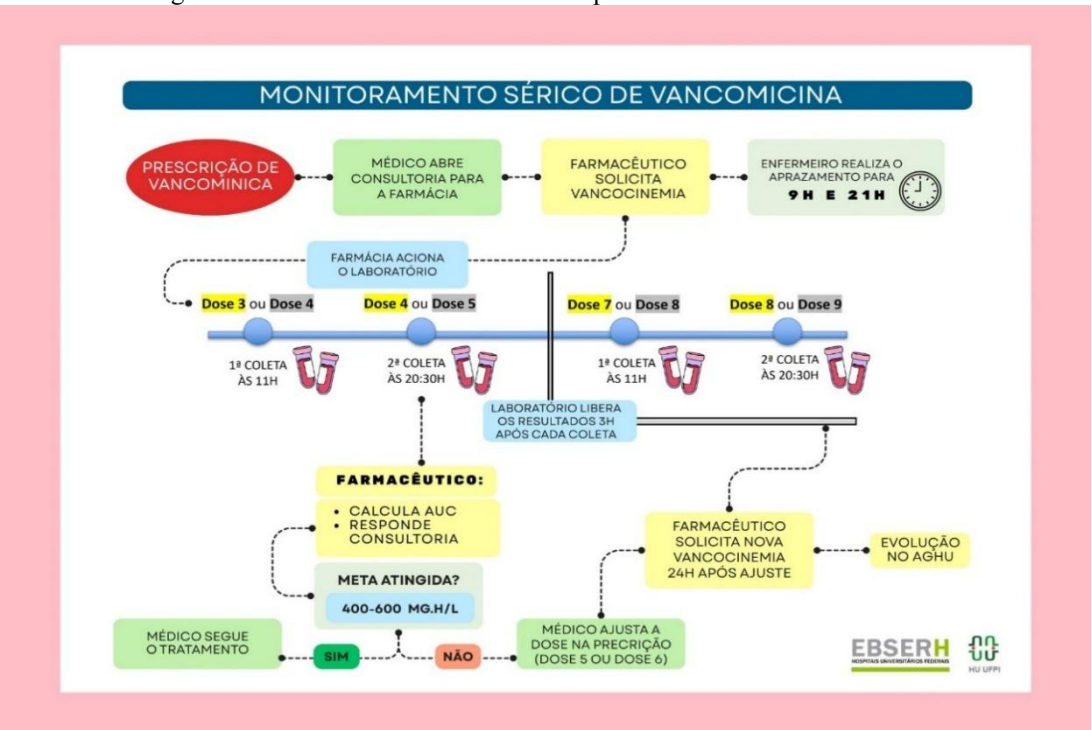
Foram obtidos dados referentes ao número de pacientes em uso de vancomicina, realização de vancocinemia, necessidade de ajuste posológico, estratégia de monitoramento empregada (AUC24/MIC ou concentração de vale), valores séricos de creatinina, concentrações de vancomicina e alterações da dose durante o tratamento. A evolução da creatinina sérica foi utilizada como marcador da função renal ao longo da terapia.

O protocolo de vancocinemia do HU-UFPI (figura 1) é aplicado atualmente de forma prioritária a pacientes em UTI e hemodiálise intermitente. Para pacientes com função renal normal, é realizada duas coletas de sangue, uma após 1 hora do término da infusão da 3ª dose (Cpico) e outra 30 minutos antes da 4° dose do medicamento (Cvale). Para pacientes em hemodiálise intermitente, é realizada apenas uma coleta de sangue, 30 minutos antes da 2ª sessão de diálise (Cvale). O fluxo de coleta é descrito na figura 1. O cálculo da AUC/24 foi realizado com o uso de software com modelo trapezoidal farmacocinético disponível em https://vancomycinauc24.vercel.app/ (Trieste, 2024). O monitoramento da evolução de creatinina sérica foi realizado por meio do aplicativo Noharm®.

Para ilustrar a aplicabilidade das estratégias de monitoramento empregadas na prática clínica, foram selecionados três casos representativos entre os pacientes que necessitaram de ajuste posológico, sendo dois acompanhados pela estratégia baseada em AUC24/MIC e um monitorado pela concentração de vale (Cvale). A seleção teve caráter ilustrativo e buscou representar os diferentes cenários encontrados durante o acompanhamento farmacoterapêutico. A análise foi realizada de forma descritiva, considerando a evolução temporal da creatinina sérica, os resultados da vancocinemia e os ajustes posológicos efetuados.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí sob o CAAE 83703524.2.0000.8050.

Figura 1: Fluxo de monitoramento sérico por Vancocinemia no HU-UFPI.



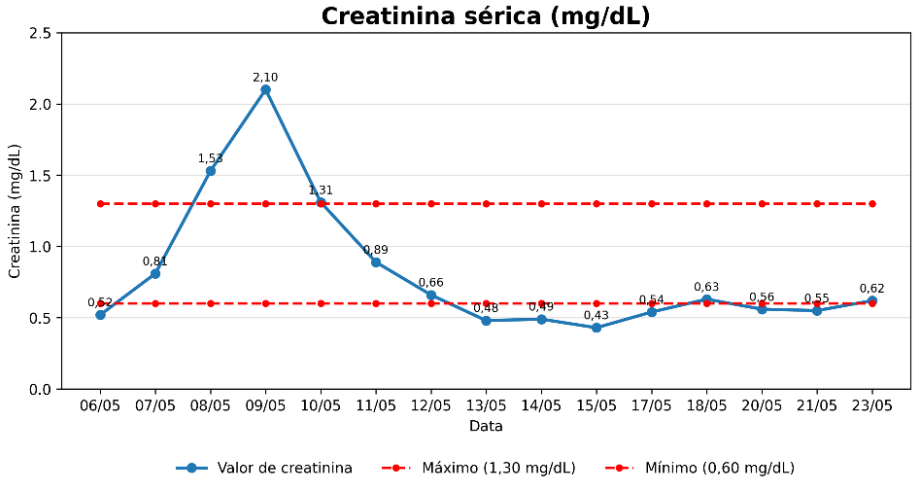
Fonte: Autoria própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês de maio de 2026, 59 pacientes fizeram uso de vancomicina, dos quais 26 foram submetidos ao monitoramento terapêutico por meio da vancocinemia. Desses, 15 apresentaram necessidade de ajuste posológico. Todos os pacientes avaliados apresentaram elevação da creatinina sérica após o início da terapia com vancomicina. Entre os pacientes que necessitaram de ajuste de dose, a estratégia baseada na AUC24/MIC foi aplicada em apenas dois casos, enquanto nos demais (n = 13) o ajuste foi realizado com base na

concentração de vale (Cvale), em razão de limitações operacionais do serviço ou de condições clínicas, como doença renal crônica e terapia dialítica. Para ilustrar as diferentes abordagens empregadas no monitoramento terapêutico da vancomicina, foram selecionados dois casos acompanhados por meio da estratégia AUC24/MIC e um caso monitorado pela estratégia baseada na concentração de vale (Cvale).

Figura 2. Evolução dos parâmetros de creatinina ao longo do tratamento com Vancomicina para paciente A com estratégia AUC/24H.



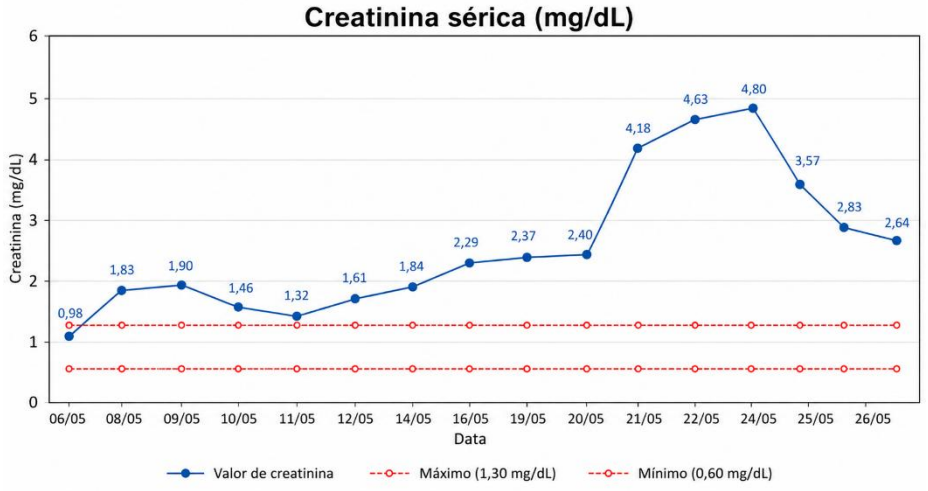
Fonte: Adaptado de Noharm®.
Legenda: Paciente A) Dose de ataque de Vancomicina em 06/05; 1° Ajuste de Dose em 10/05.

No dia 06/05/2026 (D0), o paciente A iniciou tratamento com vancomicina, recebendo 1.350 mg como dose de ataque, seguida de 900 mg a cada 12 horas, totalizando 3.150 mg nas primeiras 24 horas. A creatinina sérica inicial era de 0,5 mg/dL. No D2, durante a manutenção com 2.000 mg/dia, a creatinina elevou-se para 1,5 mg/dL, motivando a inclusão do paciente no protocolo de monitoramento terapêutico. A primeira vancocinemia, realizada em 09/05/2026, demonstrou AUC24 de 1.831 µg·h/mL e creatinina de 2,1 mg/dL. Após ajuste da dose para 1.000 mg/dia, em 10/05/2026, foi realizada nova vancocinemia em 12/05/2026, que demonstrou AUC24 de 878 µg·h/mL, acompanhada de redução da creatinina para 0,7 mg/dL.

O presente caso ilustra a aplicabilidade do monitoramento baseado em AUC24/MIC na prática clínica. A identificação de uma exposição sistêmica elevada permitiu a realização de ajuste posológico individualizado, seguido de redução da exposição à vancomicina e melhora da função renal. Esse achado está em consonância com as recomendações das diretrizes internacionais, que apontam a AUC24/MIC como o parâmetro mais adequado para otimizar a eficácia terapêutica e reduzir o risco de

nefrotoxicidade (Rybak et al., 2020), bem como com estudos de prática clínica que demonstram maior alcance das metas farmacocinéticas e melhor segurança quando o monitoramento é guiado pela AUC (Bradley; Ng, 2023).

Figura 3. Evolução dos parâmetros de creatinina ao longo do tratamento com Vancomicina para paciente B com estratégia AUC/24H.



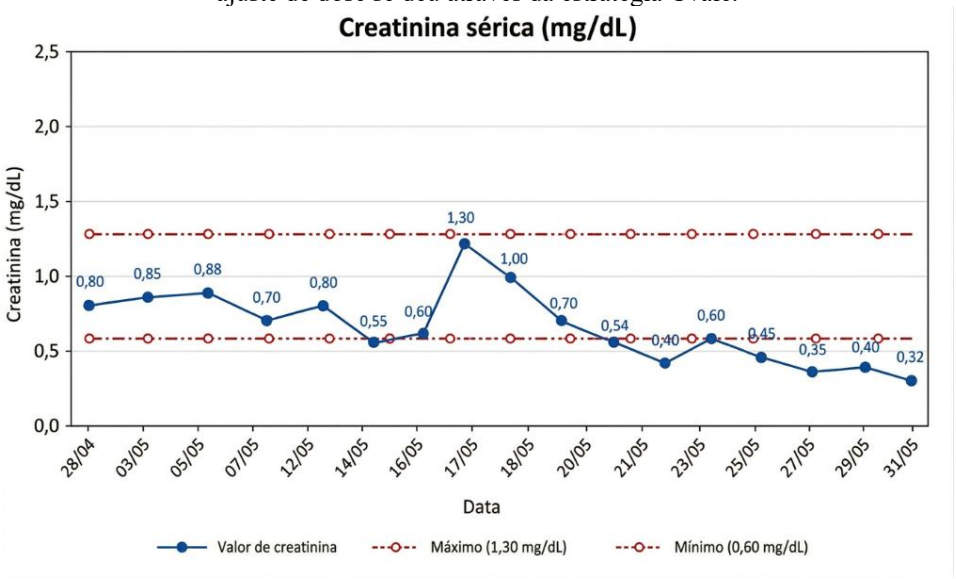
Fonte: Adaptado de Noharm®.
Legenda: Paciente B) Dose de manutenção de Vancomicina em 08/05; 1° Ajuste de Dose em 12/05.

O paciente B apresentava creatinina sérica basal de 0,98 mg/dL em 06/05/2026. O tratamento com vancomicina foi iniciado em 08/05/2026, na dose de 2.000 mg/dia (1.000 mg a cada 12 horas), ocasião em que foi observada elevação da creatinina sérica para 1,83 mg/dL. Em 12/05/2026, foi realizado o primeiro ajuste posológico, com redução da dose diária de vancomicina para 1.500 mg. Nos dias 14/05 e 15/05, a vancomicina foi suspensa, período em que a creatinina era de 1,84 mg/dL. Após a reintrodução do tratamento na dose de 1.500 mg/dia, a creatinina continuou aumentando, atingindo 2,29 mg/dL em 16/05 e 2,37 mg/dL em 19/05. No decorrer do acompanhamento, a dose diária do medicamento foi reduzida para 1.000 mg/dia e, por fim, para 750 mg/dia. Paralelamente, a creatinina sérica elevou-se para 2,40 mg/dL em 20/05 e atingiu 4,18 mg/dL em 21/05, data de encerramento do tratamento.

Diante desse cenário, os dados demonstram que os ajustes posológicos da vancomicina foram realizados de forma reativa, acompanhando a elevação da creatinina sérica ao longo da internação. Apesar da redução progressiva da dose diária, a creatinina continuou aumentando. Considerando que o paciente recebeu concomitantemente amicacina, aminoglicosídeo reconhecidamente associado à nefrotoxicidade (Campbell; Chen; Edelstein, 2023), além de outros antimicrobianos durante o período de internação,

não é possível atribuir a deterioração da função renal exclusivamente à vancomicina, uma vez que a lesão renal aguda em pacientes hospitalizados apresenta etiologia multifatorial. Além da exposição a diferentes antibióticos, a gravidade clínica e o uso concomitante de outros fármacos potencialmente nefrotóxicos podem contribuir para a progressão da disfunção renal (Muriuki et al., 2024; Campbell; Chen; Edelstein, 2023)

Figura 4. Evolução dos parâmetros de creatinina ao longo do tratamento com Vancomicina para paciente cujo ajuste de dose se deu através da estratégia Cvale.



Fonte: Adaptado de Noharm®.
Legenda:Paciente C) Dose de manutenção da Vancomicina em 16/05; 1° Ajuste de Dose 18/05.

O Paciente C foi selecionado como exemplo do monitoramento terapêutico baseado na concentração de vale (Cvale). O tratamento com vancomicina foi iniciado em 16/05/2026 (D0), na dose de 2.000 mg/dia. Na ocasião, a creatinina sérica era de 0,6 mg/dL. Após 24 horas de tratamento (D1), observou-se elevação da creatinina sérica para 1,3 mg/dL. Em 18/05/2026, foi realizada a primeira vancocinemia, que demonstrou concentração de vale de 18,4 µg/mL e creatinina sérica de 1,0 mg/dL. Na mesma data, foi solicitado ajuste posológico, com redução da dose de vancomicina para 1.000 mg/dia. Entre 19/05/2026 (D3) e 25/05/2026 (D10), último dia de tratamento, a creatinina sérica variou entre 0,3 e 0,7 mg/dL. Ao final do tratamento, uma nova vancocinemia demonstrou concentração de vale de 5,60 µg/mL.

O caso evidencia a aplicabilidade do monitoramento terapêutico baseado na concentração de vale para orientar ajustes posológicos em serviços onde a monitorização por AUC24 ainda não está disponível ou não pode ser realizada em determinadas condições clínicas (Legg et al., 2025). A concentração de vale inicial encontrava-se dentro da faixa

terapêutica historicamente recomendada para infecções graves (15–20 µg/mL), o que, associado à evolução da creatinina sérica, subsidiou a redução da dose de vancomicina (Rybak et al., 2020). Após o ajuste posológico, observou-se estabilização da função renal durante o restante do tratamento. Embora o monitoramento baseado em AUC24/MIC seja atualmente a estratégia preferencial por apresentar melhor relação entre eficácia e segurança (Rybak et al., 2020; Alghanem et al., 2023), revisões recentes ressaltam que o monitoramento pela concentração de vale permanece uma alternativa reconhecida em situações nas quais a estimativa da AUC24 não é viável, desde que sua interpretação seja integrada aos dados clínicos, laboratoriais e farmacocinéticos do paciente (Dalton, 2023; Legg et al., 2025).

CONCLUSÃO

O monitoramento terapêutico da vancomicina permitiu a identificação de alterações na exposição ao fármaco e a realização de ajustes posológicos individualizados, tanto pela estratégia AUC24/MIC quanto pela concentração de vale. A estratégia baseada em AUC24/MIC apresentou resposta favorável em um dos pacientes avaliados, com controle da exposição e melhora dos parâmetros relacionados à função renal após o ajuste terapêutico. Entretanto, a evolução de outro paciente monitorado por AUC24/MIC demonstrou que a ocorrência de lesão renal pode sofrer influência de múltiplos fatores clínicos, incluindo gravidade da doença e exposição concomitante a outros medicamentos potencialmente nefrotóxicos. Dessa forma, embora a AUC24/MIC seja atualmente a estratégia preferencial para monitoramento da vancomicina devido à sua associação com maior segurança terapêutica, o acompanhamento clínico e laboratorial permanece essencial para uma avaliação individualizada do risco de nefrotoxicidade. Os achados reforçam a importância da continuidade do serviço de monitoramento terapêutico da vancomicina implantado no HU-UFPI como ferramenta para otimização da farmacoterapia e segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

ALGHANEM, S. S.; ALBASSAM, A.; AL-RASHIDI, N.; BIN HAIDAR, Z. Awareness, perception, and barriers of healthcare providers toward the revised consensus guideline for therapeutic monitoring of vancomycin. Saudi Pharmaceutical Journal, v. 31, n. 6, p. 955-961, 2023. DOI: 10.1016/j.jsps.2023.04.025.

AL-MAQBALI, J. S.; SHUKRI, Z. A.; SABAHI, N. A.; AL-RIYAMI, I.; AL ALAWI, A. M. Vancomycin therapeutic drug monitoring (TDM) and its association with clinical outcomes: a retrospective cohort. Journal of Infection and Public Health, v. 15, n. 5, p. 589-593, 2022. DOI: 10.1016/j.jiph.2022.04.007.

BRADLEY, N.; NG, K. Evaluation of real-world vancomycin dosing and attainment of therapeutic drug monitoring targets. Pharmacy, Basel, v. 11, n. 3, p. 95, 2023. DOI: 10.3390/pharmacy11030095.

CAMPBELL, R. E.; CHEN, C. H.; EDELSTEIN, C. L. Overview of antibiotic-induced nephrotoxicity. Kidney International Reports, v. 8, n. 11, p. 2211-2225, 2023. DOI: 10.1016/j.ekir.2023.08.031.

DALTON, B. R. What is the best vancomycin therapeutic drug monitoring parameter to assess efficacy? A critical review of experimental data and assessment of the need for individual patient minimum inhibitory concentration value. Microorganisms, v. 11, n. 3, p. 567, 2023. DOI: 10.3390/microorganisms11030567.

HE, N.; SU, S.; YE, Z.; DU, G.; HE, B.; LI, D.; LIU, Y.; YANG, K.; ZHANG, X.; ZHANG, Y.; CHEN, X.; CHEN, Y.; CHEN, Z.; DONG, Y.; et al. Evidence-based guideline for therapeutic drug monitoring of vancomycin: 2020 update by the Division of Therapeutic Drug Monitoring, Chinese Pharmacological Society. Clinical Infectious Diseases, v. 71, supl. 4, p. S363-S371, 2020. DOI: 10.1093/cid/ciaa153.

KAN, W. C.; CHEN, Y. C.; WU, V. C.; SHIAO, C. C. Vancomycin-associated acute kidney injury: a narrative review from pathophysiology to clinical application. International Journal of Molecular Sciences, Basel, v. 23, n. 4, p. 2052, 2022. DOI: 10.3390/ijms23042052.

KOCH, B. C. P. et al. Therapeutic Drug Monitoring of Antibiotics in Critically Ill Patients: Current Practice and Future Perspectives. Therapeutic Drug Monitoring, [S. l.], v. 44, n. 1, p. 11-18, 2022. DOI: https://doi.org/10.1097/FTD.0000000000000947.

LEGG, A.; DEVCHAND, F.; GWEE, A.; SANDARADURA, I.; LAI, T. Safe and effective use of vancomycin. Australian Prescriber, v. 48, n. 2, p. 54-59, 2025. DOI: 10.18773/austprescr.2025.013.

MURIUKI, J. M.; et al. Anti-Infective-Associated AKI: A Narrative Review of the Epidemiology, Mechanisms, Risk Factors, Biomarkers, Clinical Course, Monitoring, Prevention, and Therapeutic Strategies. 2024.

RYBAK, M. J. et al. Therapeutic Monitoring of Vancomycin for Serious Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Infections: A Revised Consensus Guideline and Review by ASHP/IDSA/PIDS/SIDP. American Journal of Health-System Pharmacy, [S. l.], v. 77, n. 11, p. 835-864, 2020. DOI: https://doi.org/10.1093/ajhp/zxaa036.

CAPÍTULO 47
ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL DO INSTRUMENTO CIBLE PARA ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO DE INFECÇÃO BACTERIANA

Marta Hilary Marreiros da Silva

Jose Felipe Pinheiro Do Nascimento Vieira

Ramon Weyler Duarte Leopoldino

Renata Rosado Drumond

Thallyta Maria Tavares Antunes

RESUMO

A identificação precoce de infecções bacterianas em pacientes hospitalizados permanece um desafio clínico, principalmente pela baixa especificidade dos sinais e sintomas e pelas limitações dos biomarcadores disponíveis. O escore CIBLE é um modelo preditivo desenvolvido na França que estima o risco de infecção bacteriana a partir de cinco parâmetros clínicos e laboratoriais. Este estudo teve como objetivo descrever o processo de adaptação transcultural do instrumento para o contexto brasileiro. Realizou-se a tradução dos parâmetros para o português, a adequação das unidades de medida utilizadas no Brasil e a transformação do nomograma original em uma calculadora eletrônica disponível no Google Planilhas. Os parâmetros contínuos idade e proteína C reativa foram discretizados em faixas de valores, mantendo-se a pontuação correspondente à mediana de cada intervalo. O instrumento adaptado apresentou formato simples e intuitivo, facilitando sua utilização e reduzindo a possibilidade de erros de interpretação. Entretanto, este processo trata-se da primeira etapa da validação do instrumento. Para a incorporação do escore CIBLE no Brasil, será necessário atestar seu desempenho e aplicabilidade em diferentes cenários.

Palavras-chave: Infecção bacteriana. Predição clínica. Adaptação transcultural. CIBLE. Nomograma. Instrumento adaptado.

INTRODUÇÃO

A identificação precoce de infecções bacterianas representa um grande desafio na prática clínica hospitalar. Pacientes hospitalizados frequentemente apresentam sinais inespecíficos de inflamação sistêmica, sobretudo nas primeiras horas, tornando difícil distinguir condições infecciosas e não infecciosas. Adicionalmente, a sobreposição entre manifestações clínicas de infecções bacterianas, fúngicas e virais limita a acurácia do julgamento clínico isolado e pode resultar tanto no atraso do início do tratamento quanto no uso desnecessário de antibacterianos, contribuindo para aumento da morbimortalidade,

seleção de microrganismos resistentes e elevação dos custos assistenciais (MAGILL *et al*., 2018; TACCONELLI *et a*l., 2018; RHODES *et al*., 2017).

Embora biomarcadores laboratoriais, como proteína C reativa (PCR), leucograma e procalcitonina (PCT), sejam amplamente utilizados na investigação diagnóstica, nenhum deles consegue, isoladamente, confirmar ou excluir uma infecção bacteriana. Além disso, a procalcitonina, biomarcador com melhor especificidade, possui custo elevado, o que inviabiliza seu uso em muitos hospitais, especialmente em países de média renda (SAGER *et al*., 2017, 2018; TUJULA *et al*., 2019). Assim, torna-se útil o emprego de instrumentos preditivos baseados em sinais clínicos e exames laboratoriais comuns.

Entretanto, há poucos instrumentos validados capazes de estimar o risco de infecção bacteriana em pacientes hospitalizados. A maioria dos escores disponíveis concentra-se na avaliação de gravidade, prognóstico ou sepse estabelecida, havendo poucas estratégias voltadas para apoiar o diagnóstico diferencial de síndromes inflamatórias de etiologia indefinida (OMAR *et al*., 2014). Essa lacuna mostra a necessidade de modelos práticos com bom poder discriminatório, que use informações clínicas e laboratoriais comuns na rotina hospitalar.

Nesse cenário, um estudo francês realizado em um único hospital desenvolveu um modelo preditivo (escore CIBLE) a partir de pacientes adultos com síndrome inflamatória. O escore CIBLE é um instrumento simples e prático que incorpora os seguintes parâmetros: idade, temperatura corporal, histórico de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), concentração sérica de PCR e a relação eosinófilos/neutrófilos. O instrumento, organizado em nomograma, traz a pontuação específica de cada valor das variáveis, na qual sua somatória estima a probabilidade de infecção bacteriana. Em validade interna, o escore CIBLE apresentou sensibilidade e especificidade superiores a 70%, mostrando-se um instrumento promissor para a assistência hospitalar (BOULDOIRES *et al*., 2018).

Entretanto, a aplicação do escore CIBLE em outros cenários, principalmente em outros países, requer a realização de adaptação e validação transcultural. Em geral, o desempenho e a aplicabilidade dos instrumentos clínicos são afetados por diferenças relacionadas ao idioma, à organização dos serviços e ao perfil da instituição (REICHENHEIM; MORAES, 2007). A adaptação transcultural permite preservar a equivalência conceitual e operacional, sendo etapa preliminar para validação do instrumento.

Até onde se sabe, não existem adaptações do escore CIBLE à língua portuguesa. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi descrever o processo de adaptação transcultural

deste instrumento para o Brasil, buscando uma versão adequada aos hospitais brasileiros e apta para a etapa de validação.

METODOLOGIA

Trata-se de uma adaptação transcultural do escore CIBLE para o contexto brasileiro. O instrumento é formado por cinco parâmetros (idade, DPOC, PCR, relação eosinófilo/neutrófilo e temperatura corporal) dispostos em um nomograma. O nomograma relaciona os valores dos parâmetros a uma pontuação específica e a pontuação total a probabilidade de infecção bacteriana.

No intuito de tornar o instrumento mais prático, foi proposto um modelo na forma de calculadora. Para isso, o instrumento, que estava no idioma francês, teve os parâmetros adequadamente traduzidos no Google Tradutor, verificando-se também se as unidades de medida eram equivalentes ao padrão adotado no Brasil. Em seguida, foi definido a pontuação total de 87 como ponto de corte para classificação de risco ("BAIXO RISCO" e "ALTO RISCO"). No instrumento original (Figura 1), 87 pontos correspondem a uma probabilidade de 70% do evento ser uma infecção bacteriana. Assim, pacientes com pontuação total > 87 são classificados como "ALTO RISCO".

Por fim, foram extraídas as pontuações de todos os parâmetros analisando o nomograma ampliado e impresso em uma folha A4. Esta análise foi realizada com uma régua de 30 cm de tamanho e 0,1 cm de precisão. Os parâmetros contínuos idade e proteína C reativa (PCR) foram discretizados, dispondo idade em faixas de 20 a 40, 40 a 60, 60 a 80 e 80 a 100 anos e PCR em 50 a 150, 150 a 250, 250 a 350, 350 a 500 mg/dL. A nova pontuação das variáveis discretizadas foi definida como a pontuação correspondente a mediana de cada classe. Por exemplo, para a variável idade a pontuação da faixa 20 a 40 anos foi 7 pontos, o que corresponde a pontuação da mediana 30 anos. O instrumento modificado foi gerado no Google Planilhas.

Figura 1: Escore CIBLE.

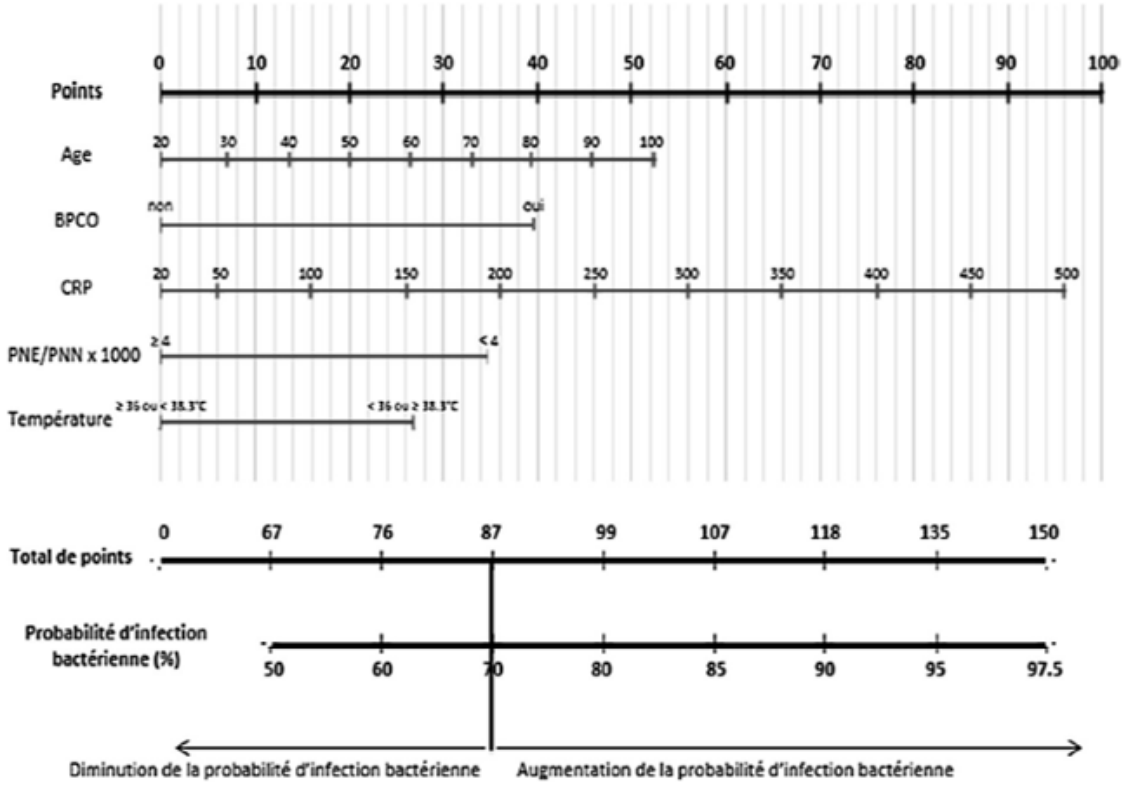


Fig. 3. Nomogramme du score CIBLE.

Fonte: BOULDOIRES *et al.,* 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pontuação dos parâmetros extraídos após análise do nomograma é apresentada na Tabela 1. Os parâmetros dicotômicos DPOC, relação eosinófilos/neutrófilos e temperatura corporal seguiram a pontuação do instrumento original. Os parâmetros idade e PCR foram discretizados em faixas com amplitude de 20 e 50 unidades, respectivamente. A pontuação da idade variou de 7 a 46 pontos e PCR de 0 a 81 pontos.

Tabela 1: Definição dos pontos da calculadora CIBLE.

Parâmetros	Mediana	Pontos
Idade (anos)		
[20 : 40[	30	7
[40 : 60[	50	20
[60 : 80[	70	33
[80 : 100[	90	46
História de Doença Pulmonar Obstrutiva (DPOC)		40
Proteína C reativa (mg/dL)		
[0: 50[		0
[50 : 150[	100	16
[150 : 250[	200	36
[250 : 350[	300	56
[350 : 500[	425	81

Eosinófilos/Neutrófilos < 4 x 103	35
Temperatura <36 ou >38,3ºC	27

Fonte: Autoria própria.

O instrumento modificado (Figura 2) foi gerado no programa Google Planilhas em formato de calculadora com os parâmetros dispostos na primeira coluna, os valores a preencher na segunda e a pontuação condicionada a cada parâmetro na terceira. Estas informações estão localizadas nas linhas 2 a 7. Nas linhas 8 e 9, encontram-se a pontuação total e a classificação de risco, respectivamente. A classificação de risco foi baseada no limiar de 87 pontos, valor definido pelos autores do instrumento (BOULDOIRES *et al*., 2018). Esta pontuação estima uma probabilidade de infecção em 70%.

Diferente do instrumento original que tem pontuação variando de 0 a 250 pontos, a calculadora desenvolvida tem pontuação de 7 pontos e a máxima de 229. Esta diferença é decorrente do processo de discretização dos parâmetros contínuos. Infelizmente, não há dados para mensurar as implicações dessa pontuação na classificação, porém deve-se salientar que a transformação do nomograma em calculadora tornou o instrumento simples, rápido e intuitivo, dispensando interpretações e erros de leitura. Além disso, a praticidade da calculadora pode viabilizar seu uso em ambientes de alta demanda como setores de emergência e unidade de cuidados intensivos (COLLINS *et al*., 2015; SULLIVAN *et al*., 2004).

Figura 2: Calculadora CIBLE.

CIBLE		
Parâmetros	**Valor**	**Pontos**
Idade (anos)	0	0
DPOC (0/1)	0	0
Proteina C reativa mg/dL	0	0
EOS/NEUTx 103 <4 (0/1)	0	0
Tax°C (< 36ºC ou >38,2ºC)	0	27
	Total	27
	Resultado	**BAIXO RISCO**

Fonte: Autoria própria.

Em 2019, os autores do instrumento original realizaram sua validação no mesmo hospital. Este estudo envolveu 143 pacientes (79 casos vs 63 controles), sendo o grupo

controles caracterizado por indivíduos com condições inflamatórias não infecciosas como traumas por queda, câncer ativo e evento isquêmico. Houve uma diferença média de 44 pontos entre os grupos e o escore CIBLE teve bom desempenho com sensibilidade de 79,5%, especificidade de 81,2% e acurácia de 83,8% (BAILLY *et al*., 2019).

Por outro lado, Mesinele *et al*. (2023) desenvolveu um estudo em outro hospital francês com 156 pacientes idosos (82 casos vs 74 controles) e encontraram desempenhos modestos: sensibilidade - 62%, especificidade - 72% e acurácia - 67%. Ressalta-se que estes autores não realizaram estudo de validação do instrumento, mas uma avaliação prospectiva da contagem de eosinófilos como parâmetro para identificação de infecções bacterianas. Com isso, os resultados promissores do escore CIBLE e a necessidade de repensar o uso do antibiótico no Brasil são incentivos para sua incorporação, porém estudos de validação são indispensáveis. O presente estudo é a etapa inicial para o desenvolvimento de novos trabalhos.

Neste estudo, algumas limitações devem ser consideradas antes de interpretar seus resultados. A tradução da ferramenta foi realizada por apenas um tradutor, sem a participação de um comitê de especialistas para obtenção de consenso quanto às equivalências linguística e cultural. Além disso, a ferramenta manteve faixas etárias amplas, atribuindo a mesma pontuação a indivíduos de diferentes idades, o que pode reduzir sua capacidade discriminatória. Por fim, a versão adaptada não foi submetida à validação na população brasileira. Dessa forma, os resultados deste estudo devem ser interpretados como uma etapa inicial do processo de adaptação, sendo necessários estudos futuros para concluir a adaptação transcultural e validar a ferramenta em diferentes cenários clínicos no Brasil.

CONCLUSÃO

A adaptação transcultural do escore CIBLE para o contexto brasileiro possibilitou a obtenção de uma versão em português em formato de calculadora, tornando o instrumento mais simples, intuitivo e potencialmente mais aplicável à rotina hospitalar. A discretização dos parâmetros contínuos permitiu operacionalizar o modelo sem comprometer sua lógica de funcionamento, favorecendo a rapidez na estimativa do risco de infecção bacteriana. Embora a ferramenta apresente potencial para auxiliar a tomada de decisão clínica e contribuir para o uso mais racional de antimicrobianos, sua aplicação na prática depende da realização das etapas subsequentes de adaptação transcultural e validação na população

brasileira. Assim, este estudo representa uma etapa inicial para a disponibilização de um instrumento de apoio diagnóstico adaptado à realidade dos hospitais brasileiros.

REFERÊNCIAS

BAILLY, B. et al. Étude prospective de validation du score d'aide au diagnostic d'infection bactérienne: le score CIBLE. La Revue de Médecine Interne, Paris, v. 40, p. A90–A91, 2019.

BOULDOIRES, B. et al. Proposition d'un score prédictif d'infection bactérienne selon le taux d'éosinophiles: étude observationnelle. La Revue de Médecine Interne, Paris, v. 39, n. 1, p. 10–16, 2018.

COLLINS, G. S. et al. Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): the TRIPOD statement. British Journal of Cancer, Londres, v. 112, n. 2, p. 251–259, 2015.

HORI, Y. S. et al. Eosinopenia as a predictive factor of the short-term risk of mortality and infection after acute cerebral infarction. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, Filadélfia, v. 25, n. 6, p. 1307–1312, 2016.

MAGILL, S. et al. Prevalence of antimicrobial use in US hospital patients, 2011 vs. 2015. Open Forum Infectious Diseases, Oxford, v. 5, supl. 1, p. S531, 2018.

MÉSINÈLE, L. et al. Association between low eosinophil count and acute bacterial infection, a prospective study in hospitalized older adults. BMC Geriatrics, Londres, v. 23, art. 852, 2023.

OMAR, A. et al. Amalgamation of procalcitonin, C-reactive protein, and sequential organ failure scoring system in predicting sepsis survival. Anesthesia: Essays and Researches, Mumbai, v. 8, n. 3, p. 296–301, 2014.

REICHENHEIM, M. E.; MORAES, C. L. Operacionalização de adaptação transcultural de instrumentos de aferição usados em epidemiologia. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 665–673, 2007.

RHODES, A. et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. Intensive Care Medicine, Berlim, v. 43, n. 3, p. 304–377, 2017.

SAGER, R. et al. Procalcitonin-guided diagnosis and antibiotic stewardship revisited. BMC Medicine, Londres, v. 15, n. 1, art. 15, 2017.

SHAABAN, H. et al. Eosinopenia: is it a good marker of sepsis in comparison to procalcitonin and C-reactive protein levels for patients admitted to a critical care unit in an urban hospital? Journal of Critical Care, Filadélfia, v. 25, n. 4, p. 570–575, 2010.

SULLIVAN, L. M. et al. Presentation of multivariate data for clinical use: the Framingham Study risk score functions. Statistics in Medicine, Chichester, v. 23, n. 10, p. 1631–1660, 2004.

TACCONELLI, E. et al. Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. The Lancet Infectious Diseases, Londres, v. 18, n. 3, p. 318–327, 2018.

TUJULA, B. et al. Review of clinical practice guidelines on the use of procalcitonin in infections. Infectious Diseases, Londres, v. 52, n. 4, p. 227–234, 2020.

CAPÍTULO 48
AVALIAÇÃO DA ADESÃO AO PROTOCOLO DE ANTIBIOTICOPROFILAXIA CIRÚRGICA EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

Rafaela Odísio Nunes

Willian Assunção Costa Sá

Adriana Cunha Souza

Rayane Silva Cabral

RESUMO

A antibioticoprofilaxia cirúrgica é uma medida essencial para a prevenção da infecção do sítio cirúrgico, desde que realizada conforme protocolos institucionais. Este estudo teve como objetivo avaliar a adesão ao protocolo de antibioticoprofilaxia cirúrgica em um hospital universitário do Piauí. Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo, transversal e quantitativo, realizado entre janeiro e março de 2026. No período, foram avaliadas 1.280 cirurgias, das quais apenas 29 (2,3%) apresentaram não adesão ao protocolo. A principal justificativa para a não conformidade foi a discordância da equipe cirúrgica em relação às recomendações do manual institucional (55,2%). A cirurgia geral concentrou o maior número de casos de não adesão, enquanto oftalmologia e ortopedia apresentaram as maiores taxas de adesão. Os resultados demonstram elevada conformidade com o protocolo institucional, reforçando a importância do monitoramento contínuo e das ações de educação permanente para promover o uso racional de antimicrobianos e prevenir infecções do sítio cirúrgico. Conclui-se que o protocolo institucional apresentou elevada taxa de adesão, evidenciando sua efetiva incorporação na prática clínica. Entretanto, o monitoramento contínuo, aliado a ações de educação permanente e ao fortalecimento dos programas de gerenciamento de antimicrobianos, é fundamental para reduzir as não conformidades e promover o uso racional de antibióticos.

Palavras-chave: Antibioticoprofilaxia. Infecção do sítio cirúrgico. Controle de infecção. Antimicrobiano.

INTRODUÇÃO

A infecção do sítio cirúrgico (ISC) permanece entre as principais infecções relacionadas à assistência à saúde em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos, estando associada ao aumento da morbidade e da mortalidade, ao prolongamento do tempo de internação e à elevação dos custos hospitalares. Nesse contexto, a profilaxia antibiótica perioperatória (PAP) constitui uma das estratégias mais eficazes e de fácil implementação para a prevenção dessas infecções, desde que realizada de acordo com as recomendações estabelecidas (Salih; Kadhim, 2016).

Segundo Eckmann *et al*. (2024), a prevalência de infecções relacionadas à assistência à saúde em hospitais da Alemanha foi de 4,6% em 2016. Dentre essas infecções, as infecções do sítio cirúrgico representaram aproximadamente 22% dos casos, sendo estimado que cerca de 1% dos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos durante a internação, o equivalente a aproximadamente 200 mil indivíduos por ano, desenvolvem ISC.

Apesar das evidências demonstrarem a efetividade da profilaxia antibiótica cirúrgica, a adesão inadequada aos protocolos institucionais ainda representa um importante desafio para os serviços de saúde. A não adesão está associada ao aumento da incidência de infecções do sítio cirúrgico, ao uso inadequado de antimicrobianos e ao desenvolvimento da resistência bacteriana, configurando um problema de saúde pública. Além disso, esse cenário compromete a eficácia das opções terapêuticas disponíveis e representa um risco tanto para o paciente quanto para a comunidade hospitalar (Abban *et al*., 2023; Micheli *et al*., 2023).

A profilaxia antibiótica cirúrgica tem como objetivo reduzir a carga bacteriana no local da incisão durante o período de maior vulnerabilidade à contaminação. Entretanto, sua eficácia depende da escolha apropriada do antimicrobiano, da correta administração, da dose adequada e da duração recomendada do tratamento (Garrote-Garrote *et al*., 2018; Ali *et al*., 2025).

Estudos recentes demonstram que, especialmente em procedimentos de maior risco, como cirurgias colorretais e ortopédicas, a elevada adesão aos protocolos de antibioticoprofilaxia está diretamente relacionada à redução das taxas de infecção do sítio cirúrgico (Acín-Gándara *et al*., 2013; Del-Moral-Luque *et al*., 2017).

Diante desse contexto, torna-se essencial monitorar a adesão aos protocolos institucionais de antibioticoprofilaxia cirúrgica, uma vez que essa prática permite identificar falhas na assistência, subsidiar estratégias de melhoria da qualidade e fortalecer os programas de gerenciamento do uso de antimicrobianos, bem como otimiza os recursos hospitalares. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a taxa de adesão ao protocolo de antibioticoprofilaxia cirúrgica em um hospital universitário.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo, transversal, de abordagem quantitativa, realizado em um hospital universitário de referência localizado no estado do Piauí. O estudo teve como objetivo avaliar a adesão ao protocolo institucional de

antibioticoprofilaxia cirúrgica em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos e de urgência.

O protocolo contempla o manual de Antibioticoprofilaxia em Cirurgias e Procedimentos Invasivos, que padroniza as condutas relacionadas à antibioticoprofilaxia pré-operatória (indução), intraoperatória e pós-operatória no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), com o objetivo de prevenir a Infecção de Sítio Cirúrgico (ISC). O manual estabelece recomendações quanto à escolha do antimicrobiano, à dose, ao momento de administração e à necessidade de redose intraoperatória, visando garantir concentrações séricas e teciduais do antibiótico superiores à concentração inibitória mínima (CIM) dos microrganismos mais frequentemente associados às infecções relacionadas ao procedimento, durante todo o período cirúrgico.

O consentimento dos envolvidos na pesquisa foi obtido por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assim como o Termo de Compromisso e Confidencialidade da Utilização de Dados (TCUD). O TCLE ficou disponível através de um formulário impresso em duas vias.

O presente estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Avaliação de Projeto de Pesquisas (CAPP) e Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário (CEP/HU-UFPI), obtendo número de protocolo n° 57317722.8.0000.8050. A coleta dos dados ocorreu após o preenchimento do formulário impresso (APÊNDICE A) com informações sobre os antibióticos, tipo de procedimento cirúrgico e justificativa da não adesão ao protocolo institucional.

A população do estudo foi composta por pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos no período de janeiro a março de 2026, cujas informações foram obtidas por meio da análise dos registros das fichas impressas de não adesão ao protocolo de antibioticoprofilaxia.

Foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, submetidos a procedimentos cirúrgicos com indicação de antibioticoprofilaxia conforme o protocolo institucional. Foram excluídos prontuários com informações incompletas ou ilegíveis, pacientes em uso de antibioticoterapia terapêutica para infecção ativa antes da cirurgia.

As variáveis analisadas incluíram especialidade cirúrgica, tipo de procedimento, presença do procedimento no manual vigente, antibiótico conforme protocolo, antibiótico administrado, justificativa para troca do antibiótico (quando ocorrer).

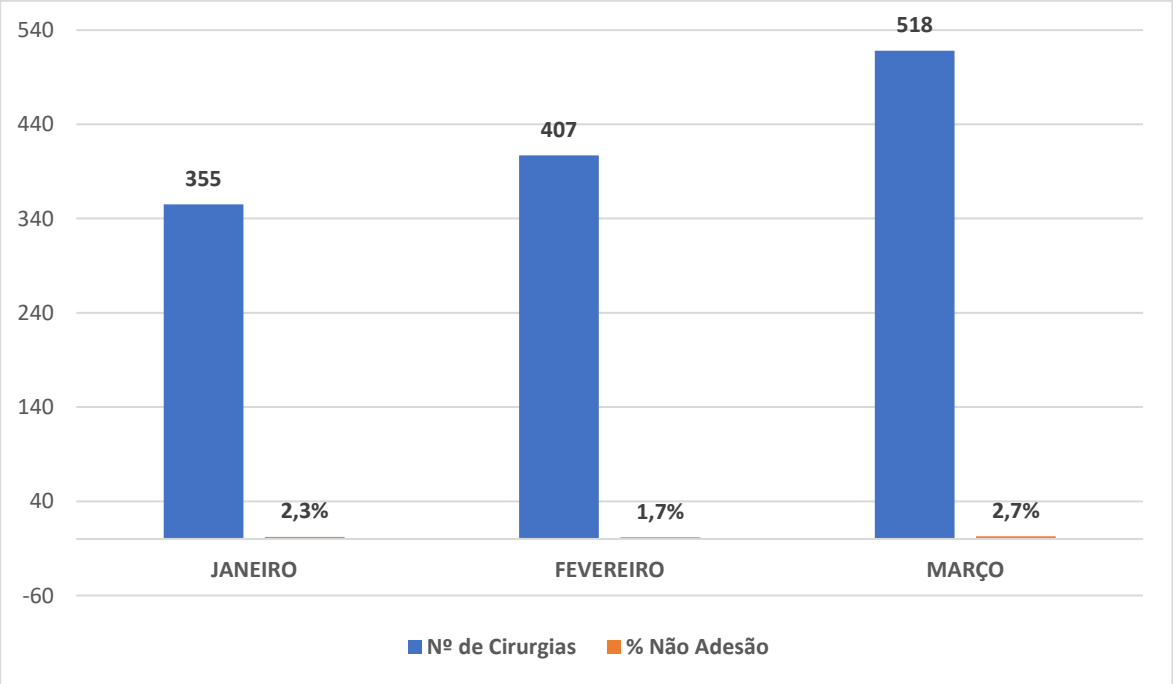
A adesão ao protocolo foi avaliada considerando os critérios estabelecidos pelo protocolo institucional e pelas recomendações nacionais e internacionais vigentes. Foram

considerados o seguinte indicador de conformidade: escolha do antibiótico conforme descrito no manual. Os dados obtidos foram organizados em planilha eletrônica no Microsoft Excel® e representados por meio de gráficos.

RESULTADOS

O gráfico 1 apresenta o número de cirurgias realizadas e o percentual de não adesão ao protocolo institucional de antibioticoprofilaxia cirúrgica durante os meses de janeiro, fevereiro e março. No período do estudo, foram realizadas 1.280 cirurgias, das quais 29 apresentaram não adesão ao protocolo institucional de antibioticoprofilaxia cirúrgica. Observa-se um aumento progressivo no número de procedimentos cirúrgicos ao longo do período avaliado, passando de 355 cirurgias em janeiro para 407 em fevereiro e 518 em março. Em contrapartida, a taxa de não adesão ao protocolo permaneceu baixa em todos os meses, variando entre 1,7% e 2,7%. O menor percentual de não adesão foi registrado em fevereiro (1,7%), enquanto março apresentou a maior taxa (2,7%), seguido de janeiro (2,3%). Esses resultados demonstram elevada conformidade com o protocolo institucional, mesmo diante do aumento do volume de procedimentos cirúrgicos realizados, indicando consistência na adoção das recomendações de antibioticoprofilaxia pela equipe assistencial.

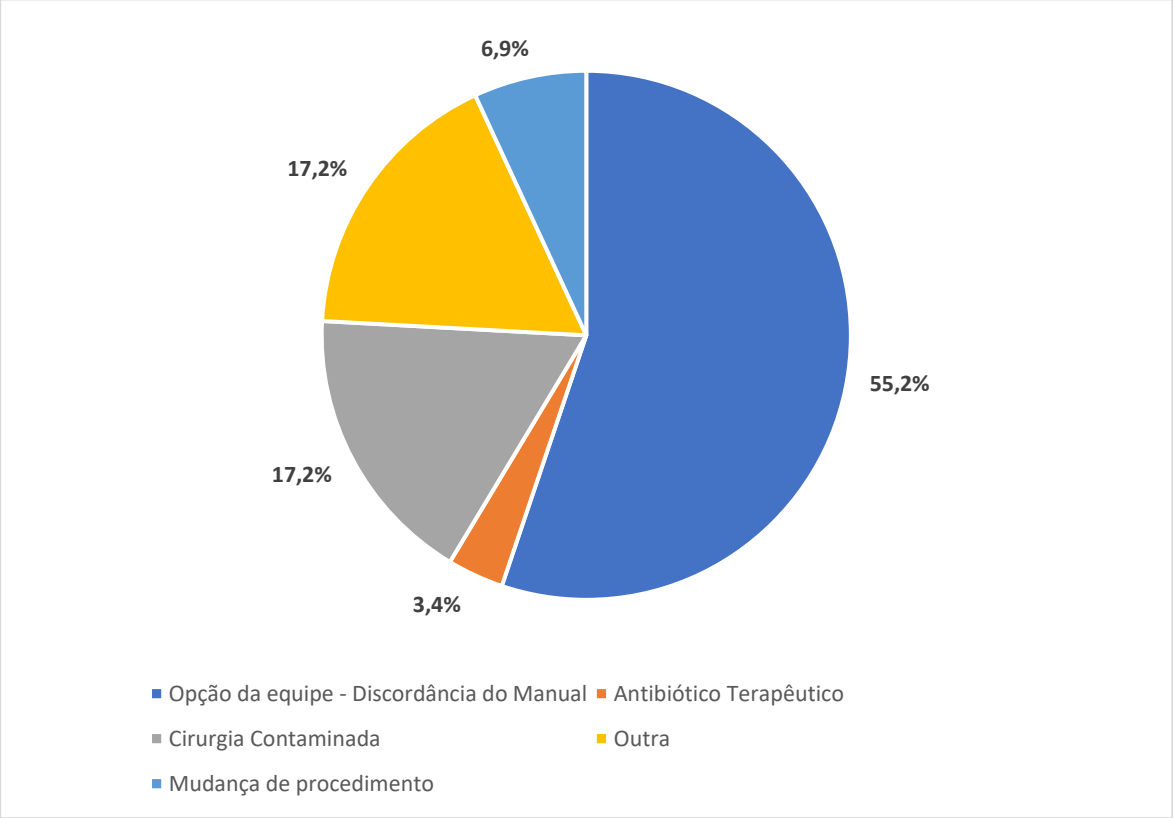
Gráfico 1: Taxa de não adesão mensal ao manual de antibioticoprofilaxia no primeiro trimestre de 2026.



Fonte: Autoria própria, 2026.

O gráfico 2 apresenta as justificativas para a não adesão ao Manual de Antibioticoprofilaxia do hospital durante o período da pesquisa. Os resultados demonstram que o principal motivo para a não adesão ao protocolo foi a discordância da equipe cirúrgica em relação às recomendações previstas no manual, correspondendo a 55,2% dos casos. Em seguida, observaram-se as categorias cirurgia contaminada e outros motivos, ambas representando 17,2% dos registros. A mudança de procedimento correspondeu a 6,9% dos casos e, por fim, o uso de antibiótico terapêutico 3,4% das justificativas.

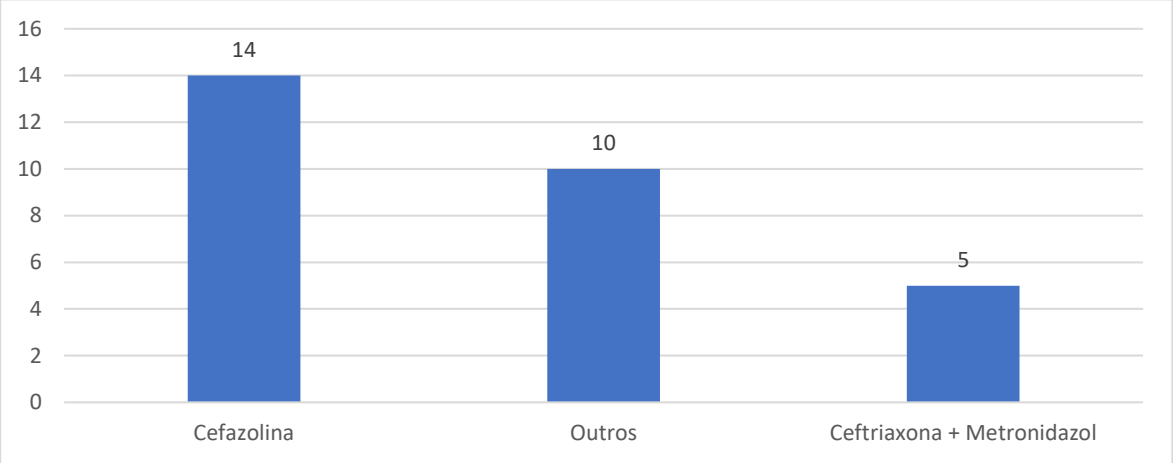
Gráfico 2: Justificativas de não adesão ao manual de antibioticoprofilaxia no primeiro trimestre de 2026.



Fonte: Autoria própria, 2026.

Entre os 29 casos de discordância em relação ao protocolo institucional de antibioticoprofilaxia cirúrgica, a cefazolina foi o antimicrobiano mais frequentemente envolvido, com 14 ocorrências (48,3%). A categoria "Outros" correspondeu a 10 casos (34,5%) e a associação ceftriaxona + metronidazol foi utilizada em 5 casos (17,2%), como está evidenciado no gráfico 3.

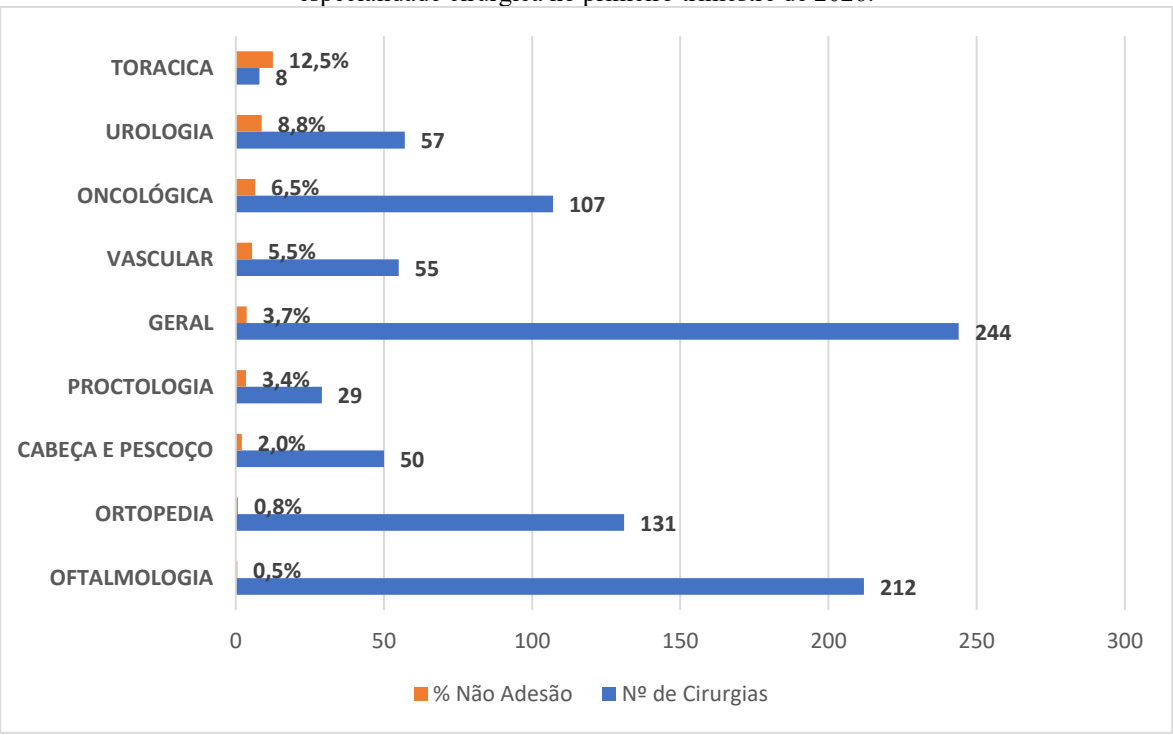
Gráfico 3: Distribuição dos antimicrobianos envolvidos nos casos de discordância em relação ao protocolo institucional de antibioticoprofilaxia cirúrgico no primeiro trimestre de 2026.



Fonte: Autoria própria, 2026.

Já o gráfico 4 apresenta a distribuição dos casos de não adesão ao protocolo institucional de antibioticoprofilaxia cirúrgica por especialidade. Em números absolutos, a cirurgia geral apresentou o maior número de casos de não adesão (9), seguida pela cirurgia oncológica (7) e pela urologia (5). As demais especialidades apresentaram menor frequência de não adesão ao protocolo.

Gráfico 4: Frequência de não adesão ao protocolo institucional de antibioticoprofilaxia cirúrgica por especialidade cirúrgica no primeiro trimestre de 2026.



Fonte: Autoria própria, 2026.

DISCUSSÃO

O presente estudo evidenciou que, durante os três meses de avaliação, houve baixa taxa de não adesão ao protocolo institucional de antibioticoprofilaxia do hospital, uma vez que apenas 29 das 1280 cirurgias apresentaram não conformidade com o protocolo. Além disso, apesar do aumento progressivo no número de procedimentos cirúrgicos ao longo do período estudado, não foi observada diferença estatisticamente significativa na taxa de adesão ao protocolo. Em contrapartida, vários estudos foram conduzidos em diferentes países, descrevendo a baixa adesão às diretrizes de profilaxia antimicrobiana cirúrgica na prática clínica (Ribed *et al*., 2020).

Os achados do presente estudo diferem dos observados por Gasparin, Veroneze e Schmidt (2022), que avaliaram a adesão ao protocolo de antibioticoprofilaxia em um hospital público de ensino e verificaram que apenas 5,5% dos procedimentos apresentaram adesão completa aos critérios estabelecidos, enquanto 90% apresentaram adesão parcial e 4,4% não aderiram ao protocolo. Os autores atribuíram a baixa conformidade às falhas relacionadas à escolha do antimicrobiano, ao momento de administração, à dose, ao intervalo e à duração da profilaxia, concluindo que essas inadequações podem comprometer a prevenção da infecção do sítio cirúrgico e reforçam a necessidade de monitoramento contínuo e de ações educativas voltadas às equipes cirúrgicas.

Gouvêa, Novaes e Iglesias (2015), em sua revisão da literatura, demonstraram que a adesão aos protocolos de antibioticoprofilaxia cirúrgica ainda é insuficiente, evidenciando a necessidade de maior conformidade com as recomendações estabelecidas. Corroborando esses achados, Souza *et al.* (2008) observaram que quase metade dos antimicrobianos utilizados para profilaxia cirúrgica foi prescrita sem embasamento racional ou critérios previamente definidos. Os autores ressaltam que a antibioticoprofilaxia é desnecessária em um grande número de procedimentos cirúrgicos e que sua utilização deve ser criteriosamente indicada, respeitando princípios técnicos bem estabelecidos, a fim de maximizar sua eficácia e reduzir o uso inadequado de antimicrobianos.

O estudo retrospectivo conduzido em 825 hospitais dos Estados Unidos por Eckmann *et al.* (2024) evidenciou que apenas 59% dos procedimentos avaliados seguiram rigorosamente as diretrizes de antibioticoprofilaxia cirúrgica, destacando uma lacuna persistente entre as recomendações baseadas em evidências e sua aplicação na prática clínica.

Tais diferenças podem estar relacionadas às divergências nas metodologias empregadas, uma vez que, na maioria dos estudos, a adesão completa é considerada apenas quando todos os componentes da antibioticoprofilaxia são atendidos, incluindo a escolha adequada do antimicrobiano, a dose, o momento de administração, o intervalo entre as doses e a duração do tratamento.

A falta de adesão não se limita apenas à escolha incorreta do antibiótico, mas abrange erros no tempo da administração, que deve ocorrer idealmente dentro de 60 minutos antes da incisão cirúrgica para garantir concentrações teciduais corretas acima da Concentração Inibitória Mínima (CIM) no momento da exposição bacteriana (Gouvêa; Novaes; Iglesias, 2016). Estudos demonstram que a administração fora dessa janela temporal ou a interrupção ocasional da profilaxia no pós-operatório são falhas comuns que não prejudicam as taxas de infecções de sitio cirúrgico, mas aumentam significativamente o risco de eventos adversos relacionados a medicamentos e a seleção de patógenos multirresistentes (Muliani *et al*., 2021; Park *et al*., 2022). A extensão injustificada da profilaxia além de 24 horas após a cirurgia é uma prática particularmente prevalente e prejudicial, contrariando as recomendações de *stewardship* antimicrobiano que preconizam a menor duração eficaz para minimizar danos a microbiota do paciente (Park *et al*., 2022; Afework; Kejela; Abebe *et al*., 2023).

Além disso, o uso inadequado de antibióticos está associado à ocorrência de eventos adversos graves, como lesão renal aguda e ototoxicidade, podendo também comprometer a qualidade de vida e o bem-estar psicológico dos pacientes. Adicionalmente, essa prática contribui para o aumento dos custos hospitalares, tanto pelo uso desnecessário de antimicrobianos quanto pelo prolongamento da internação e pelo manejo das complicações decorrentes (Jonge *et al*., 2020).

Os fatores determinantes da não conformidade são multifacetados, incluindo a falta de conhecimento atualizado das diretrizes, a inércia clínica, a pressão do tempo no ambiente perioperatório e a ausência de sistemas de apoio à decisão clínica integrada (Ali *et al*., 2025). Em países em desenvolvimento, onde os recursos podem ser limitados e as políticas nacionais de gestão antimicrobiana ainda estão em fase de implementação, as taxas de não conformidade podem atingir até 50%, refletindo barreiras estruturais e culturais profundas (Wood *et al*., 2019).

Em relação à não adesão ao protocolo, os principais motivos identificados foram a discordância em relação às recomendações do manual (55,2%), outros motivos (17,2%) e a classificação da cirurgia como contaminada (17,2%). Esses resultados sugerem que a

equipe cirúrgica pode optar por condutas diferentes das preconizadas no protocolo institucional diante da presença de fatores de risco percebidos para infecção do sítio cirúrgico.

Entre os fatores relacionados ao paciente destacam-se idade superior a 65 anos, radioterapia prévia, infecções cutâneas anteriores, tabagismo e imunossupressão. Além disso, fatores inerentes ao procedimento, como a experiência da equipe cirúrgica, a duração da cirurgia e falhas na técnica asséptica, também podem influenciar essa decisão (Eckmann *et al*., 2024). Entretanto, tais fatores devem ser criteriosamente avaliados, uma vez que modificações na antibioticoprofilaxia devem estar fundamentadas em evidências científicas e nas recomendações institucionais.

Em relação à escolha do antibiótico nos casos em que houve necessidade de substituição da profilaxia preconizada, a cefazolina foi o antimicrobiano mais frequentemente prescrito (14 prescrições), seguida por outros antimicrobianos (10 prescrições) e pela associação de ceftriaxona e metronidazol (5 prescrições). A seleção do antimicrobiano para antibioticoprofilaxia deve considerar os patógenos mais frequentemente associados ao tipo de procedimento cirúrgico realizado. De modo geral, recomenda-se o uso de antimicrobianos de espectro reduzido, quando possível, a fim de minimizar o desenvolvimento de resistência bacteriana e reduzir eventos adversos (Eckmann *et al*., 2024).

A cefazolina, uma cefalosporina de primeira geração, é preferida para muitos procedimentos cirúrgicos devido aos seus atributos, incluindo um amplo espectro de atividade contra patógenos comuns encontrados em cirurgia e um perfil de segurança bem estabelecido. Por outro lado, em cirurgias nas quais há maior probabilidade de envolvimento de *Enterobactérias* e bactérias anaeróbias, como nas cirurgias colorretais, recomenda-se a associação de uma cefalosporina de segunda geração ou terceira geração, como a cefuroxima e ceftriaxona, respectivamente, ao metronidazol, proporcionando cobertura adequada para esses patógenos (Dhole *et al*., 2023; Eckmann *et al*., 2024).

Após avaliarem 7.235 procedimentos cirúrgicos, Assis *et al*. (2023) identificaram a cefazolina como o principal antimicrobiano utilizado na antibioticoprofilaxia, corroborando os resultados encontrados no presente estudo. No entanto, deve-se considerar também os casos de alergias. Nesses casos, um aspecto crítico da seleção do antibiótico é avaliar e documentar meticulosamente o histórico de alergias do paciente. Quando as alergias do paciente são identificadas, os profissionais de saúde devem optar por

antibióticos alternativos com espectro de atividade semelhante contra os patógenos prováveis (Dhole *et al*., 2023).

Por fim, observou-se que a cirurgia geral apresentou o maior número de casos de não adesão (9), seguida pela cirurgia oncológica (7) e pela urologia (5). Além disso, os dados evidenciaram elevadas taxas de adesão ao protocolo nas especialidades de oftalmologia e ortopedia. Esses achados estão de acordo com os resultados obtidos por Seyferth *et al.* (2025), que demonstraram que a ortopedia foi a especialidade com maior adesão ao protocolo quando comparada à cirurgia geral e às demais especialidades cirúrgicas.

Diante desse cenário, o presente estudo evidenciou uma taxa de adesão considerável ao protocolo institucional quando comparado aos demais estudos. No entanto, é importante destacar suas limitações. Neste estudo, a não adesão foi considerada apenas nos procedimentos em que houve alteração do antimicrobiano recomendado pelo protocolo institucional ou opção por sua não utilização. Em contrapartida, a maioria dos estudos analisados caracteriza a não adesão de forma mais abrangente, incluindo, além da escolha inadequada do antimicrobiano, a administração fora do tempo recomendado, doses incorretas, duração inadequada da profilaxia e outros desvios em relação às recomendações estabelecidas.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram elevada adesão ao protocolo institucional de antibioticoprofilaxia cirúrgica, evidenciada pela baixa frequência de não conformidade observada durante o período avaliado. A principal causa de não adesão foi a discordância da equipe cirúrgica em relação às recomendações do protocolo. Embora os achados indiquem um desempenho satisfatório do hospital na adoção das recomendações institucionais, o monitoramento contínuo, aliado a ações de educação permanente e fortalecimento dos programas de gerenciamento de antimicrobianos, permanece essencial para aprimorar a prática clínica, reduzir variações na conduta profissional e promover o uso racional de antibióticos. Além disso, estudos futuros que avaliem todos os componentes da antibioticoprofilaxia, como momento de administração, dose e duração, poderão fornecer uma avaliação mais abrangente da adesão ao protocolo.

REFERÊNCIAS

ABBAN, M. K. et al. The burden of hospital acquired infections and antimicrobial resistance. Heliyon, Amsterdam, v. 9, n. 10, e20668, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20668.

ACÍN-GÁNDARA, D. et al. Incidence of surgical site infection in colon surgery: comparison with regional, national Spanish, and United States standards. Surgical Infections, New Rochelle, v. 14, n. 4, p. 339–344, 2013. DOI: https://doi.org/10.1089/sur.2012.146.

AFEWORK, V.; KEJELA, S.; ABEBE, N. S. "A breach in the protocol for no good reason": a surgical antimicrobial prophylaxis experience in an Ethiopian academic medical center. Perioperative Medicine, London, v. 12, n. 1, art. 37, 2023. DOI: https://doi.org/10.1186/s13741-023-00342-8.

ALI, N. et al. Non-adherence to surgical antibiotic prophylaxis guidelines: findings from a mixed-methods study in a developing country. Antimicrobial Resistance & Infection Control, London, v. 14, n. 1, art. 89, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s13756-025-01576-3.

ASSIS, M. P. de et al. Atuação do farmacêutico no gerenciamento do protocolo de antibioticoprofilaxia cirúrgica: da expectativa à realidade. Jornal de Assistência Farmacêutica e Farmacoeconomia, Santa Cruz do Sul, v. 1, n. esp. 2, 2023. DOI: https://doi.org/10.22563/2525-7323.2023.v1.s2.p.28.

DEL-MORAL-LUQUE, J. A. et al. Antibiotic prophylaxis adequacy in knee arthroplasty and surgical wound infection: prospective cohort study. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (English Edition), Barcelona, v. 61, n. 4, p. 259–264, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.recote.2017.02.001.

DHOLE, S. et al. Antibiotic prophylaxis in surgery: current insights and future directions for surgical site infection prevention. Cureus, Palo Alto, v. 15, n. 10, e46954, 2023. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.46954.

ECKMANN, C. et al. Perioperative antibiotic prophylaxis: indications and modalities for the prevention of postoperative wound infection. Deutsches Ärzteblatt International, Cologne, v. 121, n. 7, p. 233–240, 2024. DOI: https://doi.org/10.3238/arztebl.m2024.0048.

GARROTE-GARROTE, M. et al. Prophylactic antibiotherapy in hip arthroplasty: cohort study. Revista Española de Quimioterapia, Madrid, v. 31, n. 2, p. 118–122, 2018. DOI: https://doi.org/10.37201/req/020.2018.

GASPARIN, N.; VERONEZE, I.; SCHMIDT, A. L. Adesão ao protocolo de profilaxia cirúrgica em um hospital público de ensino, terciário. The Brazilian Journal of Infectious Diseases, Salvador, v. 26, supl. 1, 102226, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bjid.2021.102226.

GOUVÊA, M.; NOVAES, C. O.; IGLESIAS, A. C. Avaliação da antibioticoprofilaxia em pacientes cirúrgicos no Hospital Universitário Gaffrée e Guinle. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, Rio de Janeiro, v. 43, n. 4, p. 225–234, 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/0100-69912016004003.

JONGE, S. W. de et al. Effect of postoperative continuation of antibiotic prophylaxis on the incidence of surgical site infection: a systematic review and meta-analysis. The Lancet Infectious Diseases, London, v. 20, n. 10, p. 1182–1192, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30084-0.

MICHELI, G. et al. The hidden cost of COVID-19: focus on antimicrobial resistance in bloodstream infections. Microorganisms, Basel, v. 11, n. 5, art. 1299, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/microorganisms11051299.

MULIANI, N. et al. Quantity and quality profiles of antibiotics pre, on, and post surgery in a hospital setting. International Journal of Clinical Pharmacy, Dordrecht, v. 43, n. 5, p. 1302–1310, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s11096-021-01274-9.

PARK, S. et al. Effects of implementing a clinical pathway on antibiotic prophylaxis for patients who underwent an elective surgery. Scientific Reports, London, v. 12, n. 1, art. 20176, 2022. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-022-24458-8.

RIBED, A. et al. Improving surgical antibiotic prophylaxis adherence and reducing hospital readmissions: a bundle of interventions including health information technologies. European Journal of Hospital Pharmacy, London, v. 27, n. 4, p. 237–242, 2020. DOI: https://doi.org/10.1136/ejhpharm-2018-001789.

SALIH, N. T.; KADHIM, D. J. Adherence to American Society of Health-System Pharmacists surgical antibiotic prophylaxis guideline in Medical City Teaching Hospitals, Baghdad. Iraqi Journal of Pharmaceutical Sciences, Baghdad, v. 25, n. 2, p. 40–45, 2016.

SEYFERTH, A. V. et al. Antibiotic prophylaxis for surgical-site infections and adherence to evidence-based guidelines. Surgery, New York, v. 181, art. 109168, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.surg.2025.109168.

SOUZA, H. P. de et al. Auditoria no uso de antimicrobianos em enfermaria cirúrgica. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, Rio de Janeiro, v. 35, n. 4, p. 216–220, 2008. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-69912008000400003.

WOOD, C. et al. Understanding non-compliance with surgical antibiotic prophylaxis prescribing guidance in Nigeria. European Journal of Public Health, Oxford, v. 29, supl. 4, ckz186.088, 2019. DOI: https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz186.088.

APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

ADESÃO AO PROTOCOLO DE ANTIBIOTICOPROFILAXIA

DATA: ____/____/_____

PRONTUÁRIO DO PACIENTE:_____

ESPECIALIDADE CIRÚRGICA: _____

PROCEDIMENTO REALIZADO: _____

ANTIBIÓTICO(S) CONFORME O PROTOCOLO: _____

ANTIBIÓTICO(S) UTILIZADO(S): _____

JUSTIFICATIVA:

( ) OPÇÃO DA EQUIPE – DISCORDÂNCIA DO PROTOCOLO

( ) ANTIBIÓTICO TERAPÊUTICO

( ) MUDANÇA DE PROCEDIMENTO

( ) CIRURGIA CONTAMINADA

( ) ALERGIA A MEDICAMENTO

( ) OUTRA:_____

CAPÍTULO 49
IMPLEMENTAÇÃO DO SERVIÇO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MONITORAMENTO DE INTERVENÇÕES FARMACÊUTICAS NO HU-UFPI

Valéria Maria Silva Ferreira

Laisa Lis Fontinele de Sá

Jeamile Lima Bezerra

Paulo Leal Pereira

Willian Assunção Costa Sá

RESUMO

A inteligência artificial (IA) tem se destacado como ferramenta de apoio à decisão clínica, contribuindo para a segurança do paciente e para a otimização das intervenções farmacêuticas. Este estudo avaliou o impacto da implementação do sistema NoHarm.ai nas intervenções farmacêuticas de um hospital universitário do estado do Piauí. Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo, transversal e quantitativo, realizado com dados registrados entre 13 de maio e 13 de julho de 2026. Foram analisadas 1.168 intervenções farmacêuticas, das quais 72,3% foram aceitas pelas equipes assistenciais. Os principais motivos das intervenções foram tempo de tratamento, falta de medicamentos, interações medicamentosas, suspensão de medicamentos e duplicidade terapêutica, com predominância da classe dos antimicrobianos. As intervenções relacionadas ao tempo de tratamento geraram a maior economia, totalizando R$ 129.308,73. Os resultados demonstram que a utilização do NoHarm.ai otimizou a análise das prescrições, ampliou a identificação de problemas relacionados aos medicamentos, favoreceu elevada aceitação das intervenções farmacêuticas e contribuiu para a redução dos custos hospitalares, evidenciando o potencial da inteligência artificial como ferramenta de apoio à farmácia clínica e à promoção da segurança do paciente.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Farmácia clínica. Intervenções farmacêuticas. Segurança do paciente.

INTRODUÇÃO

A terceira meta global para segurança do paciente definida pela Organização mundial da saúde visa melhorar a segurança na prescrição, uso e administração de medicamentos (Brasil,2021). O ato de Prescrever medicamentos é uma parte fundamental, porém arriscada, da assistência à saúde, com elevado potencial para erros. Aproximadamente 50% dos pacientes internados em hospitais foram expostos a pelo menos um erro de prescrição durante sua internação (Lin *et al*., 2025).

Uma estratégia fundamental para reduzir os erros de prescrição consiste na utilização da tecnologia da informação em saúde, especialmente dos sistemas de apoio à decisão clínica (SADCs), para o desenvolvimento de diretrizes, fluxos assistenciais e protocolos que aprimorem a tomada de decisão, identifiquem potenciais erros e promovam uma prescrição mais segura, padronizada e baseada em evidências (Wu *et al*., 2025).

Diante desse cenário, a aplicação da inteligência artificial (IA) tem proporcionado avanços significativos na análise de prescrições médicas, contribuindo para a redução do tempo necessário para a identificação de potenciais erros relacionados à farmacoterapia, além de otimizar o fluxo de trabalho e facilitar a atuação do serviço de farmácia clínica (Leitão *et al.*, 2023).

Um exemplo é o *NoHarm.ai,* sistema de IA desenvolvido para auxiliar farmacêuticos clínicos na revisão de prescrições médicas. Por meio de algoritmos avançados, a ferramenta é capaz de identificar potenciais problemas relacionados aos medicamentos, como interações medicamentosas, doses inadequadas e contraindicações, além de priorizar prescrições com maior risco de eventos adversos, favorecendo intervenções mais rápidas e assertivas (Hotz *et al*., 2024).

As intervenções farmacêuticas são atividades clínicas farmacêuticas que englobam a análise da prescrição, a identificação dos problemas relacionados à terapia medicamentosa e propostas que visem solucionar esses problemas (Júnior, 2026). Tais intervenções contribuem para a qualidade do cuidado, incrementando segurança e eficiência, por meio da otimização dos resultados da farmacoterapia, através dela o profissional consegue contactar os demais responsáveis pela execução da prescrição segura para que sejam feitas as adequações necessárias a cada caso.

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar o impacto da implementação de um sistema de inteligência artificial sobre as intervenções farmacêuticas em um hospital universitário, considerando dimensões quantitativas, e de aceitação clínica, especificamente pretende-se mensurar e comparar a frequência das intervenções farmacêuticas registradas nos período de implementação do sistema, bem como avaliar a taxa de aceitação dessas intervenções.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo, transversal, de abordagem quantitativa, realizado em um hospital universitário de referência localizado no estado do

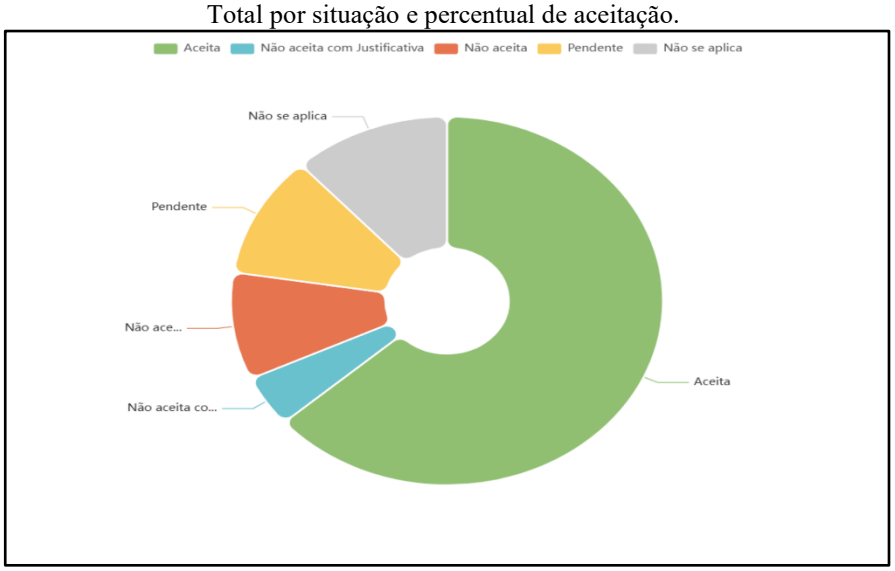
Piauí. O estudo teve como objetivo avaliar o impacto da implementação de um sistema de inteligência artificial sobre as intervenções farmacêuticas em um hospital universitário.

Foram incluídas no estudo todas as prescrições que apresentaram pelo menos uma intervenção farmacêutica registrada no sistema *NoHarm.ai* durante o período de 13 de maio a 13 de julho de 2026. Foram excluídas as intervenções realizadas fora do período estabelecido para o estudo, bem como aquelas classificadas com desfechos não aplicáveis. A coleta de dados foi realizada por meio de relatórios gerados pela plataforma *NoHarm.ai,* correspondentes ao período da pesquisa. Foram analisadas as intervenções farmacêuticas classificadas como aceitas, pendentes, não aceitas e não aceitas com justificativa, avaliando-se os principais motivos relacionados à sua aceitação ou recusa, bem como os tipos de intervenções realizadas pela equipe de farmácia clínica. Posteriormente, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel® e apresentados por meio de gráficos e tabelas descritivas.

Por se tratar de um estudo retrospectivo, baseado exclusivamente em dados secundários extraídos da plataforma *NoHarm.ai*, sem acesso aos prontuários dos pacientes e sem qualquer possibilidade de identificação dos indivíduos, o estudo caracteriza-se como pesquisa com dados anonimizados. Dessa forma, está dispensado de apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), em conformidade com a Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, e demais normativas éticas vigentes.

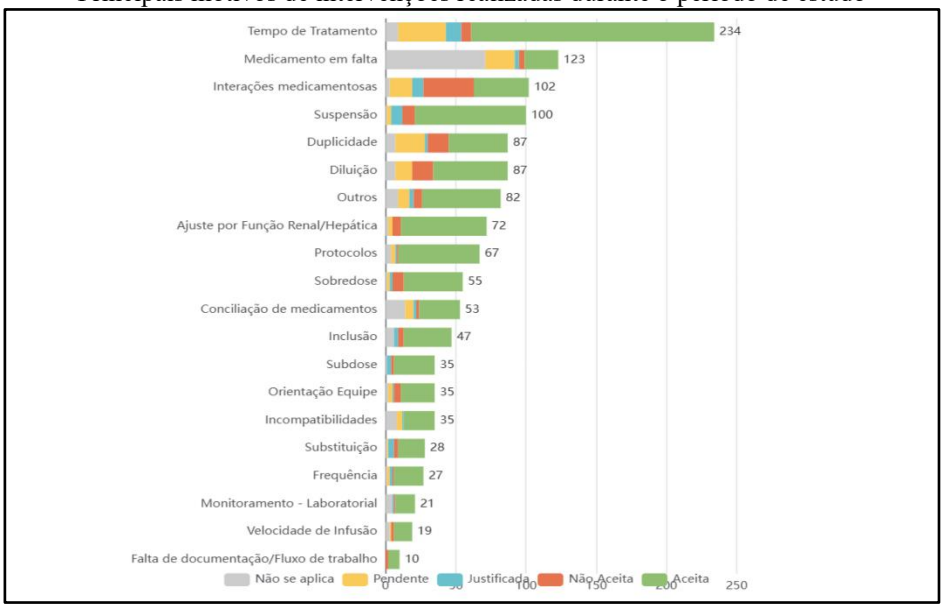
As Figuras 1, 2, 3 e 4 apresenta um exemplo da interface gráfica da plataforma, ilustrando a forma como os dados são organizados e disponibilizados aos usuários.

Total por situação e percentual de aceitação.



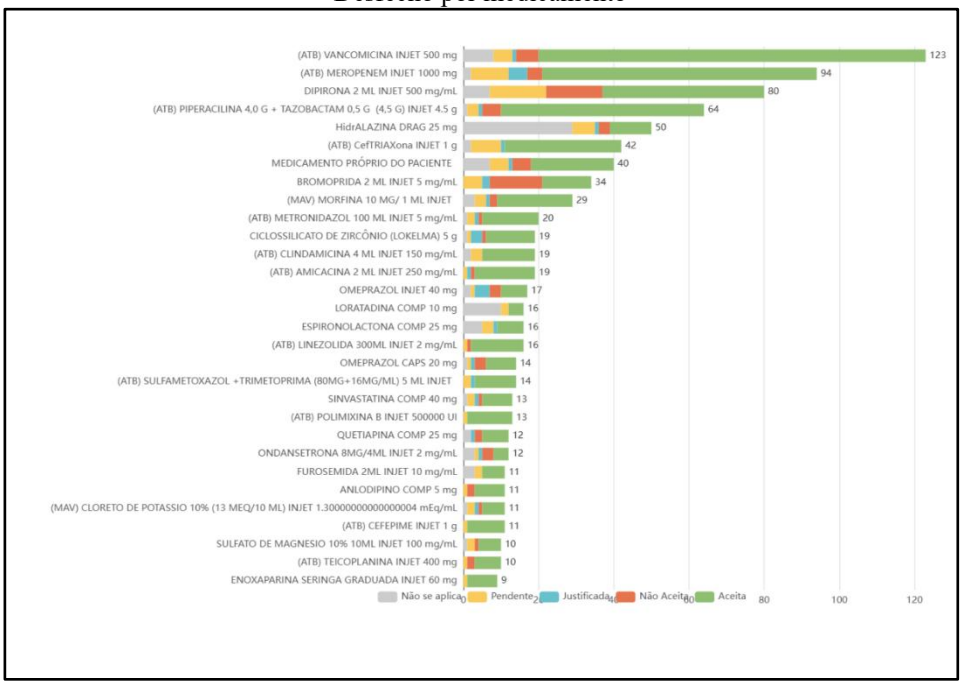
Fonte: NoHarm AI (2026).

Principais motivos de intervenções realizadas durante o período de estudo

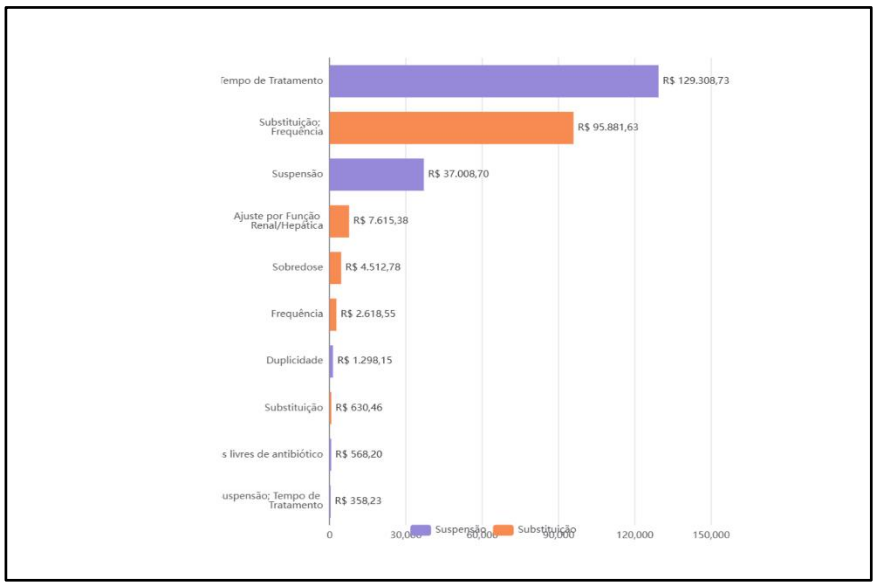


Fonte: NoHarm AI (2026).

Desfecho por medicamento



Fonte: NoHarm AI (2026).

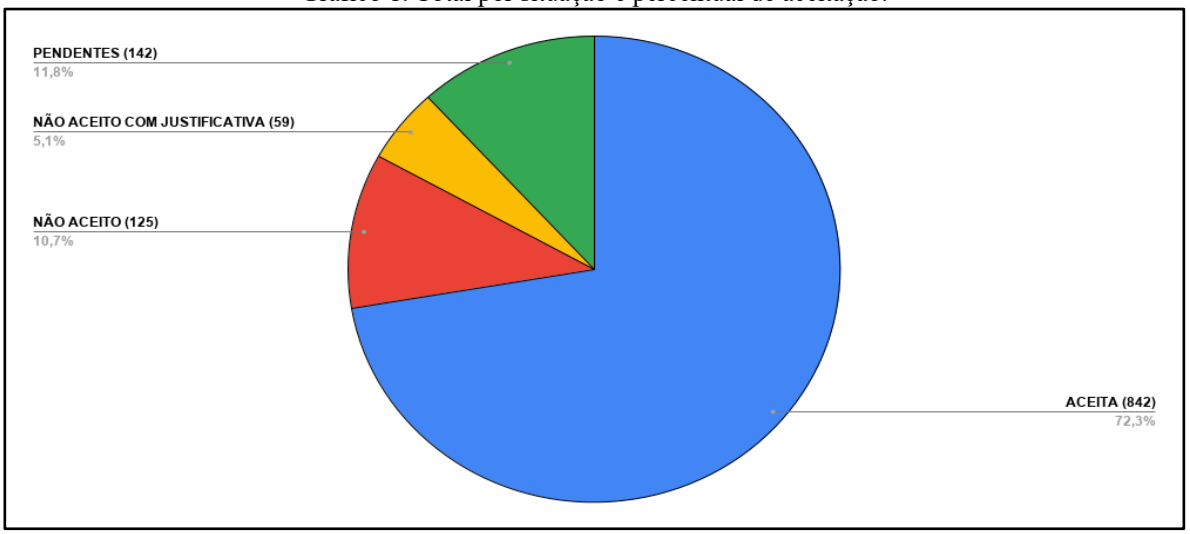


Fonte: NoHarm AI (2026).

RESULTADOS

A análise das intervenções farmacêuticas demonstrou predominância de aceitação pelas equipes assistenciais. Do total de 1.168 intervenções realizadas, 842 (72,3%) foram aceitas, evidenciando elevada adesão às recomendações propostas pelo serviço de farmácia clínica. Em contrapartida, 125 (10,7%) intervenções foram classificadas como não aceitas, enquanto 59 (5,2%) foram registradas como não aceitas com justificativa, indicando que a recusa ocorreu mediante fundamentação clínica ou institucional. Além disso, 142 (11,8%) intervenções permaneceram pendentes, sem definição quanto à aceitação no momento da análise.

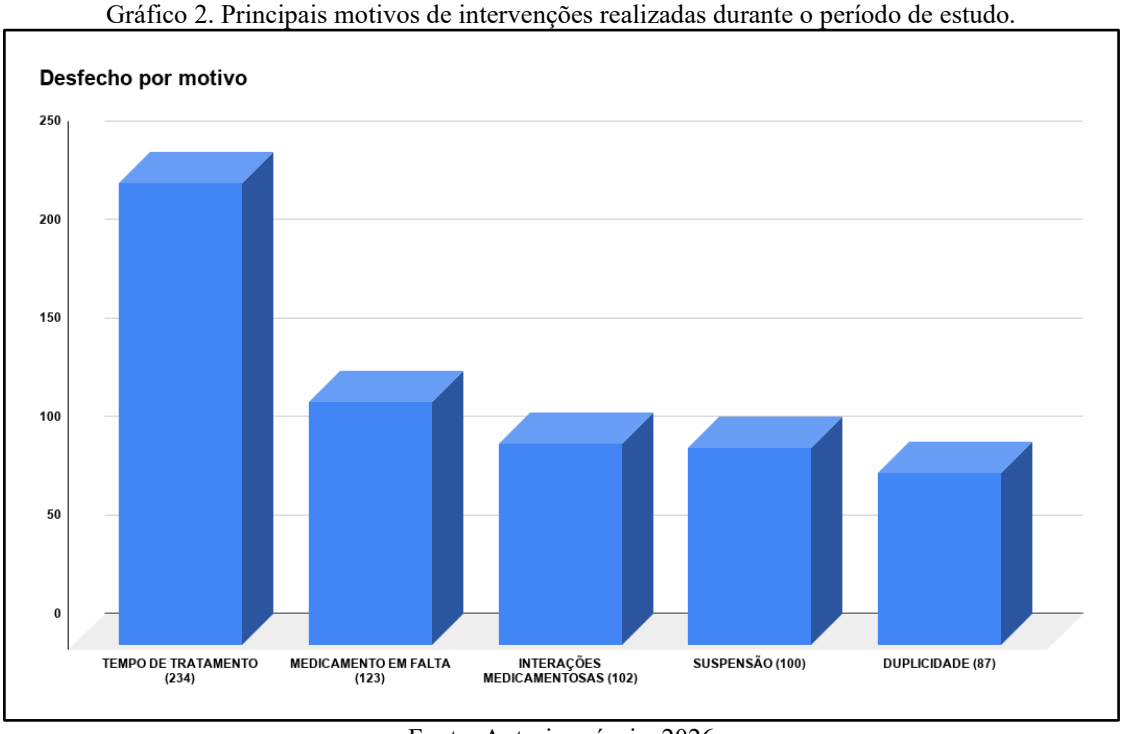
Gráfico 1. Total por situação e percentual de aceitação.



Fonte: Autoria própria, 2026.

É importante ressaltar que a categoria "Aceita" compreende as intervenções que foram acatadas e implementadas integralmente na conduta clínica. A categoria "Não aceita com justificativa" refere-se às intervenções que não foram implementadas, mas que foram acompanhadas de justificativa clínica fundamentada pela equipe assistencial, como condições específicas do paciente, alterações no quadro clínico ou decisões terapêuticas baseadas em critérios médicos. A categoria "Não aceita" engloba as intervenções recusadas sem apresentação de justificativa registrada no sistema ou sem fundamentação documentada. As intervenções classificadas como "Pendentes" correspondem àquelas que permaneciam em análise pela equipe assistencial no momento da coleta dos dados, sem definição quanto ao seu aceite ou rejeição. Por fim, a categoria "Não se aplica" inclui as intervenções que, em decorrência de mudanças no contexto clínico, alta hospitalar, óbito, suspensão da prescrição ou outras circunstâncias, deixaram de ser passíveis de avaliação ou implementação. Entre os motivos que levaram à realização das intervenções farmacêuticas (Gráfico 02), observou-se que as intervenções relacionadas ao tempo de tratamento foi o mais frequente, totalizando 234 intervenções. O segundo motivo foi relacionado à falta de medicamentos, com 123 intervenções, seguido por interações medicamentosas com 102 intervenções registradas, suspensão com 100 intervenções e duplicidade terapêutica com 87 intervenções realizadas.

Gráfico 2. Principais motivos de intervenções realizadas durante o período de estudo.

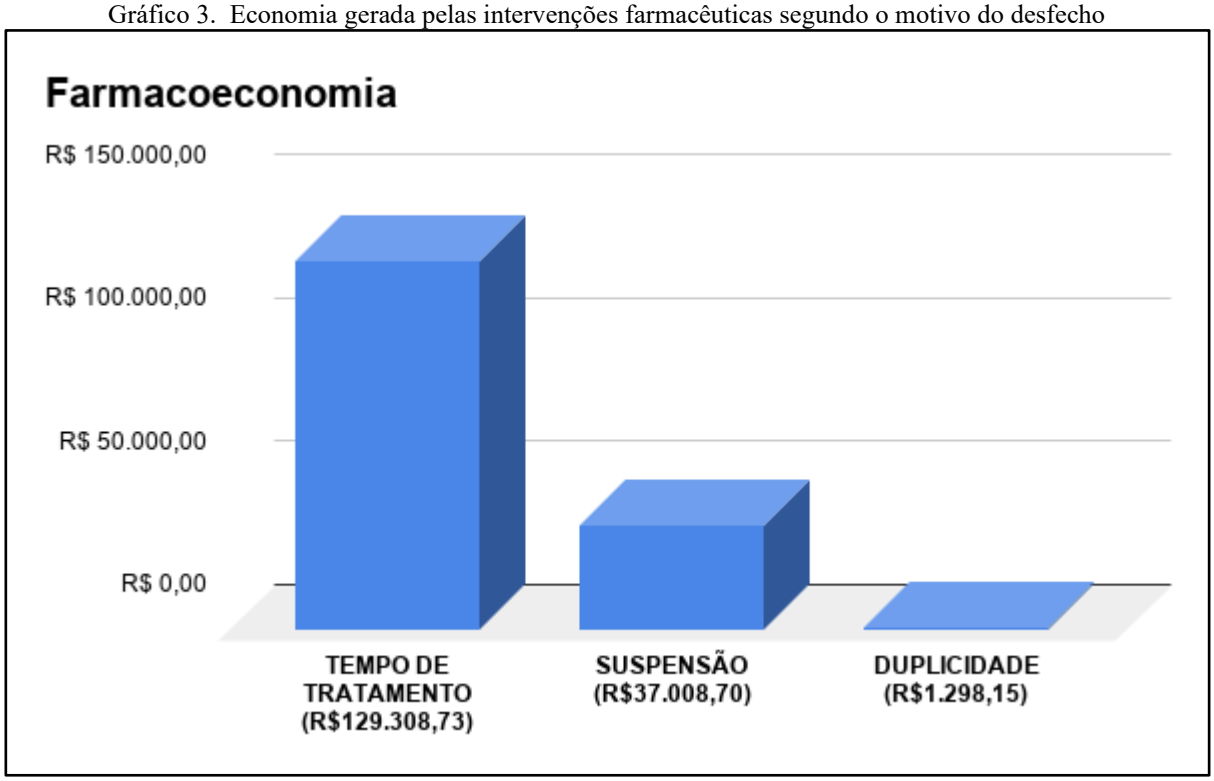


Fonte: Autoria própria, 2026

Entre as classes terapêuticas destacam-se os antimicrobianos, que concentram o maior número de intervenções. Outra classe com número expressivo corresponde aos analgésicos e anti-inflamatórios. Também foram observadas intervenções envolvendo medicamentos do trato gastrointestinal, em menor proporção, aparecem medicamentos das classes cardiovascular, psicotrópicos, endócrina/metabólica e anti-histamínicos.

A farmacoeconomia é uma aplicação da economia ao uso de medicamentos e serviços farmacêuticos para comparar custos e apoiar decisões com recursos limitados e é um dos indicadores que é possível visualizar com o uso do *NoHarm.ai* o gráfico 03 apresenta a economia gerada pelas intervenções farmacêuticas de acordo com o motivo do desfecho.

Gráfico 3. Economia gerada pelas intervenções farmacêuticas segundo o motivo do desfecho



Fonte: Autoria própria, 2026.

Observou-se que a maior economia foi decorrente das intervenções relacionadas ao tempo de tratamento, totalizando R$129.308,73, representando a principal contribuição para a redução dos custos com medicamentos. Em seguida, as intervenções associadas à suspensão da terapia resultaram em uma economia de R$37.008,70. Por outro lado, as intervenções relacionadas à duplicidade terapêutica proporcionaram uma economia de R$1.298,15, correspondendo ao menor impacto financeiro entre as categorias avaliadas. Os resultados evidenciam que as intervenções farmacêuticas promoveram importante

benefício econômico, sobretudo por meio da adequação do tempo de tratamento e da suspensão de medicamentos quando clinicamente indicada.

DISCUSSÃO

O sistema *NoHarm.ai* faz interface com o sistema operacional do hospital (AGHUX®) buscando identificar fatores de risco do paciente, como idade, tempo de internação, exames laboratoriais alterados, alertas na prescrição para duplicidade terapêutica, alergia a medicamento, reatividade cruzada, toxicidade e doses de alerta, identifica os fatores de risco da prescrição como a presença de antimicrobianos, medicamentos de alta vigilância, controlados, não padronizados, medicamentos a serem administrados por sonda e medicamentos prescritos com alguma diferença da prescrição anterior (Leitão *et al*., 2023).

O presente estudo demonstrou um elevado índice de aceitação das intervenções farmacêuticas após a implementação do sistema, o total de 842 intervenções aceitas sugerem boa integração entre a equipe multiprofissional e o farmacêutico clínico no processo de tomada de decisão terapêutica.

Tal fato pode estar relacionado ao uso da IA como ferramenta complementar na análise das prescrições. A IA auxiliou na otimização do processo, e com um volume maior de medicamentos avaliados pelos farmacêuticos, observa-se um aumento na acurácia do indicador de erros de prescrições (Leitão *et al*., 2023).

Os resultados estão em consonância com estudos anteriores, como o de Zhang *et al.* (2025), que avaliaram a implementação de um sistema de apoio à decisão clínica baseado em IA para a revisão de prescrições. Após a análise de mais de 5 milhões de prescrições, comparando os períodos pré e pós-implantação do sistema, os autores observaram um aumento significativo na identificação de prescrições potencialmente inseguras. Esse achado favoreceu a realização de intervenções clínicas mais direcionadas pelos farmacêuticos, evidenciando a eficiência da inteligência artificial no processo de revisão de prescrições e seu potencial para fortalecer a segurança do uso de medicamentos.

Os resultados deste estudo demonstraram que os problemas relacionados ao tempo de tratamento constituíram o principal motivo para intervenções farmacêuticas, totalizando 234 registros, seguidos por orientações relacionadas à falta de medicamentos (123), interações medicamentosas (102), suspensão de medicamentos (100) e duplicidade terapêutica (87). Esses achados reforçam a relevância da atuação clínica na identificação de problemas relacionados à farmacoterapia, especialmente aqueles que envolvem duração

inadequada do tratamento, frequentemente associados ao aumento do risco de eventos adversos e à redução da efetividade terapêutica.

Nesse contexto, os resultados são consistentes com o estudo de Nguyen *et al.* (2026), que avaliou, ao longo de dez anos, a implementação de um sistema integrado de suporte à decisão clínica associado à atuação de farmacêuticos clínicos para o monitoramento das prescrições de domperidona. Os autores observaram redução significativa das prescrições potencialmente inadequadas após a implantação da ferramenta, evidenciando que a combinação entre inteligência artificial, sistemas de apoio à decisão e validação pelo farmacêutico aumenta a capacidade de identificar precocemente problemas relacionados à farmacoterapia e promove maior segurança no processo de prescrição.

Embora o estudo de Nguyen *et al*. tenha sido direcionado à prescrição de um medicamento específico, seus resultados corroboram os achados da presente pesquisa ao demonstrar que tecnologias de suporte à decisão clínica são capazes de identificar automaticamente inconsistências terapêuticas, incluindo tempo inadequado de tratamento, duplicidades e potenciais interações medicamentosas, permitindo que o farmacêutico concentre sua atuação na avaliação clínica e na proposição de intervenções mais qualificadas.

Tratando-se das interações medicamentosas, estas podem comprometer os resultados da farmacoterapia ao provocar alterações nas concentrações plasmáticas dos medicamentos ou modificar seus efeitos farmacológicos, resultando em redução da eficácia terapêutica ou aumento da ocorrência de eventos adversos. Nesse contexto, a implementação de alertas de interação medicamentosa baseado em IA representa uma estratégia importante para promover o uso seguro e eficaz dos medicamentos. Esses alertas auxiliam o farmacêutico na identificação precoce de potenciais interações e na elaboração de recomendações clínicas em tempo oportuno, contribuindo para a prevenção de danos aos pacientes, como falhas terapêuticas e aumento da incidência de efeitos adversos (Wu *et al*., 2025).

As intervenções relacionadas à função renal também tiveram valores significativos, o ajuste de doses em pacientes com insuficiência renal é fundamental não apenas para reduzir o risco de reações adversas ou nefrotoxicidade, mas também para garantir a eficácia terapêutica. A literatura recomenda que os ajustes de dose sejam feitos com base na modalidade dialítica para pacientes em diálise, enquanto para aqueles que não estão em

diálise, os ajustes devem ser realizados com base no clearance de creatinina (Sousa *et al*.,2025).

Nesse sentido, o farmacêutico clínico desempenha um papel crucial, assegurando que os ajustes necessários sejam feitos de maneira adequada. Além de recomendação acerca de sobredose ou subdose que pode ocasionar toxicidade ao paciente, sobretudo em populações vulneráveis, como crianças e idosos. Por outro lado, a ocorrência de subdosagem pode comprometer os resultados da terapia medicamentosa e, até mesmo, levar ao agravamento de problemas de saúde (Andrade *et al.,*2022).

Os achados deste estudo que a revisão sistemática da farmacoterapia constitui uma estratégia capaz de reduzir custos sem comprometer a qualidade da assistência, uma vez que elimina tratamentos desnecessários, reduz o consumo de medicamentos e previne eventos adversos associados ao uso inadequado. como demonstrado por Jermine *et al.;* 2023 onde a atuação do farmacêutico clínico na revisão de prescrições apresenta retorno econômico positivo, sobretudo pela identificação de problemas relacionados a medicamentos, como doses inadequadas, terapias sem indicação clínica, interações medicamentosas e tratamentos desnecessários. Em uma análise de retorno sobre investimento (ROI), verificou-se que os custos evitados com eventos adversos superaram amplamente o investimento necessário para manter o serviço de farmácia clínica, evidenciando que essas intervenções representam uma estratégia economicamente vantajosa para as instituições hospitalares.

Esses resultados evidenciam a importância do acompanhamento farmacoterapêutico visando garantir a efetividade clínica e os benefícios da utilização de ferramentas de apoio à decisão clínica, como o *NoHarm.ai*. O sistema possibilita a análise automatizada das prescrições, identificando potenciais problemas relacionados aos medicamentos, auxilia o farmacêutico na priorização das prescrições que apresentam maior risco, tornando o processo de revisão mais ágil, padronizado e eficiente. Além de otimizar o tempo dedicado à análise farmacoterapêutica, contribui para a redução de falhas humanas, melhora a rastreabilidade das intervenções realizadas e favorece a padronização dos critérios de avaliação das prescrições. Como consequência, fortalece a atuação clínica do farmacêutico, aumenta a identificação precoce de problemas relacionados a medicamentos (PRMs) e amplia a segurança do paciente.

Este estudo apresentou diversas limitações. Primeiro, foi conduzido em um único hospital terciário, o que limita a generalização dos resultados. Os resultados podem não ser aplicáveis a outros hospitais, especialmente aqueles com populações de pacientes, sistemas

de saúde ou implementações de Sistemas de apoio à decisão clínica (SADC) diferentes. Segundo, o estudo carece de dados sobre os desfechos clínicos dos pacientes. Embora quantifique efetivamente o impacto da integração de um SADC sobre erros de prescrição e taxas de alerta, não fornece informações sobre como essas mudanças se traduzem em desfechos clínicos reais para os pacientes. Terceiro, o estudo baseou-se nas intervenções de farmacêuticos, o que introduz o potencial de vieses na tomada de decisão, os farmacêuticos podem ter diferentes níveis de experiência, treinamento e familiaridade com o SADC, levando a inconsistências em suas respostas a alertas e intervenções.

CONCLUSÃO

Observou-se que o uso da IA otimizou o processo de análise de prescrições, o qual representa uma etapa importante para a promoção da segurança dos pacientes em uso de medicamentos. O uso de uma ferramenta de IA de priorização de prescrições por seu risco de conter pelo menos um problema relacionado a medicamentos, permite uma abordagem mais precisa e ágil da revisão pelos farmacêuticos clínicos, bem como melhora de forma considerável a segurança dos pacientes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. C. A.; ANDRADE, K. V. F. Intervenções farmacêuticas para a promoção do uso racional de medicamentos em hospitais: uma revisão. Infarma - Ciências Farmacêuticas, Brasília, v. 34, n. 1, p. 13-24, 2022. DOI: https://doi.org/10.14450/2318-9312.v34.e1.a2022.pp13-24.

CARVALHO, A. H. M. et al. Inteligência artificial na tomada de decisão do médico clínico: impacto na segurança do paciente e nas intervenções farmacêuticas hospitalares. Brazilian Journal of Health Review, [S. l.], v. 6, e84262, 2025. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/84262. Acesso em: 12 jul. 2026.

DE SOUZA, A. C. et al. Evaluation of pharmaceutical interventions for dose adjustment in critically ill patients with renal dysfunction. Journal of Hospital Pharmacy and Health Services, v. 16, n. 2, e1261, 2025. Disponível em: https://jhphs.org/sbrafh/article/view/1261. Acesso em: 21 jul. 2026.

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (HC-UFMG). Metas internacionais de segurança do paciente. Brasília, DF: Governo Federal, 2021. Atualizado em: 7 ago. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/hubrasil/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hc-ufmg/saude/metas-internacionais-de-seguranca-do-paciente/metas-internacionais-de-seguranca-do-paciente. Acesso em: 18 jul. 2026.

JESUS JÚNIOR, H. S. et al. Intervenções farmacêuticas na prevenção de erros de medicação em ambiente hospitalar. Revista Tópicos, Rio de Janeiro, v. 4, n. 34, p. 1-19, 2026.

JERMINI, M.; FONZO-CHRISTE, C.; BLONDON, K.; et al. Financial impact of medication reviews by clinical pharmacists to reduce in-hospital adverse drug events: a return-on-investment analysis. International Journal of Clinical Pharmacy, v. 46, p. 496-505, 2024. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11096-023-01683-w

LEITÃO, C. L. et al. Inteligência artificial no serviço farmacêutico de análise de prescrições médicas em um hospital público. Journal of Hospital Pharmacy and Health Services, v. 14, n. 3, p. 991, 2023.

LIN, M. et al. Development and implementation of a clinical decision support system to enhance efficiency and accuracy in medication prescription review in a tertiary care hospital: a retrospective hospital CDSS register study. Journal of Multidisciplinary Healthcare, v. 18, p. 1043-1051, 2025.

NGUYEN, T. T. P. et al. Effectiveness of an integrated clinical decision support system and clinical pharmacist-led interventions in domperidone prescribing: a 10-year interrupted time series study. Therapeutic Innovation & Regulatory Science, 2026.

TONIN, F. S. et al. Principles of pharmacoeconomic analysis: the case of pharmacist-led interventions. Pharmacy Practice (Granada), Redondela, v. 19, n. 1, e2302, 2021. DOI: https://doi.org/10.18549/PharmPract.2021.1.2302. Disponível em: https://www.pharmacypractice.org/index.php/pp/article/view/2302. Acesso em: 21 jul. 2026.

WU, L.-H. et al. A retrospective study on the impact and benefits of commercial clinical decision support systems in clinical decision-making and pharmaceutical care. Integrated Pharmacy Research and Practice, p. 137-147, 2025.

ZHANG, Y. et al. Development and implementation of a clinical decision support system to enhance efficiency and accuracy in medication prescription review in a tertiary care hospital: a retrospective hospital CDSS register study. Frontiers in Pharmacology, 2025.

CAPÍTULO 50
FARMACOLOGIA DOS ANTICOAGULANTES: UMA REVISÃO DE NARRATIVA

Rayane Silva Cabral

Willian Assunção Costa Sá

Ezequiel Da Silva Ferreira

Débora Cavalcante Braz

RESUMO

A coagulação sanguínea é um processo fisiológico essencial para a hemostasia, regulado por mecanismos pró-coagulantes e anticoagulantes. O presente estudo revisou a literatura sobre os principais anticoagulantes, seus mecanismos, indicações e monitoramento laboratorial, utilizando uma revisão narrativa com artigos de 2021 a 2025. Os resultados evidenciam que a hemostasia é melhor explicada pelo modelo baseado em superfícies celulares (fases de iniciação, amplificação e propagação), que substitui o modelo clássico de cascata e reflete com maior precisão os fenômenos in vivo. Quanto aos mecanismos de ação, as heparinas (HNF e HBPM) atuam via antitrombina para inativar o fator Xa e a trombina, enquanto os antagonistas da vitamina K (AVK) inibem a síntese de fatores dependentes de vitamina K (II, VII, IX e X). Já os anticoagulantes orais diretos (DOACs) bloqueiam diretamente o fator Xa ou a trombina, oferecendo maior previsibilidade. No monitoramento laboratorial, o uso de AVKs requer controle pelo INR via Tempo de Protrombina (TP), ao passo que a HNF é monitorada pelo TTPa ou anti-Xa. Conclui-se especificamente que, embora os DOACs tenham avançado a terapia, o manejo de emergências depende de agentes de reversão como o andexanet alfa (para inibidores do Xa) ou protamina (para heparinas). Por fim, ressalta-se que os testes rotineiros (TP e TTPa) possuem limitações intrínsecas por não incorporarem componentes celulares, exigindo que a interpretação laboratorial seja sempre integrada ao contexto clínico e ao rigor da fase pré-analítica para garantir a segurança do paciente.

Palavras-chave: Anticoagulantes. Coagulograma. Coagulação sanguínea. Monitoramento laboratorial.

INTRODUÇÃO

A hemostasia pode ser definida como uma complexa sequência de fenômenos biológicos que ocorre após uma lesão vascular, buscando promover o reparo tecidual. Inicialmente, a coagulação foi descrita pelo modelo clássico de cascata de coagulação, no qual é resultado de uma sequência de reações que promovem a formação de fibrina e do tampão plaquetário. No entanto, percebeu-se que esse modelo não explicava validamente o processo de hemostasia *in vivo*, a partir daí, novas pesquisas definiram um novo modelo baseado em superfícies celulares (Sierra; Moreno; García-Ruiz, 2022; Silva; Melo, 2016).

Atualmente o processo hemostático considera a inter-relação dos processos físicos, celulares e bioquímicos que são divididos por estágios ou fases, e não somente em duas vias (intrínseca e extrínseca) como proposto anteriormente (Ferreira *et al*., 2010).

A coagulação sanguínea é um processo fisiológico essencial para a manutenção da homeostasia e da integridade vascular, atuando na prevenção de perdas sanguíneas após lesões nos vasos. No entanto, quando ocorre de forma desregulada, contribui para o desenvolvimento de eventos trombóticos, como trombose venosa profunda e embolia pulmonar, condições associadas à elevada morbidade e mortalidade mundial (Yong; Toh, 2023).

Para a avaliação da coagulação sanguínea, o exame mais comumente utilizado é o coagulograma. Trata-se de um conjunto de testes laboratoriais de triagem que permitem avaliar as principais etapas da hemostasia, incluindo o tempo de protrombina (TP ou TAP), o tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA), o tempo de sangramento, o tempo de coagulação, a dosagem de fibrinogênio, o dímero D e a pesquisa do anticoagulante lúpico (Morgan; Durigon, 2024).

A realização do coagulograma é de grande importância na prática clínica, uma vez que auxilia na investigação de distúrbios hemorrágicos e trombóticos, na avaliação pré-operatória e no monitoramento de pacientes com suspeita ou diagnóstico de alterações da hemostasia. Além disso, esse conjunto de exames possibilita a identificação de alterações relacionadas tanto à hemostasia primária quanto à hemostasia secundária, contribuindo para o diagnóstico diferencial e para a definição da conduta terapêutica mais adequada (Foppa *et al*., 2024).

Entre as principais abordagens terapêuticas para os distúrbios trombóticos destaca-se o uso de anticoagulantes. Esses fármacos atuam por diferentes mecanismos de ação, inibindo etapas específicas da cascata de coagulação. Dessa forma, contribuem para a prevenção e o tratamento de eventos tromboembólicos, atuando em conjunto com o sistema fibrinolítico na manutenção do equilíbrio hemostático e na limitação da progressão dos trombos já formados (Borges; Lemos; Corrêa, 2024).

Diante da relevância clínica dos distúrbios da coagulação e da ampla utilização dos anticoagulantes, torna-se fundamental compreender seus mecanismos de ação, suas indicações terapêuticas e os métodos laboratoriais empregados para o monitoramento da anticoagulação. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura sobre os principais medicamentos anticoagulantes, abordando seus aspectos farmacológicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, de natureza descritiva e abordagem qualitativa, com o objetivo de sintetizar evidências sobre os mecanismos farmacológicos e o monitoramento dos anticoagulantes. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e ScienceDirect, utilizando descritores controlados como *anticoagulantes*, *coagulograma* e *hemostasia* (e seus correspondentes em inglês), combinados pelos operadores booleanos AND e OR.

Para a composição desta revisão, foram selecionados 8 artigos científicos que atenderam rigorosamente aos critérios de elegibilidade. Os critérios de seleção foram:

- **Tipos de Estudo:** Foram incluídos artigos de revisão (narrativas e atualizações técnicas), que fundamentam a evolução histórica e os mecanismos moleculares, e estudos originais/experimentais realizados em humanos. Um exemplo de estudo original incluído avaliou marcadores endoteliais em 81 pacientes adultos admitidos em unidade de terapia intensiva.
- **Critérios de Inclusão:** Trabalhos publicados entre 2021 e 2026, disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, que abordassem diretamente a farmacologia clínica e exames como TP/INR, TTPa e atividade anti-Xa.
- **Critérios de Exclusão:** Foram excluídos estudos realizados exclusivamente em modelos animais, visto que o foco do capítulo é a aplicação clínica humana. Também foram descartados resumos de eventos, editoriais, dissertações e teses para priorizar evidências revisadas por pares.

A análise dos dados foi realizada por meio de leitura técnica e analítica dos textos completos, permitindo a extração de informações sobre o modelo de coagulação baseado em superfícies celulares e as propriedades farmacocinéticas de fármacos como as heparinas, AVKs e DOACs.

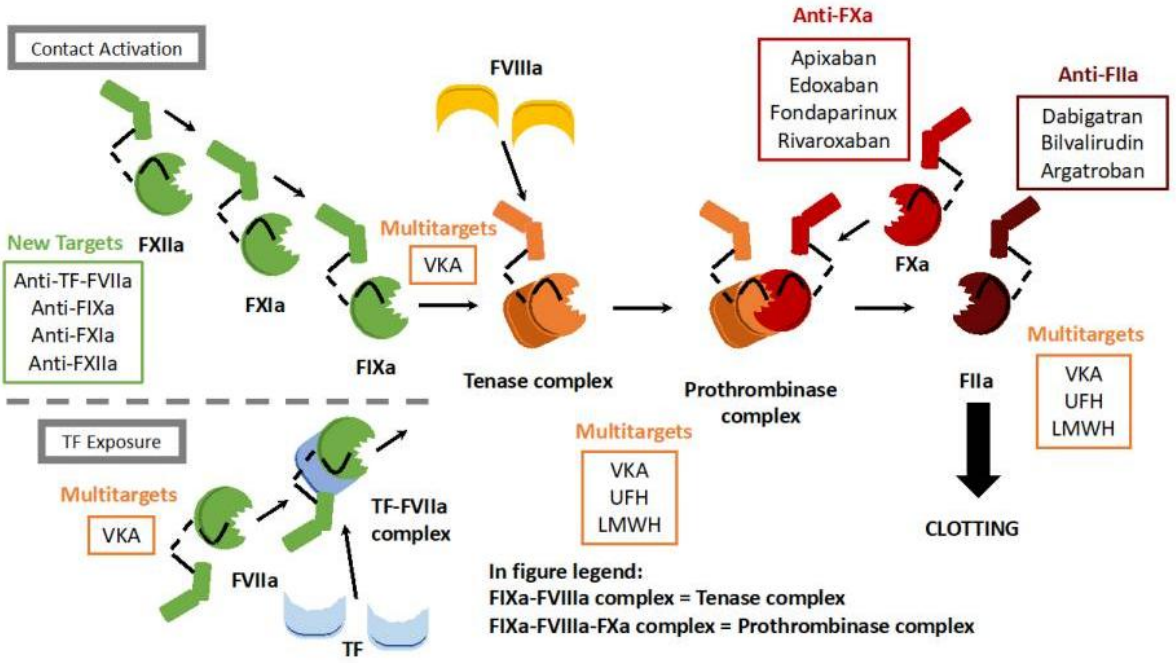
RESULTADOS E DISCUSSÃO

CASCATA DE COAGULAÇÃO

A cascata de coagulação é composta pela via intrínseca (ativação por contato) e pela via extrínseca (fator tecidual) (Fig. 1). A via extrínseca é a via mais curta da hemostasia secundária. Após uma lesão vascular, as células endoteliais liberam fator tecidual e iniciam

a ativação do fator VII em VIIa. O fator VIIa, por sua vez, ativa o fator X em fator Xa. Nesse estágio, as vias extrínseca e intrínseca convergem (Heestermans *et al*., 2022).

Figura 1: Cascata de coagulação sanguínea e mecanismo de atuação dos anticoagulantes.



Fonte: Heestermans et al., 2022.

Já a via intrínseca é a via mais longa da hemostasia secundária. Essa via inicia-se com a ativação do fator XII, que se transforma em fator XIIa após exposição ao colágeno endotelial. O colágeno endotelial só é exposto quando ocorre dano endotelial. O fator XIIa atua como catalisador para ativar o fator XI em XIa, que por sua vez ativa o fator IX em IXa. O fator IXa, então, catalisa a conversão do fator X em Xa. À medida que a cascata progride, a concentração desse fator aumenta no sangue (Yong; Toh, 2023).

A fase final da coagulação é regulada por três sistemas principais: inibidores circulantes, sistema proteína C e mediadores vasculares. O inibidor da via do fator tecidual (TFPI), produzido pelo endotélio, bloqueia a iniciação da coagulação ao inibir o complexo fator tecidual-FVIIa. A antitrombina, ativada pelo sulfato de heparina ou heparina, inibe vários fatores de coagulação, incluindo trombina. O sistema proteína C é ativado pela ligação da trombina à trombomodulina e, com a proteína S, inativa os fatores Va e VIIIa, controlando a formação de trombina (Brinkman *et al*., 2021). Por fim, o óxido nítrico e a prostaciclina promovem vasodilatação e inibem a agregação plaquetária, ajudando a regular a hemostasia. Esses mecanismos atuam em conjunto para evitar a coagulação excessiva e manter o equilíbrio vascular (Sierra; Moreno; García-Ruiz, 2022).

FÁRMACOS ANTICOAGULANTES

Os anticoagulantes podem ser classificados em quatro grupos principais: heparinas, inibidores diretos, antagonistas da vitamina K e outros anticoagulantes. As heparinas compreendem a heparina não fracionada (HNF), a heparina de baixo peso molecular (HBPM) e a heparina de peso molecular ultrabaixo (HPMUB). A HNF atua por meio da antitrombina (AT), promovendo a inativação tanto do fator Xa (FXa) quanto da trombina (fator IIa). A HBPM também exerce sua ação em associação com a AT, inibindo predominantemente o FXa e, em menor extensão, a trombina (FIIa). Já a HPMUB atua seletivamente sobre o FXa, por intermédio da AT (Wang *et al*., 2022; Hogwood *et al*., 2023).

Em contraste, os inibidores diretos exercem sua atividade de forma independente da AT, inibindo diretamente o FXa ou a trombina. Entre os antagonistas da vitamina K, a varfarina é o fármaco mais amplamente utilizado na prática clínica. Além desses grupos, existem outros anticoagulantes, como nafamostato (Heestermans *et al*., 2022; Barnes *et al*., 2023).

Heparinas

A heparina é um glicosaminoglicano amplamente reconhecido por suas propriedades anticoagulantes e anti-inflamatórias. Descoberta por Jay McLean em 1916, sua utilização clínica foi introduzida no final da década de 1930, tornando-se um dos principais anticoagulantes empregados na prevenção e no tratamento do tromboembolismo venoso (TEV) (Hogwood *et al*., 2023).

A heparina não fracionada (HNF) é um anticoagulante de origem natural, obtido principalmente da mucosa intestinal suína. Embora sua estrutura molecular seja complexa e ainda não completamente elucidada, seu mecanismo de ação é bem estabelecido (Wang *et al*., 2022). A HNF exerce seu efeito anticoagulante de forma indireta por meio da ligação à antitrombina (AT), potencializando a inativação da trombina (fator IIa) e do fator Xa (FXa). Para inibir a trombina, é necessário que a molécula de HNF possua pelo menos 18 unidades de monossacarídeos, enquanto a inibição do fator Xa requer apenas a presença da sequência pentassacarídica específica responsável pela ligação à antitrombina (Heestermans *et al*., 2022).

A heparina de baixo peso molecular (HBPM) também exerce sua atividade anticoagulante por meio da potencialização da ação da antitrombina, porém apresenta maior seletividade para a inibição do fator Xa em relação à trombina (fator IIa). Em razão

de suas cadeias polissacarídicas mais curtas, a HBPM possui capacidade limitada de formar o complexo ternário necessário para a inibição eficiente da trombina, mantendo predominantemente sua atividade anti-Xa (Feng *et al*., 2023). Essa característica confere um perfil farmacocinético mais previsível, maior biodisponibilidade, meia-vida mais prolongada, menor risco de trombocitopenia induzida por heparina e de sangramentos, além de reduzir a necessidade de monitoramento laboratorial rotineiro (Barnes *et al*., 2023).

Além das vantagens farmacocinéticas e farmacodinâmicas, as heparinas apresentam benefícios clínicos relacionados à segurança terapêutica. Em casos de sangramento grave ou necessidade de reversão urgente da anticoagulação, seus efeitos podem ser neutralizados pela administração de sulfato de protamina, considerado o antídoto específico para a heparina não fracionada. A protamina promove a formação de um complexo estável com a heparina, anulando sua atividade anticoagulante. Embora também seja capaz de reverter parcialmente o efeito da HBPM, sua eficácia é inferior em comparação à observada para a heparina não fracionada, uma vez que a atividade anti-fator Xa das HBPM não é completamente neutralizada (Hogwood *et al*., 2023; Crivellari *et al*., 2024).

Antagonistas da Vitamina K

Os antagonistas da vitamina K (AVKs) foram os primeiros anticoagulantes orais introduzidos na prática clínica, representando uma alternativa às heparinas administradas por via parenteral. Esses fármacos atuam por meio da inibição da enzima vitamina K epóxido redutase (VKORC1), reduzindo a regeneração da vitamina K em sua forma ativa, comprometendo a síntese dos fatores de coagulação dependentes dessa vitamina (fatores II, VII, IX e X) (Favaloro *et al*., 2021).

A anticoagulação promovida pelos AVKs pode ser revertida pela administração de vitamina K exógena. Apesar da facilidade de administração por via oral, esses medicamentos apresentam limitações importantes, incluindo início de ação lento (cerca de 3 a 7 dias), o que frequentemente exige terapia de sobreposição com heparina, além de numerosas interações com alimentos e medicamentos e da necessidade de monitoramento periódico do INR para ajuste da dose (Heesterman *et al*., 2022).

A varfarina é o representante mais utilizado da classe dos antagonistas da vitamina K. Trata-se de um anticoagulante oral constituído por uma mistura racêmica dos enantiômeros R e S, sendo o enantiômero S aproximadamente três a cinco vezes mais potente do que o enantiômero R. Introduzida na prática clínica na década de 1950, a varfarina permanece amplamente empregada devido à sua eficácia clínica, ampla

disponibilidade e baixo custo, sendo indicada na prevenção e no tratamento de eventos tromboembólicos, como fibrilação atrial, trombose venosa profunda e tromboembolismo venoso (Costa, Santos e Nascimento, 2024).

Inibidores Diretos

Os anticoagulantes orais diretos (DOACs) passaram a ser recomendados como terapia de primeira linha para diversas indicações clínicas, substituindo os antagonistas da vitamina K em muitos cenários. Desde sua introdução na prática clínica, seu uso tem aumentado expressivamente, impulsionado por vantagens como início rápido de ação, efeito anticoagulante previsível, meia-vida relativamente curta, menor risco de sangramentos intracranianos, reduzidas interações medicamentosas e alimentares e ausência da necessidade de monitoramento laboratorial rotineiro (Biswas *et al*., 2023).

Os DOACs compreendem duas classes principais: os inibidores diretos do fator Xa, representados por rivaroxabana, apixabana, edoxabana e betrixabana, e os inibidores diretos da trombina, cuja principal representante é a dabigatrana. Esses fármacos ampliaram as opções terapêuticas disponíveis para a prevenção e o tratamento de eventos tromboembólicos. Entretanto, algumas limitações ainda restringem seu uso, incluindo o elevado custo, a necessidade de ajuste de dose em pacientes com insuficiência renal, a disponibilidade limitada de agentes específicos de reversão em alguns serviços de saúde e a menor experiência clínica em determinadas populações quando comparados à varfarina (Bortman *et al*., 2023).

Outros anticoagulantes

Além das classes convencionais de anticoagulantes, a regulação da hemostasia depende de agentes com mecanismos distintos, como a antitrombina (AT), os inibidores sintéticos de serina protease e a trombomodulina (Heestermans *et al*., 2022; Giri; Biswas; Rezaie, 2024).

A antitrombina é uma glicoproteína plasmática e o principal inibidor fisiológico da coagulação (FERREIRA *et al*., 2010). Sua ação é ampla, inativando não apenas a trombina (fator IIa) e o fator Xa, mas também os fatores IXa, XIa e XIIa (Heestermans *et al*., 2022). Como principal cofator das heparinas, a AT tem sua atividade catalítica potencializada em cerca de 1000 vezes, permitindo uma inativação extremamente rápida das proteases (Hogwood *et al*., 2023).

Devido a essa importância, a forma concentrada da antitrombina pode ser utilizada como terapia em situações clínicas específicas, tais como:

- **Tratamento da resistência à heparina:** Situação crítica que ocorre principalmente em cirurgias cardiovasculares com circulação extracorpórea, onde o paciente não atinge o nível de anticoagulação necessário com doses habituais de heparina (Crivellari *et al*., 2024). Isso é particularmente relevante após o uso de agentes como o andexanet alfa, que pode induzir essa falta de resposta à heparinização subsequente (Angelillo-Scherrer *et al*., 2023).
- **Manejo de coagulopatias por consumo (como a CIVD):** Em estados onde ocorre o esgotamento dos inibidores naturais devido à ativação sistêmica da coagulação (Heestermans *et al*., 2022).
- **Controle da localização do coágulo:** A AT garante que o processo de coagulação permaneça restrito exclusivamente ao sítio da lesão vascular, impedindo a propagação sistêmica da trombose por vasos íntegros (Ferreira *et al*., 2010).

Os inibidores sintéticos da serina protease, como o nafamostato e o gabexato, exercem sua ação por meio da inibição competitiva de enzimas envolvidas na coagulação, atuando de forma independente da antitrombina (Heestermans *et al*., 2022).

Já a trombomodulina (TM) é uma glicoproteína transmembrana (75 kDa) expressa na superfície das células endoteliais intactas (Hong *et al*., 2026). Ao ligar-se à trombina, a TM modifica a atividade da enzima: ela perde sua capacidade pró-coagulante (clivagem de fibrinogênio e ativação de plaquetas) e passa a ser uma potente ativadora do sistema da proteína C (Giri; Biswas; Rezaie, 2024). Esse complexo inativa os cofatores Va e VIIIa, limitando a formação de nova trombina (Ferreira *et al*., 2010). Além de sua função reguladora, níveis elevados de TM solúvel no plasma são utilizados como biomarcadores de lesão endotelial severa, correlacionando-se com a gravidade da sepse e da insuficiência renal aguda (Hong *et al*., 2026).

EXAMES PARA MONITORAMENTO DA COAGULAÇÃO SANGUÍNEA

Os agentes anticoagulantes são fármacos que interferem na hemostasia para prevenir ou tratar eventos tromboembólicos. Enquanto os Antagonistas da Vitamina K (AVK), como a varfarina, exigem monitoramento laboratorial constante e ajuste de dose devido à sua farmacocinética imprevisível e múltiplas interações, a nova geração de

anticoagulantes foi desenhada para oferecer uma resposta terapêutica mais estável (Heestermans *et al*., 2022).

O monitoramento laboratorial para cada classe deve seguir critérios específicos:

- **Antagonistas da Vitamina K (Varfarina):** O controle é obrigatoriamente realizado pelo Tempo de Protrombina (TP), com resultado expresso em INR (*International Normalized Ratio*), sendo essencial para o ajuste frequente da dosagem devido à variação individual na resposta ao fármaco (Heestermans *et al*., 2022).
- **Heparina Não Fracionada (HNF):** É monitorada rotineiramente pelo TTPa ou pela atividade anti-Xa específica para HNF (Heestermans *et al*., 2022).
- **Heparinas de Baixo Peso Molecular (HBPM) e Fondaparinux:** Apresentam farmacocinética muito mais previsível que a HNF, permitindo a administração em doses fixas sem a necessidade de monitoramento laboratorial consistente em pacientes padrão (Heestermans *et al*., 2022). Quando o monitoramento é exigido (como em gestantes ou obesos), utiliza-se o teste de atividade anti-Xa calibrado especificamente para cada fármaco (Heestermans *et al*., 2022).
- **Inibidores Diretos da Trombina (Argatrobana e Bivalirudina):** São monitorados pelo TTPa ou pelo Tempo de Coagulação Ativado (ACT), alcançando atividade máxima em minutos após a infusão (Heestermans *et al*., 2022).
- **Anticoagulantes Orais Diretos (DOACs):** Uma das maiores vantagens clínicas da rivaroxabana, apixabana e dabigatrana é a dispensa de monitoramento laboratorial rotineiro para ajuste de dose (Bortman *et al*., 2023). Isso ocorre devido à sua ampla janela terapêutica e eficácia previsível (Heestermans *et al*., 2022).
- **Segurança e Acessibilidade do Monitoramento:** Embora os DOACs sejam considerados seguros sem monitoramento de rotina, em situações de emergência (como sangramentos graves ou cirurgias urgentes), existem testes laboratoriais para medir sua atividade, como os ensaios de anti-Xa com calibradores dedicados para inibidores do fator Xa ou o tempo de ecarina para a dabigatrana (Angelillo-Scherrer *et al*., 2023).

Contudo, ressalta-se que o monitoramento nessas situações enfrenta dois desafios principais:

- **Limitação Técnica:** Testes de rotina como TP e TTPa não refletem fielmente a atividade dos DOACs, podendo apresentar resultados normais mesmo em níveis terapêuticos do fármaco (Angelillo-Scherrer *et al*., 2023). Além disso, após o uso de antídotos como o andexanet alfa, os testes de anti-Xa comerciais tornam-se inadequados por subestimarem a reversão do efeito anticoagulante (Angelillo-Scherrer *et al*., 2023).
- **Abordagem Clínica:** Em casos de sangramento por DOACs, a avaliação hemostática e os parâmetros clínicos (como a estabilização do sangramento) são priorizados em detrimento dos níveis laboratoriais, visto que a reversão depende de agentes específicos (andexanet alfa ou idarucizumabe) cujo efeito nem sempre é mensurável pelos testes laboratoriais convencionais (Angelillo-Scherrer *et al*., 2023).

Em síntese, o abandono do ajuste de dose laboratorial para os novos anticoagulantes reflete um avanço no design molecular dos fármacos, garantindo segurança através da estabilidade farmacológica e reservando os testes laboratoriais apenas para cenários críticos onde o contexto clínico do paciente é o principal guia para a tomada de decisão (Heestermans *et al*., 2022; Bortman *et al*., 2023; Favaloro *et al*., 2023).

CONCLUSÃO

A presente revisão narrativa demonstrou que a compreensão da hemostasia evoluiu da visão clássica de "cascata" para o modelo baseado em superfícies celulares, o qual explica o processo através das fases de iniciação, amplificação e propagação, refletindo com maior precisão a fisiopatologia *in vivo*. No campo farmacológico, observou-se a transição de fármacos descobertos por serendipidade, como a heparina e a varfarina, para os Anticoagulantes Orais Diretos (DOACs), que oferecem maior previsibilidade terapêutica e dispensam o monitoramento laboratorial rotineiro para ajuste de dose. Conclui-se que a segurança clínica na utilização desses agentes foi significativamente ampliada com a introdução de agentes de reversão específicos, como o andexanet alfa (para inibidores do fator Xa) e o idarucizumabe (para dabigatrana), fundamentais para o manejo de hemorragias críticas. No âmbito laboratorial, verificou-se que os testes rotineiros como TP e TTPa possuem limitações intrínsecas por não incorporarem componentes celulares ativos em seus reagentes, o que exige que sua interpretação seja sempre integrada ao

contexto clínico e ao rigor do controle na fase pré-analítica, onde ocorre a maioria dos erros. Por fim, as evidências apontam que o futuro da anticoagulação reside nos inibidores do fator XI, que prometem dissociar a eficácia antitrombótica do risco de sangramento, representando o próximo salto na segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

BARNES, G. D. et al. Recommendation on the nomenclature for anticoagulants: updated communication from the International Society on Thrombosis and Haemostasis Scientific and Standardization Committee on the Control of Anticoagulation. Journal of Thrombosis and Haemostasis, Hoboken, v. 21, n. 5, p. 1381–1384, 2023. DOI: 10.1016/j.jtha.2023.02.021.

BISWAS, S. et al. Present knowledge on direct oral anticoagulant and novel oral anticoagulants and their specific antidotes: a comprehensive review article. Current Problems in Cardiology, New York, v. 48, n. 2, e101483, 2023. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2022.101483.

BORGES, D. V. A. de A.; LEMOS, G.C. S. M.; CORRÊA, G. T. B.. A importância do exame hematológico para pacientes odontológicos em uso de anticoagulantes ou antiagregantes plaquetários: revisão de literatura. Brazilian Journal of Health Review, São José dos Pinhais, v. 7, n. 3, e70785, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n3-885.

BORTMAN, L. V. et al. Direct oral anticoagulants: an updated systematic review of their clinical pharmacology and clinical effectiveness and safety in patients with nonvalvular atrial fibrillation. The Journal of Clinical Pharmacology, Hoboken, v. 63, n. 4, p. 383–396, 2023. DOI: 10.1002/jcph.2178.

BRINKMAN, H.J.M. et al. Pleiotropic anticoagulant functions of protein S, consequences for the clinical laboratory: Communication from the SSC of the ISTH. Journal of Thrombosis and Haemostasis, Hoboken, v. 19, n. 1, p. 281–286, 2021. DOI: 10.1111/jth.15162.

COSTA, J. L. R. da; SANTOS, L. P. dos; NASCIMENTO, J. W. L. Interações alimentares e medicamentosas com varfarina: revisão da literatura. Brazilian Journal of Health Review, São José dos Pinhais, v. 7, n. 4, e71255, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n4-355.

CRIVELLARI, M. et al. Protamine and heparin interactions: a narrative review. Annals of Cardiac Anaesthesia, Mumbai, v. 27, n. 3, p. 202–212, 2024. DOI: 10.4103/aca.aca_201_23.

FAVALORO, E.J. et al. Updates on anticoagulation and laboratory tools for therapy monitoring of heparin, vitamin K antagonists and direct oral anticoagulants. Journal of Clinical Medicine, Basel, v. 10, n. 5, art. 918, 2021. DOI: 10.3390/jcm10050918.

FAVALORO, E. J. et al. Hemostasis and thrombosis: an overview focusing on associated laboratory testing to diagnose and help manage related disorders. In: FAVALORO, E. J.; LIPPI, G. (ed.). Hemostasis and Thrombosis: Methods and Protocols. New York: Humana Press, 2023. p. 3–38. (Methods in Molecular Biology, v. 2663). DOI: 10.1007/978-1-0716-3175-1_1.

FENG, K. et al. Non-anticoagulant activities of low molecular weight heparins: a review. Pharmaceuticals. Basel, v. 16, n. 9, art. 1254, 2023. DOI: 10.3390/ph16091254.

FERREIRA, C. N. et al. O novo modelo da cascata de coagulação baseado nas superfícies celulares e suas implicações. Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, Rio de Janeiro, v. 32, n. 5, p. 416–421, 2010. DOI: 10.1590/S1516-84842010005000124.

FOPPA, M. et al. Análise dos marcadores de coagulação na prática laboratorial. Revista Perspectiva, Erechim, v. 48, n. 182, p. 65–74, 2024.

GIRI, H.; BISWAS, I.; REZAIE, A.R. Thrombomodulin: a multifunctional receptor modulating the endothelial quiescence. Journal of Thrombosis and Haemostasis, Amsterdam, v. 22, n. 4, p. 905–914, 2024. DOI: 10.1016/j.jtha.2023.12.025.

HEESTERMANS, M. et al. Anticoagulants: a short history, their mechanism of action, pharmacology, and indications. Cells, Basel, v. 11, n. 20, art. 3214, 2022. DOI: 10.3390/cells11203214.

HOGWOOD, J. et al. Pharmacology of heparin and related drugs: an update. Pharmacological Reviews,Bethesda, v. 75, n. 2, p. 328-379, 2023. DOI: 10.1124/pharmrev.122.000684.

MORGAN, L. E.l; DURIGON, P. S. A importância dos exames laboratoriais no pré-operatório com ênfase nos exames de coagulação. Revista de Ciências da Saúde – REVIVA, Campo Grande, v. 3, n. 2, p. 204-232, 2024.

SIERRA, C. et al. The physiology of hemostasis. Blood Coagulation & Fibrinolysis, [S. l.], v. 33, p. S1-S2, 2022.

SILVA, R. D. R.; MELO, E. M. de. A atual teoria da coagulação baseada em superfícies celulares. Saúde & Ciência em Ação, Goiânia, v. 2, n. 1, p. 79-92, 2016.
WANG, P. et al. Heparin: an old drug for new clinical applications. Carbohydrate Polymers, [S. l.], v. 295, p. 119818, 2022. DOI: 10.1016/j.carbpol.2022.119818.

YONG, J. et al. Rethinking coagulation: from enzymatic cascade and cell-based reactions to a convergent model involving innate immune activation. Blood, Washington, DC, v. 142, n. 25, p. 2133-2145, 2023. DOI: 10.1182/blood.2023020417.

CAPÍTULO 51
PERFIL DE SENSIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS DE *SERRATIA MARCESCENS*: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Francielle de Melo Souza

Willian Assunção Costa Sá

Ramon Weyler Duarte Leopoldino

RESUMO

Serratia marcescens é um importante patógeno oportunista associado às infecções relacionadas à assistência à saúde, cuja elevada capacidade de adquirir e disseminar mecanismos de resistência aos antimicrobianos representa um desafio crescente para a prática clínica. Esta revisão de literatura teve como objetivo reunir evidências recentes sobre o perfil de suscetibilidade dessa bactéria, por meio da análise de estudos publicados entre 2021 e 2025 nas bases PubMed, MEDLINE e SciELO. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, como ano de publicação, tema proposto, foram incluídos 16 estudos para compor a revisão. Os estudos demonstraram aumento expressivo da resistência aos β-lactâmicos, especialmente às cefalosporinas de terceira geração e aos carbapenêmicos, associado principalmente à produção de β-lactamases do tipo AmpC, ESBL e carbapenemases. Em contrapartida, antimicrobianos como a amicacina, alguns carbapenêmicos na ausência de carbapenemases e novas combinações, como aztreonam-avibactam e ceftazidima-avibactam, apresentaram resultados promissores frente a cepas multirresistentes. Conclui-se que o perfil de suscetibilidade de *S. marcescens* varia conforme a epidemiologia local, reforçando a importância da vigilância microbiológica, da realização de testes de suscetibilidade e da implementação de programas de gerenciamento do uso de antimicrobianos para orientar a terapia e conter a disseminação da resistência bacteriana.

INTRODUÇÃO

Serratia marcescens é um bacilo Gram-negativo móvel pertencente à ordem *Enterobacterales* e à família *Enterobacteriaceae*, caracterizado como um microrganismo anaeróbio facultativo, oxidase-negativo e não fermentador de lactose (Mccann *et al*., 2022; Xu *et al*., 2024). Trata-se de um patógeno oportunista amplamente distribuído no ambiente, com elevada capacidade de sobreviver em condições adversas, incluindo superfícies de equipamentos, instrumentos e dispositivos hospitalares. Essa característica favorece sua persistência no ambiente hospitalar e contribui para sua disseminação em unidades de saúde, consolidando *S. marcescens* como um importante agente etiológico de infecções relacionadas à assistência à saúde (Zhu *et al*., 2025).

Nas últimas décadas, *S. marcescens* emergiu como um dos principais patógenos nosocomiais, sendo frequentemente associada a surtos hospitalares, especialmente em pacientes imunocomprometidos, recém-nascidos e lactentes (Sannathimmappa *et al*., 2024). O microrganismo está envolvido em uma ampla variedade de infecções graves, incluindo pneumonia associada à ventilação mecânica, infecção da corrente sanguínea, endocardite, meningite, infecções do trato urinário, entre outros (Sader *et al*., 2023).

A relevância clínica da espécie é evidenciada por dados do Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças, que apontam *Serratia* spp. entre os principais patógenos causadores de pneumonia nosocomial, além de figurar entre os agentes mais frequentemente isolados em infecções da corrente sanguínea e do trato urinário (Wang *et al*., 2025).

O tratamento das infecções causadas por *S. marcescens* representa um importante desafio devido à elevada capacidade desta bactéria de adquirir, modificar e disseminar mecanismos de resistência aos antimicrobianos. A transferência de genes de resistência mediada por plasmídeos é o principal fator que contribui para o surgimento e disseminação de cepas multirresistentes (Sannathimmappa *et al*., 2024; Ahmad *et al*., 2025).

Diante da crescente importância epidemiológica de *S. marcescens* e da expansão dos mecanismos de resistência antimicrobiana, torna-se fundamental sintetizar as evidências científicas disponíveis acerca do seu perfil de suscetibilidade. Nesse contexto, a presente revisão integrativa tem como objetivo reunir e analisar criticamente os estudos publicados sobre o perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos de *Serratia marcescens*, destacando o seu perfil de resistência, tratamento e as implicações para a prática clínica e para os programas de gerenciamento do uso de antimicrobianos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo constitui uma revisão integrativa da literatura sobre o perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos de *Serratia marcescens*. A coleta de dados foi realizada no mês de julho de 2026, nas bases de dados *Medical Publications (*PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), utilizando-se termos em inglês indexados nos "Descritores em Ciências da Saúde" (DeCs). A pesquisa nas plataformas foi gerada com base nos termos: "treatment"; "drug resistance", "drug susceptibility" e "*Serratia marcescens*" associados ao operador booleano "AND". De acordo com Pereira *et al*. (2023), a revisão de literatura é um método essencial para compreender o estado atual de um campo

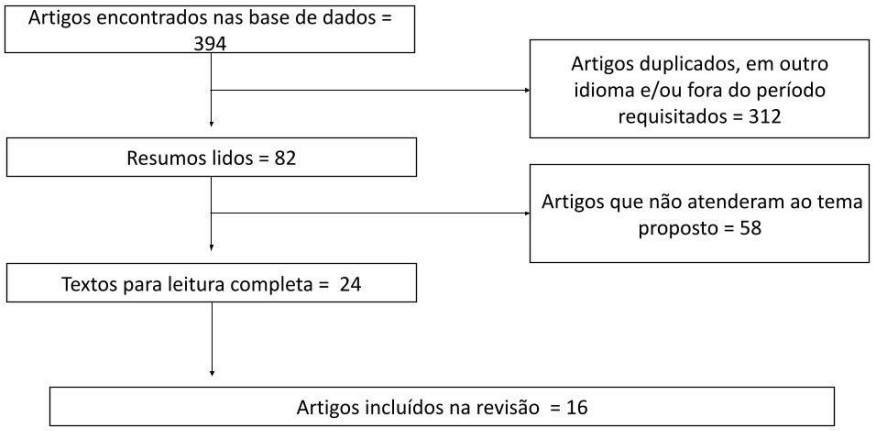
científico, pois permite integrar resultados e evidências de diferentes estudos. A adoção de uma abordagem qualitativa se justifica pela ênfase na interpretação dos fenômenos e na identificação de padrões e significados que vão além da simples quantificação dos dados.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão estudos que abordassem sobre a *Serratia marcescens* e seu perfil de sensibilidade aos antibióticos, publicados entre os anos de 2021 a 2025 disponibilizados nos idiomas inglês e português. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados estudos incompletos, resumos publicados em anais de congressos, monografias, dissertações de mestrado, teses de doutorado, trabalhos de conclusão de curso e boletins informativos, por não atenderem aos requisitos metodológicos e à relevância científica compatíveis com o objetivo desta revisão.

Inicialmente foi realizada uma leitura exploratória através dos títulos dos trabalhos, sendo excluídos aqueles que se enquadrarem como texto editorial, relato de experiência ou comunicação breve e que não disponibilizassem o texto na íntegra. Após a leitura dos resumos, foram descartados os trabalhos que não apresentavam relação direta com os objetivos do estudo. Os trabalhos restantes passaram por uma posterior leitura seletiva, ou seja, uma leitura de seu conteúdo na íntegra. Dessa forma, os trabalhos que apresentavam conteúdo relevante ao tema da revisão foram organizados e selecionados para compor a amostra final.

Ao realizar a etapa de levantamento bibliográfico, foram identificados inicialmente 394 artigos científicos relacionados à temática proposta. Em seguida, aplicou-se o filtro para inclusão apenas de estudos publicados entre os anos de 2021 e 2025. Após essa etapa, 312 artigos foram excluídos por estarem fora do período estabelecido ou por estarem redigidos em idioma diferente dos previamente definidos nos critérios de elegibilidade, restando 82 artigos para análise. Dos 82 estudos selecionados, 40 foram identificados na base de dados PubMed, 39 na MEDLINE e 3 na SciELO. O procedimento foi representado na figura 1.

Figura 1: Fluxograma do projeto de seleção dos artigos para revisão literária.



Fonte: Elaboração própria (2026).

Por se tratar de uma pesquisa bibliográfica baseada exclusivamente em materiais disponíveis em domínio público, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Ainda assim, foram respeitados os princípios éticos da pesquisa científica, especialmente quanto à integridade das fontes e à citação correta dos autores, conforme as diretrizes do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2016) e as boas práticas internacionais apontadas por Resnik (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo seguiu os critérios pré-estabelecidos para seleção dos artigos. No Quadro 1, são apresentados os artigos que compuseram a amostra final da revisão, detalhando ano de publicação, autores, idioma, base de dados consultada e principais contribuições científicas.

Quadro 1 - Características dos artigos incluídos na revisão.

Autores e ano de publicação	Objetivo	Resultados	Conclusão
Ahmad *et al*., 2025.	Analisar a composição genética da *Serratia marcescens*	A cepa apresentou resistência à cefotaxima, ceftazidima, cefepima e ertapenem, e sensibilidade à gentamicina, ciprofloxacina e trimetoprima/sulfametoxazol.	Novas cepas multirresistentes têm surgido, restringindo as opções terapêuticas, o estudo evidenciou que o patógeno apresenta mecanismos de resistência relacionados a bombas de

			efluxo, β-lactamase, transportadores de membrana.
Albano *et al*., 2025.	Avaliar *In vitro* o efeito sinérgico de diferentes combinações antimicrobianas contra *Serratia marcescens* produtora de NDM	Os quatro isolados demonstraram resistência de acordo com os padrões CLSI e EUCAST, aos antimicrobianos testados (polimixina B, amicacina , meropenem e aztreonam)	A combinação dos antimicrobianos em doses otimizadas por critérios farmacocinéticos e farmacodinâmicos foi insuficiente para demonstrar qualquer sinergismo em isolados da *Serratia marcescens* NDM
Boattini *et al*., 2024.	Investigar a epidemiologia e a suscetibilidade antimicrobiana de organismos da espécie de *enterobactérias* (incluindo a *S. marcescens*) isolados de hemoculturas durante a pandemia da SARS-Cov-2.	Observou-se elevada taxa de resistência às cefalosporinas de 3°geração e carbapenêmicos sendo as enzimas VIM e OXA-48 as mais frequentemente identificadas.	Evidenciou um potencial significativo das *enterobactérias* de promoverem mecanismos de resistência.
Jia *et al*., 2022.	Estudar a atividade *in vitro* da ceftarolina, ceftazidima-avibactam e compara entre bactérias gram-positivas e gram-negativas isoladas na china	A ceftarolina demonstrou boa atividade nas espécies gram-positivas testadas, já a ceftazidima-avibactam demonstrou boa atividade contra gram-negativas.	Concluiu-se que os antibióticos podem ser usados como alternativa terapêutica para as referidas espécies patogênicas.
Kumwend e Semu, 2025.	Caracterizar as ITUs em mulheres em um hospital no Malawi	A prevalência de infecções de ITU foi de 48,53%. Além disso, a *Serratia marcescense* representou 4,6%	Evidenciou que o meropenem e amicacina apresentam-se como alternativa importante para tratamento de infeções de ITU, enquanto os patógenos apresentaram resistência a ampicilina, ceftriaxona, ciprofloxacino, gentamicina e cefoxitina
Labid *et al*. 2023.	Determinar a epidemiologia em bactérias gram-negativas isoladas em pacientes neonatais em UTI, avaliando seus padrões de resistência e suscetibilidade	Observou-se prevalência de ITU e infecções de feridas. Os microrganismos apresentaram resistência à ampicilina, amoxicilina+clavulanato e às cefalosporinas de 3° geração, enquanto a amicacina apresentou excelente atividade *in vitro*	Evidenciou a importância de determinar a epidemiologia dos patógenos causadores de infecções neonatais
Mohapatra *et al.*, 2025.	Determinar o perfil bacteriológico de pacientes internados na UTI de neurocirurgia e seus padrões de TSA	Observaram uma prevalência nas infecções causadas por *enterobactérias, Serratia marcescens* (7 casos). Observou-se elevada sensibilidade a tigeciclina	A amostra mais frequente coletada foi a de secreção traqueal e a maioria dos patógenos pertenciam à ordem *Enterobacteriales*

Mulinganya *et al.*, 2021.	Identificar patógenos causadores de sepse neonatal em Bukavu (RDC) e avaliar o perfil de sensibilidade dos mesmos	Identificaram 50 cepas de 48 pacientes, dos quais a *Serratia marcescens* representou 12% dos casos. Foram resistentes a todos os antibióticos de primeira linha	A *Serratia marcescens* apresentou-se dentre os 3 microrganismos mais prevalentes, com alto grau de resistência a ampicilina, cefotaxima e gentamicina
Sader *et al*., 2023.	Avaliar a diferença da atividade entre aztreonam/avibactam, ceftazidima/avibactam e meropenem/vaborbactam	Observou-se maior suscetibilidade das bactérias analisadas ao aztreonam/avibactam frente aos outros antibióticos.	Concluiu-se que o aztreonam/avibactam possui alta taxa de efetividade mesmo frente a microrganismos multirresistentes
Sader *et al*., 2025.	Avaliar a frequência e a suscetibilidade antimicrobiana de bactérias gram-negativas causadoras de pneumonia nos EUA	Observou-se alta prevalência dessas infecções por bactérias gram-negativas, incluindo a *Serratia marcescens.* Observou-se uma prevalência de resistência aos carbapenêmicos e suscetibilidade significante para aztreonam/avibactam	O estudo evidenciou que o aztreonam/avibactam pode ser o antibiótico de escolha frente a cepas de enterobactérias resistentes. Observou-se também que ceftazidima/avibactam e meropenem/vaborbactam tem atividade limitada
Sannathimmappa *et al*., 2024.	Investigar o perfil de resistência da espécie *Serratia* isoladas em um hospital em Omã	Observou-se 257 cepas não duplicadas de *Serratia*, com predominância para *Serratia marcescens* (79,4%). Evidenciou-se que essas cepas apresentavam alto perfil de resistência aos beta-lactâmico e ótimo perfil de sensibilidade à tigeciclina, ciprofloxacino, trimetoprima/sulfametoxazol, gentamicina, amicacina, carbapenémicos e piperacilina/tazobactam	Concluiu-se que as cepas isoladas apresentaram vasto perfil de sensibilidade
Silva *et a*l., 2021.	Relatar 3 casos de infecção por *Serratia marcescens*	Os achados sugerem que as cepas desse patógeno tem cada vez mais ganhando resistência e diminuindo ainda mais o arsenal terapêutico. Observou-se alto nível de sensibilidade à tigeciclina	Concluiu-se que as cepas resistentes a carbapenêmicos desse patógeno pode ser tratado com tigeciclina
Tootla *et al*., 2021.	Descrever o caso de uma criança com bacteremia persistente para *Serratia marcescens*	O estudo evidenciou que o patógeno isolado apresentava elevada resistência aos carbapenêmicos e o uso indiscriminado de antimicrobianos como ceftolozano/avibactam, desencadeia aumento da resistência desse patógeno na África do Sul	Concluíram que o uso indiscriminado dos antimicrobianos acarretou no aumento da resistência do microorganismo no paciente descrito

Xu *et al*., 2024.	Investigar os mecanismos de transformação da resistência aos carbapenêmicos em *Serratia marcescens* in vivo por meio de sequenciamento genômico completo	Foram analisados 14 isolados de sete pacientes. A resistência surgiu principalmente pela aquisição ou aumento da expressão do gene blaKPC e, em um grupo, pela perda de proteína de membrana externa associada ao aumento da expressão de blaCTX-M-14.	A resistência aos carbapenêmicos evoluiu in vivo por diferentes mecanismos genéticos, relacionados ao tipo clonal da bactéria, e não por substituição clonal.
Yang *et al*., 2024.	Investigar a disseminação e a evolução do plasmídeo blaKPC entre *Serratia marcescens* e *Klebsiella pneumoniae* em ambiente hospitalar.	Foi demonstrada a transferência horizontal do plasmídeo blaKPC entre as duas espécies, favorecendo a disseminação da resistência aos carbapenêmicos e a evolução de diferentes variantes plasmidiais.	O estudo conclui que a mobilização do plasmídeo blaKPC entre *S. marcescens* e *K. pneumoniae* contribui significativamente para a propagação da resistência aos carbapenêmicos, destacando a importância da vigilância molecular e do controle de infecções hospitalares.
Zhu *et al*., 2025.	Investigar a epidemiologia, os perfis de resistência e os fatores de risco associados às infecções por *Serratia marcescens* multirresistente (MDR) e resistente aos carbapenêmicos (CRSM)	Entre os 242 casos analisados, as cepas MDR e CRSM apresentaram elevada resistência aos β-lactâmicos e carbapenêmicos, sendo mais frequentes em pacientes internados em UTI, submetidos a procedimentos invasivos e com uso prévio de antibióticos	As infecções por *S. marcescens* MDR e CRSM estão associadas a fatores de risco hospitalares e representam um importante desafio terapêutico, reforçando a necessidade de vigilância epidemiológica e estratégias de controle da resistência antimicrobiana

Fonte: Elaboração própria (2026).

O surgimento de cepas multirresistentes de *Serratia marcescens* têm restringido as opções terapêuticas disponíveis para o tratamento das infecções causadas por esse patógeno. Evidências recentes demonstram que a resistência antimicrobiana em *S. marcescens* resulta da atuação simultânea de diversos mecanismos moleculares, incluindo a produção de β-lactamases (AmpC, β-lactamases de espectro estendido – ESBL e carbapenemases), alterações na permeabilidade da membrana externa, modificação das proteínas ligadoras de penicilina (PBPs), superexpressão de bombas de efluxo, produção de enzimas modificadoras de aminoglicosídeos e mutações em genes como gyrA, associadas à redução da suscetibilidade às fluoroquinolonas (Boattini *et al*., 2024; Sannathimmappa *et al*., 2024; Xu *et al*., 2024).

Entre os mecanismos de maior relevância clínica destaca-se a produção de carbapenemases, principalmente do tipo KPC, responsável por elevadas taxas de resistência aos carbapenêmicos (Sannathimmappa *et al*., 2024). Além disso, estudos

recentes demonstram que a pressão seletiva decorrente do uso indiscriminado de antimicrobianos de amplo espectro favorece ao desenvolvimento de novos mecanismos de resistência, inclusive à ceftazidima-avibactam (Silva *et al*., 2021; Jia *et al*., 2022). Nesse contexto, Tootla *et al*. (2021) demonstraram que a exposição prolongada a essa associação favoreceu o surgimento de variantes da enzima KPC, reduzindo sua eficácia e evidenciando a necessidade de fortalecer programas de gerenciamento do uso de antimicrobianos.

Além dos mecanismos de resistência, os estudos analisados evidenciam que as infecções por *S. marcescens* acometem predominantemente pacientes hospitalizados pertencentes a grupos vulneráveis, como idosos, recém-nascidos, crianças e indivíduos imunocomprometidos. A ocorrência dessas infecções está fortemente relacionada ao tempo prolongado de internação, especialmente em unidades de terapia intensiva, e ao uso de dispositivos invasivos, incluindo ventilação mecânica, cateteres intravasculares e sonda vesical de demora, fatores que favorecem tanto a colonização quanto a disseminação do microrganismo no ambiente hospitalar (Ahmad *et al*., 2025).

Os estudos incluídos nesta revisão demonstram um padrão consistente de elevada resistência aos β-lactâmicos de uso convencional. Em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, Labid *et al*. (2023) observaram elevadas taxas de resistência à ampicilina, amoxicilina/ácido clavulânico e às cefalosporinas de terceira geração, enquanto a amicacina apresentou excelente atividade *in vitro*. Resultados semelhantes foram descritos por Mulinganya *et al*. (2021), durante a investigação de um surto envolvendo recém-nascidos na República Democrática do Congo causado por cepas produtoras de ESBL. Os isolados apresentaram resistência à ampicilina, amoxicilina/ácido clavulânico, cefuroxima, colistina e tobramicina, além de suscetibilidade intermediária à cefotaxima, ceftazidima, gentamicina e sulfametoxazol-trimetoprima. Em contrapartida, tigeciclina, nitrofurantoína, temocilina, amicacina, piperacilina/tazobactam e meropeném mantiveram atividade satisfatória, sugerindo que esses antimicrobianos ainda representam alternativas terapêuticas em determinados cenários clínicos.

Achados semelhantes foram observados por Kumwenda e Semu (2025), em um hospital terciário do Malawi, onde *S. marcescens* foi identificada como importante agente etiológico de infecção do trato urinário em mulheres. Os isolados apresentaram elevada resistência à ampicilina, amoxicilina e trimetoprima-sulfametoxazol, além de menor suscetibilidade às cefalosporinas, resultado compatível com a produção da β-lactamase AmpC cromossômica. Entretanto, amicacina e meropeném mantiveram elevada atividade

frente aos isolados, reforçando sua importância como opções terapêuticas para infecções graves.

Nos últimos anos, novas combinações de β-lactâmicos associadas a inibidores de β-lactamases têm demonstrado resultados promissores frente a cepas multirresistentes de *S. marcescens*. Sader *et al*. observaram que o aztreonam-avibactam apresentou 99,6% de suscetibilidade entre Enterobactérias resistentes aos carbapenêmicos. Esse resultado pode ser explicado pelo mecanismo de ação da associação, uma vez que o avibactam inibe β-lactamases como AmpC e ESBL, protegendo o aztreonam da hidrólise, enquanto este permanece naturalmente estável frente às metalo-β-lactamases do tipo NDM (Sader *et al*., 2023; A*lbano et al*., 2025; Sader *et al*., 2025). Dessa forma, a combinação representa uma alternativa particularmente relevante para o tratamento de infecções causadas por cepas produtoras de NDM.

Entretanto, o perfil de suscetibilidade de *S. marcescens* permanece bastante heterogêneo entre os diferentes estudos. Zhu *et al*. (2025) verificaram que isolados multirresistentes apresentaram redução expressiva da suscetibilidade aos β-lactâmicos, carbapenêmicos, aminoglicosídeos e fluoroquinolonas. Apesar disso, amicacina e sulfametoxazol mantiveram atividade intermediária, com taxa de sensibilidade de 68,2%, enquanto o imipenem apresentou apenas 36,3% de suscetibilidade entre as cepas MDR. Em contraste, os isolados não multirresistentes apresentaram sensibilidade superior a 90% para a maioria dos antimicrobianos avaliados, incluindo 100% de suscetibilidade ao imipenem.

Essa variabilidade também foi evidenciada por Mohapatra *et al*. (2025), que observaram elevada suscetibilidade ao imipeném, meropenem e amicacina, diferindo dos resultados de Sannathimmappa *et al*. (2024), que relataram alta resistência aos carbapenêmicos em isolados produtores de KPC. Essas diferenças refletem a diversidade dos mecanismos de resistência circulantes em cada região e demonstram que a eficácia dos carbapenêmicos depende diretamente da epidemiologia local e da presença de carbapenemases. Consequentemente, a terapia empírica deve ser fundamentada nos perfis epidemiológicos institucionais e ajustada de acordo com os resultados dos testes de suscetibilidade.

Os relatos de casos também reforçam essa heterogeneidade. Ahmad *et al*. (2025) descreveram um paciente com infecção por *S. marcescens* no Bahrein cujo isolado apresentou resistência à cefotaxima, ceftazidima, cefepima e ertapeném, mantendo suscetibilidade apenas à gentamicina, ciprofloxacino e trimetoprima-sulfametoxazol. De

forma semelhante, Yang *et al*. (2024) e Zhu *et al*. (2025) destacaram que, mesmo entre cepas multirresistentes, alguns antimicrobianos podem permanecer ativos, desde que sua utilização seja orientada por testes microbiológicos.

De maneira geral, os estudos incluídos nesta revisão evidenciam um aumento progressivo da resistência de *S. marcescens* aos β-lactâmicos, especialmente às cefalosporinas de terceira geração e aos carbapenêmicos, associado principalmente à disseminação de ESBL e carbapenemases. Em contrapartida, aminoglicosídeos, particularmente a amicacina, alguns carbapenêmicos, quando não há produção de carbapenemases, e novas combinações de β-lactâmicos com inibidores de β-lactamases, como aztreonam-avibactam e ceftazidima-avibactam em situações específicas, permanecem como importantes alternativas terapêuticas.

Contudo, a expressiva variabilidade dos perfis de suscetibilidade observada entre os diferentes estudos demonstra que não existe um padrão universal de sensibilidade para *S. marcescens*. Assim, reforça-se a necessidade da vigilância microbiológica contínua, da realização rotineira de testes de suscetibilidade e da implementação de programas de gerenciamento do uso de antimicrobianos, visando retardar a disseminação da resistência bacteriana e otimizar o tratamento das infecções causadas por esse importante patógeno nosocomial.

CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa evidenciou que *Serratia marcescens* constitui um importante patógeno oportunista associado às infecções relacionadas à assistência à saúde, destacando-se pela elevada capacidade de adquirir e disseminar mecanismos de resistência antimicrobiana. Os estudos analisados demonstraram aumento expressivo da resistência aos β-lactâmicos, especialmente às cefalosporinas de terceira geração e aos carbapenêmicos, decorrente principalmente da produção de β-lactamases do tipo AmpC, ESBL e carbapenemases. Além disso, observou-se que o perfil de suscetibilidade varia conforme a região geográfica, os mecanismos de resistência predominantes e a pressão seletiva exercida pelo uso de antimicrobianos, impossibilitando a definição de um padrão universal de sensibilidade para a espécie.

Apesar da crescente disseminação de cepas multirresistentes, antimicrobianos como a amicacina, alguns carbapenêmicos, quando preservada sua atividade, e novas combinações de β-lactâmicos com inibidores de β-lactamases, como aztreonam-avibactam e ceftazidima-avibactam, demonstraram resultados promissores em diferentes estudos.

Dessa forma, destaca-se a importância da vigilância microbiológica contínua, da realização rotineira de testes de suscetibilidade e da implementação de programas de gerenciamento do uso de antimicrobianos para orientar a terapia de forma individualizada, reduzir a disseminação de cepas resistentes e contribuir para melhores desfechos clínicos em pacientes acometidos por infecções causadas por *S. marcescens*.

REFERÊNCIAS

AHMAD, N. et al. Genomic insights and molecular epidemiology through whole genome sequencing in clinical Serratia marcescens ST-367 isolated from the Kingdom of Bahrain. Journal of Infection and Public Health, Riad, v. 19, n. 2, p. 103087, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jiph.2025.103087.

ALBANO, B. C. et al. Combined therapeutic option for NDM-producing Serratia marcescens – an in vitro study from clinical samples. The Brazilian Journal of Infectious Diseases, Salvador, v. 29, n. 1, p. 104481, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bjid.2024.104481.

BOATTINI, M. et al. Enterobacterales carrying chromosomal AmpC β-lactamases in Europe (EuESCPM): epidemiology and antimicrobial resistance burden from a cohort of 27 hospitals, 2020–2022. International Journal of Antimicrobial Agents, Amsterdam, v. 63, n. 5, p. 107115, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2024.107115.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 24 maio de 2016. Disponível em: https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view.

JIA, P. et al. In vitro activity of ceftaroline, ceftazidime-avibactam, and comparators against Gram-positive and Gram-negative organisms in China: the 2018 results from the ATLAS program. BMC Microbiology, Londres, v. 22, n. 1, p. 234, 2022. DOI: https://doi.org/10.1186/s12866-022-02644-5.

KUMWENDA, P.; SEMU, P. Characterization of urinary tract infections among females at a tertiary hospital in Malawi: a retrospective study. BMC Infectious Diseases, Londres, v. 25, n. 1, p. 466, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12879-025-10842-5.

LABID, A. et al. Antimicrobial resistance among gram-negative bacteria isolated in the newborn intensive care unit at Abderrezak-Bouhara Hospital of Skikda, Algeria. Microbial Drug Resistance, Larchmont, NY, v. 29, n. 6, p. 229–238, 2023. DOI: https://doi.org/10.1089/mdr.2022.0254.

MCCANN, T. et al. Intravenous drug use: a significant risk factor for Serratia bacteremia. Therapeutic Advances in Infectious Disease, Londres, v. 9, p. 20499361221078116, 2022. DOI: https://doi.org/10.1177/20499361221078116.

MOHAPATRA, S. al. Antimicrobial susceptibility profile of bacterial isolates among patients admitted to the neurosurgery intensive care unit of a tertiary care hospital: a cross-sectional study. Cureus, Palo Alto, CA, v. 17, n. 10, e86673, 2025. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.93819.

MULINGANYA, G. M. et al. Etiology of early-onset neonatal sepsis and antibiotic resistance in Bukavu, Democratic Republic of the Congo. Clinical Infectious Diseases, Oxford, v. 73, n. 4, p. e976–e980, 2021. DOI: https://doi.org/10.1093/cid/ciab114.

PEREIRA, A. S. et al. Metodologia da pesquisa científica. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), NTE, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15824. Acesso em: 20 jul. 2026.

RESNIK, D. B. The ethics of research: an introduction. 2. ed. New York: Routledge, 2020. ISBN 978-0-367-35888-8.

SADER, H. S. et al. Changing epidemiology of carbapenemases among carbapenem-resistant Enterobacterales from United States hospitals and the activity of aztreonam-avibactam against contemporary Enterobacterales (2019–2021). Open Forum Infectious Diseases, Oxford, v. 10, Suppl. 1, p. ofad046, 2023. DOI: https://doi.org/10.1093/ofid/ofad046.

SADER, H. S. et al. Activity of aztreonam-avibactam and other β-lactamase inhibitor combinations against Gram-negative bacteria isolated from patients hospitalized with pneumonia in United States medical centers (2020–2022). BMC Pulmonary Medicine, Londres, v. 25, n. 1, p. 38, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12890-025-03500-8.

SANNATHIMMAPPA, M. B. et al. Antimicrobial resistance pattern, predisposing factors, and outcome of Serratia infection in patients treated at a secondary-care hospital in Oman: a 5-year retrospective study. Advanced Biomedical Research, Mumbai, v. 13, n. 1, p. 101, 2024. DOI: https://doi.org/10.4103/abr.abr_381_23.

SILVA, K. E. da et al. Three challenging cases of infections by multidrug-resistant Serratia marcescens in patients admitted to intensive care units. Brazilian Journal of Microbiology, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 1341–1345, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s42770-021-00477-4.

TOOTLA, H. D. et al. Using ceftazidime-avibactam for persistent carbapenem-resistant Serratia marcescens infection highlights antimicrobial stewardship challenges with new beta-lactam-inhibitor combination antibiotics. SAMJ: South African Medical Journal, Pretória, v. 111, n. 8, p. 729–731, 2021. DOI: https://doi.org/10.7196/samj.2021.v111i8.15762.

WANG, X. et al. Emergence of carbapenem-resistant Serratia marcescens co-harboring bla NDM-1, bla KPC-2, and bla SRT-2 in bloodstream infection. Microbiology Spectrum, Washington, DC, v. 13, n. 10, p. e00545-25, 2025. DOI: https://doi.org/10.1128/spectrum.00545-25.

XU, Q. et al. A preliminary exploration on the mechanism of the carbapenem-resistance transformation of Serratia marcescens in vivo. BMC Genomics, Londres, v. 25, n. 1, p. 2, 2024. DOI: https://doi.org/10.1186/s12864-023-09904-2.

YANG, W. et al. Spread and evolution of blaKPC-plasmid between Serratia marcescens and Klebsiella pneumoniae. International Journal of Antimicrobial Agents, Amsterdam, v. 63, n. 5, p. 107149, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2024.107149.

ZHU, H. et al. Epidemiology, resistance profiles, and risk factors of multidrug- and carbapenem-resistant Serratia marcescens infections: a retrospective study of 242 cases. BMC Infectious Diseases, Londres, v. 25, n. 1, p. 1105, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12879-025-11569-z.

CAPÍTULO 52
ANÁLISE DA EFETIVIDADE CLÍNICA E FARMACOECONOMIA DO CICLOSSILICATO DE ZIRCÔNIO NO MANEJO DA HIPERCALEMIA EM UM HOSPITAL PÚBLICO DE TERESINA, PIAUÍ

Jeamile Lima Bezerra

Artur Ribeiro Sales

Sarah Carolina Borges Mariano

Laisa Lis Fontinele de Sá

Monalisa de Alencar Lucena

Rafael Pires Veloso

Ginivaldo Victor Ribeiro do Nascimento

RESUMO

A hipercalemia constitui uma condição associada a maior risco de mortalidade. Dentre as terapias utilizadas para o manejo, tem-se o uso de trocadores iônicos, como o poliestirenossulfonato de cálcio (PSC) e mais atualmente, o ciclossilicato de zircônio (CSZ), com maior seletividade pelo potássio e melhor perfil de tolerabilidade. Objetivo: Avaliar o perfil de uso, a efetividade clínica e o impacto econômico do CSZ em comparação ao PSC no manejo da hipercalemia em pacientes internados em um hospital público de Teresina. Método: Estudo transversal retrospectivo que comparou dois grupos de tratamentos (CSZ e PSC), ambos com 11 participantes, avaliando a efetividade clínica, a relação de custo-efetividade e a obtenção de normocalemia em até 48 horas. A análise econômica considerou a razão de custo-efetividade (RCE) e a razão de custo-efetividade incremental (RCEI), com base exclusivamente no custo unitário do sachê de CSZ de R$ 56,00 e do PSC de R$ 27,82, conforme a última aquisição realizada por meio de processo licitatório institucional. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software jamovi® 2.3.28. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição, sob parecer número 8.028.306. Resultados: Os grupos (CSZ e PSC) apresentaram, respectivamente, idade média de (66; 62 anos) e predomínio do sexo masculino (72,7; 81,8%). O grupo CSZ apresentou média de redução do potássio de 6,4 para 4,6 mEq/L ($\Delta K = 1,61 \pm 0,64$), enquanto PSC reduziu de 6,12 para 4,99 mEq/L ($\Delta K = 1,13 \pm 0,56$). A taxa de normocalemia em 48 horas foi superior no grupo CSZ (90,9%) em comparação ao grupo PSC (63,6%). Ademais, o grupo tratado com CSZ demandou menos terapias associadas (36,4%) do que o grupo PSC (90,9%), sugerindo maior efetividade clínica do ciclossilicato. Economicamente, embora o custo médio por paciente tenha sido maior para o CSZ (R$ 336,00) em relação ao outro grupo (R$ 258,00), a análise custo-efetividade favoreceu o CSZ, com um RCE de R$ 369,00 contra R$ 405,66 do PSC. A RCEI foi de R$ 285,71 por paciente adicional que atingiu a normocalemia com o uso de CSZ. Conclusão: A terapia com o ciclossilicato de zircônio e sódio demonstrou maior efetividade clínica no alcance da normocalemia, com menor necessidade de terapias associadas. Apesar do maior custo de aquisição, apresentou melhor relação de custo-efetividade, sugerindo vantagem no uso racional de recursos hospitalares.

Palavras-chave: Farmacoeconomia. Hipercalemia. Ciclossilicato de Zircônio.

INTRODUÇÃO

O potássio é um cátion essencial para manutenção do potencial de membrana e funcionamento de células excitáveis, como neurônios, células musculares e cardíacas (Kettritz; Loffing, 2023). A hipercalemia é caracterizada por concentrações séricas de potássio acima de 5,0 mmol/L (Lindner et al., 2020). Esse distúrbio eletrolítico apresenta relevância clínica devido ao risco de desencadear paralisias, alterações no eletrocardiograma e arritmias cardíacas potencialmente fatais (Palmer; Clegg, 2024).

A hipercalemia é uma condição associada ao aumento do risco de mortalidade na população em geral, especialmente em pacientes com doenças cardiovasculares (Yahui et al., 2024). Portanto, a manutenção da homeostase do potássio impacta significativamente nos desfechos cardiovasculares e na sobrevida, evidenciando a necessidade de controle adequado.

Dentre as estratégias terapêuticas para tratamento da hipercalemia destacam-se as resinas trocadoras de potássio, das quais poliestirenossulfonato de cálcio (PSC) e ciclossilicato de zircônio sódico (CZS) são aprovadas para uso no Brasil (Anvisa, 2009, 2020). O PSC constitui-se como um polímero que libera cálcio e captura potássio ao longo do trato gastrointestinal, permitindo sua eliminação fecal (Pachaly, 2014). Por sua vez, o CZS é um agente inorgânico, insolúvel e não absorvível que reduz a hipercalemia por troca iônica gastrointestinal de íons sódio e hidrogênio por íons potássio, os quais são excretados pelas fezes (Fonseca et al., 2025).

O PSC é um quelante de potássio tradicional e utilizado na prática por mais de 60 anos, no entanto, apresenta início de ação relativamente lento, eficácia variável e ocorrência de eventos adversos gastrointestinais, principalmente constipação (Wang et al., 2023; Fonseca et al., 2025). Em comparação, o CZS promove redução rápida do potássio, sustentada e menor perfil de eventos adversos (Kosiborod et al. 2014)

Apesar das vantagens clínicas atribuídas ao CSZ, seu custo de aquisição é superior ao do PSC, o que torna necessária a realização de avaliações farmacoeconômicas que permitam determinar se o ganho em efetividade clínica justifica o investimento adicional, especialmente no contexto da saúde pública (Brasil, 2026). Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o perfil de uso, a efetividade clínica e o impacto econômico do CSZ em comparação ao PSC no manejo da hipercalemia em pacientes internados em um hospital público de Teresina, Piauí.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, transversal, retrospectivo destinado a avaliação farmacoeconômica do tipo custo-efetividade do CSZ em relação ao PSC no manejo de hipercalemia. O estudo foi realizado no Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), instituição pública vinculada à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (HU-Brasil), referência para atendimento de alta complexidade no estado.

Foram incluídos pacientes adultos internados no HU-UFPI, que apresentaram diagnóstico laboratorial de hipercalemia e potássio sérico > 5,5 mmol/L, conforme protocolo institucional, e receberam tratamento com uma das resinas durante o período de março a agosto de 2025. A amostra foi composta por 22 pacientes, distribuídos igualmente entre os grupos CSZ (n = 11) e PSC (n = 11).

Os dados foram obtidos retrospectivamente por meio da consulta aos prontuários eletrônicos dos pacientes e planilhas de dados institucionais. Foram coletadas informações demográficas, clínicas, laboratoriais e farmacoterapêuticas, incluindo idade, sexo, comorbidades, valores séricos de potássio, necessidade de terapias adjuvantes para correção da hipercalemia e número de sachês administrados durante o tratamento.

A efetividade clínica foi avaliada pela redução da concentração sérica de potássio, pela proporção de pacientes que atingiram normocalemia em até 48 horas após o início do tratamento e pela necessidade de utilização de terapias complementares para controle da hipercalemia.

A análise econômica foi de custo-efetividade, conforme valores da última aquisição por processo licitatório. O custo unitário considerado foi de R$ 56,00 por sachê de CZS e de R$ 27,82 por sachê de PSC. O custo médio por paciente foi calculado a partir do número total de sachês utilizados durante o tratamento em cada grupo.

Utilizou-se a Razão de Custo-Efetividade (RCE) e Razão de Custo-Efetividade Incremental (RCEI) para identificar qual das alternativas apresentou melhores desfechos clínicos a menores custos (Secoli et al., 2010). Os dados foram analisados utilizando o software jamovi®, versão 2.3.28. Inicialmente, realizou-se análise descritiva das variáveis. As variáveis quantitativas foram expressas como média e desvio-padrão, enquanto as variáveis qualitativas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas. A normalidade das variáveis quantitativas foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis qualitativas foram comparadas utilizando o teste exato de Fisher, em razão do

reduzido tamanho amostral. Adotou-se um nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$).

O estudo foi conduzido em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HU-UFPI, sob parecer nº 8.028.306.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 22 pacientes internados com diagnóstico laboratorial de hipercalemia, distribuídos igualmente entre os grupos tratados com CSZ (n=11) e PSC (n=11). A idade média foi de 66 anos no grupo CSZ e de 62 anos no grupo PSC, evidenciando predomínio de indivíduos idosos em ambos os grupos (Tabela 1).

Observou-se preponderância do sexo masculino, correspondendo a 72,7% (n=8) dos pacientes tratados com CSZ e 81,8% (n=9) daqueles tratados com PSC. Em relação às comorbidades, a doença renal crônica (DRC) esteve presente em 9,1% (n=1) dos pacientes do grupo CSZ e em 18,2% (n=2) do grupo PSC, enquanto a insuficiência cardíaca foi identificada em 27,3% (n=3) e 18,2% (n=2) dos pacientes, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Perfil demográfico e clínico dos pacientes com hipercalemia segundo o grupo de tratamento, HU-UFPI, Teresina - PI, 2026.

Variável	CSZ (n=11)	PSC (n=11)
Idade média (anos)	66	62
Sexo masculino (%)	8 (72,7%)	9 (81,8%)
DRC (%)	1 (9,1%)	2 (18,2%)
Insuficiência cardíaca (%)	3 (27,3%)	2 (18,2%)
Uso de TPA (%)	4 (36,4%)	10 (90,9%)
Óbito (%)	3 (27,3%)	4 (36,4%)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
Legenda: CZS = ciclossilicato de zircônio sódico; PSC = poliestirenossulfonato de cálcio; DRC = doença renal crônica; TPA = terapias associadas

O perfil observado apresentou características compatíveis com estudos anteriores, que demonstraram uma correlação positiva da concentração sérica de potássio com a idade, sendo a faixa etária superior a 60 anos e sexo masculino preditores de hipercalemia (Lindner et al., 2014; Shah et al., 2025). Esse achado pode ser justificado nessa população pela diminuição progressiva da função renal, maior prevalência de comorbidades e uso de medicamentos associados ao aumento do potássio sérico (Maida et al., 2025; Lindner et al., 2014).

A maior predisposição dos homens à hipercalemia parece estar relacionada com a composição de massa muscular esquelética em maior proporção, a influência da

testosterona na retenção renal de potássio e no aumento da absorção intestinal (Al-Qusairi et al., 2026).

Embora a frequência de DRC e insuficiência cardíaca tenha sido baixa entre os grupos, o que se deve, em parte, ao tamanho amostral (n=22), essas condições constituem fatores de risco reconhecidos para hipercalemia devido à redução da excreção renal de potássio e ao uso de medicamentos inibidores do sistema renina-angiotensina-aldosterona (Van Boemmel-Wegmann et al., 2024; Hundemer; Sood, 2021).

A necessidade de terapias associadas para correção da hipercalemia foi substancialmente menor entre os pacientes tratados com CSZ, ocorrendo em 36,4% (n=4) dos casos, em comparação com 90,9% (n=10) no grupo PSC. Quanto ao desfecho clínico durante a internação, a frequência de óbito foi de 27,3% (n=3) no grupo CSZ e 36,4% (n=4) no grupo PSC (Tabela 1). Apesar da menor mortalidade no grupo CSZ, o óbito em pacientes hospitalizados decorre de múltiplos fatores clínicos e não pode ser atribuído exclusivamente à estratégia utilizada para o manejo da hipercalemia.

Tabela 2 - Comparação da efetividade clínica entre os grupos tratados com ciclossilicato de zircônio e sódio (CSZ) e poliestirenossulfonato de cálcio (PSC).

Variável	CSZ (n=11)	PSC (n=11)	p-valor
Potássio inicial (mEq/L)	6,40	6,12	0,24
Potássio final (mEq/L)	4,60	4,99	0,07
ΔK (mEq/L)	1,61	1,13	0,08
Normocalemia em 48h, n (%)	10 (90,9)	7 (63,6)	0,15
Terapias associadas, n (%)	4 (36,4)	10 (90,9)	0,01

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).
Legenda: CZS = ciclossilicato de zircônio sódico; PSC = poliestirenossulfonato de cálcio; ΔK = variação entre o potássio inicial e o potássio final

Conforme a tabela 2, os valores médios de potássio sérico antes do início do tratamento foram semelhantes entre os grupos, sendo de 6,40 mEq/L para o grupo CSZ e 6,12 mEq/L para o grupo PSC, sem diferença estatisticamente significativa (p=0,24). Após o tratamento, observou-se redução dos níveis séricos de potássio em ambos os grupos, atingindo médias de 4,60 mEq/L no grupo CSZ e 4,99 mEq/L no grupo PSC (p=0,07).

A variação da redução da concentração sérica de potássio (ΔK) foi maior entre os pacientes tratados com CSZ, com redução média de 1,61 mEq/L, enquanto o grupo PSC apresentou redução média de 1,13 mEq/L. Embora essa diferença não tenha alcançado significância estatística (p=0,08), observa-se uma tendência de maior efetividade do CSZ na correção da hipercalemia.

A proporção de pacientes que atingiram normocalemia em até 48 horas também foi superior no grupo CSZ, correspondendo a 90,9% (10/11 pacientes), em comparação com 63,6% (7/11 pacientes) no grupo PSC (p=0,15).

Em relação à necessidade de terapias associadas para controle da hipercalemia, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Apenas 36,4% (4/11) dos pacientes tratados com CSZ necessitaram de medidas terapêuticas complementares, enquanto essa necessidade ocorreu em 90,9% (10/11) dos pacientes tratados com PSC (p=0,01).

Em ensaio clínico randomizado, Elsayed et al. (2025) demonstraram resultados semelhantes de redução do potássio sérico, nos quais o grupo que utilizou CSZ apresentou controle mais efetivo e normocalemia alcançada em menor tempo, além de menor tendência à necessidade de terapia de resgate e efeitos adversos gastrointestinais em comparação com a resina tradicional.

Fu e colaboradores (2024) conduziram um estudo com pacientes com DRC não dialítica, no qual o CSZ, em comparação ao PSC, apresentou uma redução mais rápida do potássio nas primeiras 2 a 48 horas, especialmente naqueles com potássio sérico > 6 mmol/L.

A superioridade do CSZ decorre de sua estrutura química e perfil farmacológico, visto que possui poros com diâmetro seletivo para o íon K+ não hidratado, assim captura o potássio com alta especificidade, sem sofrer a interferência de íons divalentes (como cálcio e magnésio), ao contrário do PSC (Stavros et al., 2014). Além disso, o CSZ possui uma área de ação mais ampla ao longo de todo o trato gastrointestinal, estendendo-se ao intestino delgado, diferentemente do PSC, que atua predominantemente no cólon (Packham; Kosiborod, 2016).

No que concerne a análise econômica, o grupo tratado com CSZ, apresentou consumo médio de seis sachês por paciente, resultando em custo médio de R$ 336,00 por tratamento, enquanto o grupo PSC apresentou consumo médio de 9,3 sachês e custo médio de R$ 258,00. A efetividade clínica foi definida como a proporção de pacientes que atingiram normocalemia em até 48 horas após o início da terapia (Pacheco et al., 2026). No grupo CSZ, a efetividade observada foi de 90,9% (10/11 pacientes), contra 63,6% (7/11 pacientes) para o grupo PSC.

A RCE compara os custos financeiros e os resultados clínicos de diferentes tecnologias de saúde destinadas a um mesmo propósito terapêutico, sendo expressa por meio de uma razão entre o custo e a efetividade obtida (Sichieri; Secoli, 2022). Dessa

forma, a razão de custo-efetividade (RCE) foi calculada dividindo-se o custo médio por paciente pela efetividade clínica (Pacheco et al., 2026; Secoli et al., 2010), resultando em um custo de R$ 369,00 para o CSZ e R$ 405,66 para o PSC.

Ainda que o CZS tenha apresentado maior custo médio por paciente, sua maior efetividade clínica resultou em melhor desempenho econômico quando comparado ao PSC. A maior proporção de pacientes que atingiram normocalemia em até 48 horas compensou o maior investimento inicial.

Ademais, a razão de custo-efetividade incremental (RCEI) mensura o custo adicional necessário para se obter um incremento de benefício terapêutico (Pinto; Santos; Trajman, 2016). A RCEI foi calculada dividindo-se a diferença dos custos médios entre as duas alternativas terapêuticas analisadas pela diferença de suas respectivas efetividades (Secoli et al., 2010). A análise incremental demonstrou uma RCEI de R$ 285,71, indicando que esse foi o custo adicional necessário para que um paciente alcançasse normocalemia com o uso do CSZ em comparação ao PSC.

Os resultados corroboram com estudo farmacoeconômico de um hospital público de Salvador, Bahia, onde o CSZ promoveu redução estatisticamente significativa da concentração sérica de potássio após 48 horas, maior redução média da calemia e menor incidência de hipercalemia persistente quando comparado ao PSC (Pacheco et al., 2026). Além disso, a análise econômica demonstrou menor custo médio de tratamento (US$ 26,05 para CZS versus US$ 31,95 para PSC) e melhor relação custo-efetividade para obtenção da normocalemia (US$ 33,64 para CZS versus US$ 69,33 para PSC) (Pacheco et al., 2026).

Alcázar-Arroyo et al. (2024) estimaram que o CSZ apresentaria melhor custo-efetividade a longo prazo em pacientes com DRC e insuficiência cardíaca, demonstrando que o maior custo inicial do medicamento tende a ser compensado por melhores desfechos clínicos e pela redução de eventos relacionados à hipercalemia, além de favorecer a manutenção da terapia com inibidores do sistema renina-angiotensina-aldosterona.

Ressalta-se que a presente análise considerou apenas os custos diretos relacionados à aquisição das resinas. Entretanto, o grupo tratado com CSZ demandou menos terapias associadas para controle da hipercalemia e não foram incluídos custos relacionados à utilização dessas terapias, monitorização laboratorial, tempo de assistência da equipe multiprofissional, permanência hospitalar ou manejo de possíveis eventos adversos. A inclusão desses componentes poderia favorecer a vantagem econômica observada para o CSZ.

Por outro lado, deve ser considerado algumas limitações do presente estudo, como tamanho amostral e delineamento retrospectivo que limitam a generalização dos achados. Ainda assim, os resultados sugerem que o CZS pode representar uma alternativa economicamente eficiente para o manejo hospitalar da hipercalemia, associando maior efetividade clínica à melhor utilização dos recursos disponíveis.

CONCLUSÃO

O ciclossilicato de zircônio sódico (CZS) apresentou maior efetividade clínica e melhor relação custo-efetividade no manejo da hipercalemia em pacientes hospitalizados quando comparado ao poliestirenossulfonato de cálcio (PSC), apesar do maior custo de aquisição. Esses achados sugerem que o CSZ representa uma estratégia eficiente para o manejo da hipercalemia, promovendo a gestão racional dos recursos hospitalares. Estudos futuros com maior tamanho amostral, avaliações econômicas mais abrangentes e desfechos clínicos de longo prazo, são necessários para fortalecer as evidências.

REFERÊNCIAS

AL-QUSAIRI, Lama. Sex differences in potassium regulation: evidence, molecular mechanisms and clinical implications. Biology of Sex Differences, v. 17, n. 1, p. 63, 2026.

ALCÁZAR-ARROYO, Roberto et al. Cost-effectiveness of sodium zirconium cyclosilicate for the treatment of hyperkalemia in patients with chronic kidney disease or heart failure in Spain. Nefrología (English Edition), v. 44, n. 5, p. 709-720, 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Câmara de Regulação do Mercado de Medicamentos (CMED). Lista de preços máximos de medicamentos. Brasília: Anvisa, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/medicamentos/cmed/precos. Acesso em: 22 jul. 2026.

CALNATE: processo nº 25351.313382/2008-45. Brasília, DF: Anvisa, 2009. Disponível em: https://consultas.anvisa.gov.br/#/medicamentos/589471?numeroProcesso=25351313382200845 Acesso em: 21 jul. 2026.

ELSAYED, Mohamed Mamdouh et al. Sodium zirconium cyclosilicate versus sodium polystyrene sulfonate for treatment of hyperkalemia in hemodialysis patients: a randomized clinical trial. BMC nephrology, v. 26, n. 1, p. 227, 2025.

FAN, Yahui et al. Potassium levels and the risk of all-cause and cardiovascular mortality among patients with cardiovascular diseases: a meta-analysis of cohort studies. Nutrition journal, v. 23, n. 1, p. 8, 2024.

FONSECA, Candida et al. Hyperkalemia management: a multidisciplinary expert panel's perspective on the role of new potassium binders. Heart Failure Reviews, v. 30, n. 2, p. 271-286, 2025.

FU, XiaoJuan et al. Efficacy and safety analysis of sodium zirconium cyclosilicate and calcium polystyrene sulfonate on rapid reduction of potassium in moderate to severe hyperkalemia patients with chronic kidney disease without dialysis. Clinical Nephrology, v. 102, n. 4, p. 223, 2024.

HUNDEMER, Gregory L.; SOOD, Manish M. Hyperkalemia with RAAS inhibition: mechanism, clinical significance, and management. Pharmacological Research, v. 172, p. 105835, 2021.

KETTRITZ, Ralph; LOFFING, Johannes. Potassium homeostasis–Physiology and pharmacology in a clinical context. Pharmacology & therapeutics, v. 249, p. 108489, 2023.

KOSIBOROD, Mikhail et al. Effect of sodium zirconium cyclosilicate on potassium lowering for 28 days among outpatients with hyperkalemia: the HARMONIZE randomized clinical trial. Jama, v. 312, n. 21, p. 2223-2233, 2014.

LINDNER, Gregor et al. Acute hyperkalemia in the emergency department: a summary from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes conference. European Journal of Emergency Medicine, v. 27, n. 5, p. 329-337, 2020.

LINDNER, Gregor et al. Age-related variety in electrolyte levels and prevalence of dysnatremias and dyskalemias in patients presenting to the emergency department. Gerontology, v. 60, n. 5, p. 420-423, 2014.

LOKELMA: processo nº 25351.367698/2018-29. Brasília, DF: Anvisa, 2020. Disponível em: https://consultas.anvisa.gov.br/#/medicamentos/1301071?numeroProcesso=25351367698201829%252F. Acesso em: 21 jul. 2026.

MAIDA, Narumi et al. Sex Differences in Electrolyte Disturbances Among Diuretic Users According to Renal Function and Age: N. Maida et al. Drug Safety, v. 48, n. 10, p. 1149-1159, 2025.

PACKHAM, David K.; KOSIBOROD, Mikhail. Pharmacodynamics and pharmacokinetics of sodium zirconium cyclosilicate [ZS-9] in the treatment of hyperkalemia. Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology, v. 12, n. 5, p. 567-573, 2016.

PACHALY, Maria Aparecida. Resinas trocadoras de cátions na hipercalemia aguda grave. Rev. Med. UFPR, v. 1, n. 3, p. 103-108, 2014.

PALMER, Biff F.; CLEGG, Deborah J. Hyperkalemia treatment standard. Nephrology Dialysis Transplantation, v. 39, n. 7, p. 1097-1104, 2024.

PINTO, Márcia; SANTOS, Marisa; TRAJMAN, Anete. Limiar de custo-efetividade: uma necessidade para o Brasil?. Jornal Brasileiro de Economia da Saúde, v. 8, n. 1, p. 58-60, 2016.

SHAH, Syed Hussaini et al. An Audit to Evaluate the Etiologies and Preventability of Hyperkalemia in Inpatients: Focus on Modifiable Risk Factors and Medication-Related Triggers. Indus Journal of Bioscience Research, v. 3, n. 4, p. 305-311, 2025.

SECOLI, Silvia Regina et al. Avaliação de tecnologia em saúde: II. A análise de custo-efetividade. Arquivos de Gastroenterologia, v. 47, n. 4, p. 329-333, 2010.

SICHIERI, Karina; REGINA SECOLI, Sílvia. Análise custo-efetividade da implementação da enfermagem de práticas avançadas: como avançar?. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 56, p. e20210463, 2022.

STAVROS, Fiona et al. Characterization of structure and function of ZS-9, a K+ selective ion trap. PloS one, v. 9, n. 12, p. e114686, 2014.

WANG, Xia et al. Efficacy and safety of calcium polystyrene sulfonate in patients with hyperkalemia and stage 3–5 non-dialysis chronic kidney disease: a single-center randomized controlled trial. Journal of International Medical Research, v. 51, n. 4, p. 03000605231167516, 2023.

CAPÍTULO 53
IMPACTO FINANCEIRO DOS MEDICAMENTOS ONCOLÓGICOS NO SUS E O PAPEL DO FARMACÊUTICO NA REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS: EXPERIÊNCIA COM TRASTUZUMABE EM 2025

Victor Alexandre Cardoso Salazar

Maiara Marques de Oliveira

Alessandro Monteiro Carvalho

Michael Soares Mesquita

Marcela Rosado Drumond Taimo

Rafael Pires Veloso

Laisa Lis Fontinele de Sá

Paulo Leal Pereira

INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos, a incidência dos casos de câncer aumentou 33% e nas próximas duas décadas a transição nas necessidades de tratamento do câncer se tornará ainda mais importante. Tal cenário está associado tanto à aquisição de fatores de risco ambientais e de estilo de vida, quanto em diferenças regionais na vulnerabilidade, como aquelas causadas por fatores genéticos, raça, microbioma e aspectos culturais, entre outros. Com isso, o quadro socioeconômico e o ônus financeiro do tratamento oncológico adquirem muito mais importância, sobretudo em grupos vulneráveis e para o desenvolvimento de infraestrutura (Haier; Schaefers, 2022).

A crescente incidência e sobrevida do câncer colaboram no aumento exponencial dos custos em saúde, ao passo que muitos países possuem orçamentos cada vez mais restritos. Entretanto, devido à ausência de bancos de dados, registros abrangentes e internacionalmente comparáveis em todo o mundo ainda são escassos, limitando a compreensão dos padrões de gastos, sua relação com os desfechos do câncer e as trajetórias futuras dos custos (Preston *et al.*, 2026).

Entre 2020 e 2024, os gastos globais com medicamentos oncológicos cresceram a uma taxa anual de 11,9%, representando um aumento de 75%, especialmente com o

desenvolvimento de novas terapias (Del Paggio *et al,* 2024). Entre 2020 e 2050, esse panorama será superior ao PIB chinês de 2020, maior economia do mundo em 2017, e equivalente a um imposto anual de 0,55% sobre o PIB global durante esse período, com custos de aproximadamente 25,2 trilhões de dólares. Ademais, a desigualdade de distribuição também perpassa os diferentes tipos de câncer onde neoplasias de mama, tireoide e bexiga possuem maior custo econômico (Chen *et al,* 2023).

O tratamento oncológico representa uma parcela significativa dos gastos do Sistema Único de Saúde (SUS). Em 2022, foram investidos aproximadamente R$ 4 bilhões em procedimentos ambulatoriais, internações e cirurgias relacionadas ao câncer, correspondendo a cerca de 3% dos recursos destinados à saúde. Em comparação com 2020, observou-se um aumento de 14% nos investimentos em oncologia, refletindo a crescente demanda por diagnóstico, tratamento e incorporação de tecnologias para o cuidado aos pacientes com câncer (Observatório de Oncologia; Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz; Movimento Todos Juntos Contra o Câncer, 2023).

No SUS a atenção oncológica foi instituída de forma independente da assistência farmacêutica, com Unidades de Assistência de Alta Complexidade (Unacon) e Centros de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia (Cacon) para atendimento específico, conforme Portaria nº 874, que institui a Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer (PNPCC). Com liberdade para definição dos protocolos de atendimento, observam-se diferenças significativas nos serviços prestados por tais centros (Pires *et al*. 2025). Ademais, recentemente foi instituída a Portaria nº 8477/25 que institui o componente da Assistência Farmacêutica em Oncologia - AF-ONCO, no âmbito do SUS regulamentando seu financiamento, aquisição, distribuição e dispensação.

Os métodos de tratamento tradicionais como cirurgia, quimioterapia e radioterapia, têm sido complementados por abordagens mais precisas como imunoterapia e terapias alvo (Zuqui *et al*., 2023). No entanto, a variabilidade econômica denota importante desafio para sua incorporação nos serviços de saúde, haja vista que as novas opções apresentam custo elevado, principalmente para países com restrições de investimentos (Pettersen *et al*., 2025).

Nessa conjuntura, cabe salientar o desenvolvimento e a comercialização de fármacos direcionados ao HER2, como o trastuzumabe. Esse fármaco destaca-se como um dos principais imunobiológicos utilizados no tratamento de neoplasias HER2-positivas. De acordo com a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC), o

custo anual estimado do tratamento com trastuzumabe intravenoso para câncer de mama é de aproximadamente R$ 25.980,00 por paciente, evidenciando o impacto econômico dessa tecnologia para o sistema público de saúde e a importância de avaliações de custo-efetividade na incorporação de novas terapias (Brasil, 2026).

Com isso, o presente estudo visa avaliar o impacto financeiro da atuação farmacêutica na farmacoeconomia durante o processo de manipulação de trastuzumabe na farmácia da Unacon de um hospital universitário de Teresina-PI.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo realizado por meio de registros em planilhas do sistema Excel com dados de economia mensal de quimioterápicos utilizados na Unidade de Alta complexidade em oncologia do Hospital Universitário do Piauí. Por se tratar de dados públicos e secundários, sem acompanhamento de dados de prontuário ou dados sensíveis relacionados a pacientes, foi dispensada a aprovação do Comitê de Ética (Vieira; Capucho, 2023).

A sobra residual de frascos de cada paciente após serem reaproveitada no processo de manipulação por dose unitária para demais pacientes do mesmo protocolo, obedecendo os critérios de estabilidade de cada produto e garantindo a qualidade do produto manipulado, geraram frascos não utilizados, entretanto contabilizados dentro do processo de dispensação. Todos os frascos contabilizados como sobras foram então devolvidos ao sistema AGHUx. Todos os medicamentos quimioterápicos devolvidos ao sistema no ano de 2025 foram contabilizados como economia. O valor financeiro atrelado à economia de frascos não utilizados foi calculado e monitorado mensalmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, o farmacêutico dispõe de certos métodos para efetividade de seus resultados econômicos numa instituição de saúde. Em ambiente hospitalar, os fluxos que envolvem protocolos institucionais de liberação, que envolvem diretamente a atuação da farmácia no controle de dispensação, já contribui em grande parte com as economias possíveis relacionadas ao uso racional de medicamentos. Quando o sistema de distribuição de doses é do tipo “dose unitária” essas economias podem ser ainda potencializadas, com aproveitamentos de frascos para mais de um paciente no processo de manipulação.

O uso de overfill, isto é, de volume do produto que excede o conteúdo indicado na rotulagem, permite que até mesmo doses fechadas gerem aproveitamento por meio de boas

práticas de manipulação com técnicas farmacêuticas de assepsia, bem como validação da área limpa (Araújo *et al.*, 2024). Outro ponto importante nesta discussão, diz respeito ao arredondamento de doses, a HOPA (Hematology/Oncology Pharmacy Association) propõe o uso de arredondando de doses dentro dos 10% tanto para tratamentos paliativos quanto para curativos. Assim, sem prejuízo clínico, o arredondamento é uma ferramenta que reduz a geração de resíduos e os custos do cuidado ao paciente. Dessa forma, é notório que tal processo aplicado na dada instituição contribui significativamente na redução da quantidade de frascos utilizados.

Desde 2021 é monitorado pela gestão farmacêutica o indicador de *"**Taxa de Economia na Manipulação de Quimioterápicos**"* que corresponde à avaliação quantitativa da economia mensal de medicamentos, gerada durante a manipulação de antineoplásicos na Farmácia da UNACON.

Uma vez que as doses de quimioterápicos são personalizadas e individualizadas para cada paciente, é sempre enviado para a sala de manipulação o número adequado de frascos, calculados com base no protocolo quimioterápico, peso, e superfície corpórea de cada paciente. A sobra residual de frascos de cada paciente pode ser reaproveitada (tendo como base os critérios na estabilidade físico-química, exigidos pela ANVISA, durante o processo de manipulação). Ao alinhar agenda de pacientes com mesmos protocolos quimioterápicos, juntamente com a equipe de enfermagem e médica, há maior margem de possibilidade de aproveitamento de doses, sobrando ao final do dia, frascos não utilizados, portanto fechados, os quais podem, portanto, serem reconduzidos ao estoque, sendo devolvidos no sistema e contabilizados como economia para o hospital.

Este indicador, tem o propósito de demostrar a importância da farmacoeconomia gerada pelo processo de manipulação com o reaproveitamento destas sobras residuais, e o impacto financeiro para o Sistema Único de Saúde, uma vez que os Antineoplásicos, em sua grande maioria, são produtos com preços elevados os quais podem refletir na saúde financeira desta Instituição Pública.

No quadro 1.0, todos os frascos devolvidos e as economias atreladas a cada um destes pode ser visualizada. No gráfico 1.0, o somatório das economias pode ser visualizado mensalmente.

A regularidade das economias ao longo dos meses mostra que os ganhos não resultaram de evento isolado, mas de processo contínuo de gestão eficiente. Salienta-se a importância do agendamento de pacientes com protocolos de tratamentos semelhantes e a magnitude do impacto econômico quando há sincronia entre prescrição, preparo,

dispensação e administração (Santos, Freitas, Silva, 2021). Ribeiro e colaboradores (2026) apontam também que uma pequena porcentagem de preparações é de fato reutilizada, em relação a produtividade total da área de manipulação da farmácia. Em suma, os medicamentos ou preparações mais reutilizadas são aqueles com maior estabilidade, visto que permanecem estáveis por mais tempo enquanto se aguarda outro paciente adequado.

Quadro 1. Quantidade de frascos devolvidos como sobras resultantes da eficiência do processo de manipulação de quimioterápicos e economia financeira ao hospital.

ECONOMIAS UNACON - VALOR FINANCEIRO															
MEDICAMENTO	QUANTIDADE ECONOMIZADA POR MÊS /2025												TOTAL	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL ECONOMIZADO R$
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ			
CARBOPLATINA 150MG	1	0	0	21	11	0	4	10	2	1	0	1	51	R$ 37,00	1.887,00
CARBOPLATINA 50MG	5	3	4	0	6	3	19	13	17	11	6	7	94	R$ 44,66	4.198,04
CICLOFOSFAMIDA 200MG	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	R$ 11,38	56,90
CICLOFOSFAMIDA 1000MG	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	10	15	R$ 44,63	669,45
CISPLATINA 10MG	5	2	19	13	11	48	27	6	4	20	12	3	170	R$ 40,30	6.851,00
CISPLATINA 50MG	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	6		11	R$ 25,00	275,00
CISPLATINA 100 MG	0	2	2	0	1	0	2	4	1	2			14	R$ 110,00	1.540,00
DOCETAXEL 20MG	3	2	3	6	5	2	3	0	4	1	3	3	35	R$ 33,00	1.155,00
DOXORRUBICINA 10MG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	11	R$ 44,00	484,00
DOXORRUBICINA 50MG	4	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	7	R$ 34,05	238,35
ETOPOSÍDEO 100MG	0	0	0	2	0	0	1	2	0	1	0	1	7	R$ 13,95	97,65
FOLINATO DE CÁLCIO 50MG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	R$ 25,75	25,75
FLUORURACILA 500MG	21	22	17	24	31	32	32	17	25	20	21	26	288	R$ 16,02	4.613,76
GENCITABINA 200MG	7	8	1	10	5	6	10	5	4	5	6	5	72	R$ 22,53	1.622,16

IFOSFAMIDA 1G	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	R$ 45,50	45,50
IRINOTECANO 40MG	3	3	4	7	3	2	4	4	4	4	2	5	45	R$ 26,00	1.170,00
IRINOTECANO 100 MG	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	R$ 24,00	24,00
OXALIPLATINA 50MG	3	6	0	7	11	9	9	4	3	2	4	5	63	R$ 33,74	2.125,62
OXALIPLATINA 100MG	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	4	R$ 45,40	181,60
PACLITAXEL 30MG	6	2	0	9	19	12	19	14	12	7	4	3	107	R$ 18,94	2.026,58
PACLITAXEL 100 MG	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	6	10	R$ 30,00	300,00
PEMETREXEDE 100MG	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	R$ 41,47	41,47
TOPOTECANO	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	5	2	11	R$ 349,00	3.839,00
TRASTUZUMABE 150MG PROG. ASS	12	7	8	10	19	10	8	13	10	15	13	11	136	R$ 884,00	120.224,00

Legenda: Destacado em cinza medicamentos com economias >R$ 2.000,00 anuais.
Fonte: AGHUx.

Gráfico 1. Economias mensais resultantes do aproveitamento de doses na manipulação de quimioterápicos no HU-UFPI.

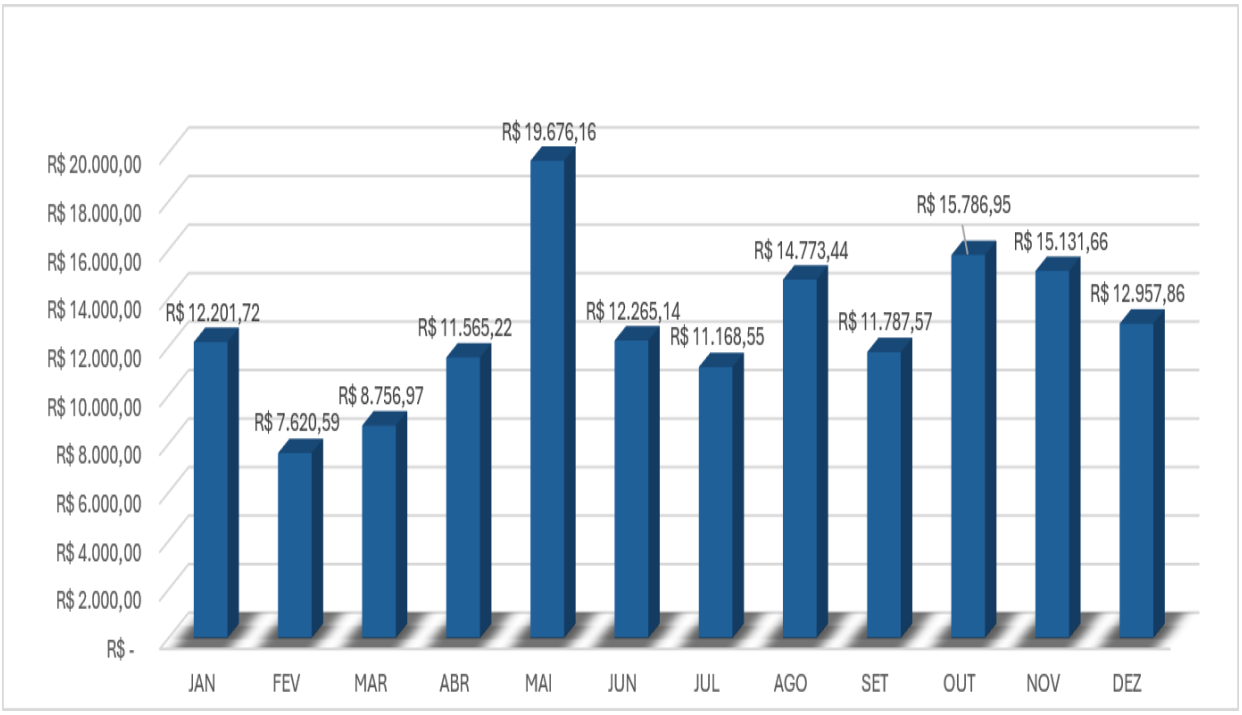
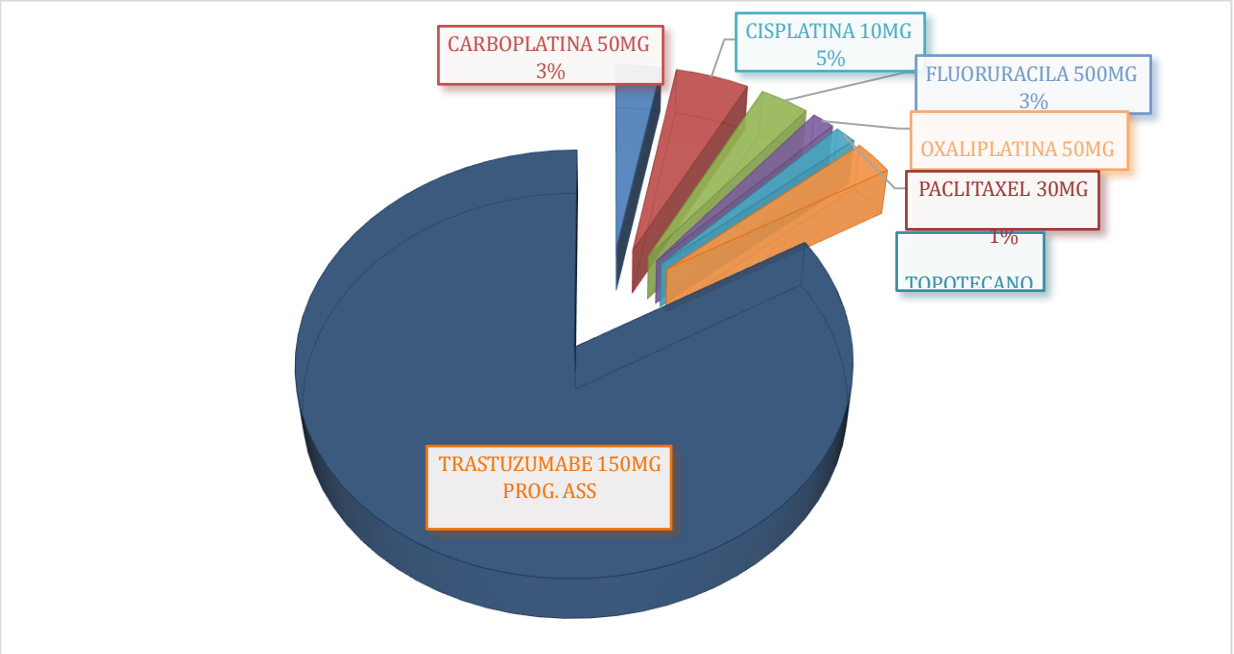


Figura 1.. Porcentagem da representação dos medicamentos com maior impacto no indicador de economias com a manipulação de quimioterápicos no HU-UFPI.



Mensalmente há economia com todos os medicamentos manipulados na oncologia, possuindo maior impacto com o trastuzumabe na porcentagem total de economias (84%), resultado do alto valor individual de cada frasco (R$ 884,00). Ao se observar o relatório anual de economias geradas no ano de 2025, o quantitativo economizado de Trastuzumabe na apresentação de 150 mg no dado período foi de 136 frascos, acarretando numa economia total de R$ 120.224,00 (Vide Quadro 1.0 e Figura 1.0).

O Trastuzumabe é um anticorpo monoclonal de terapia alvo-molecular, projetado para se ligar seletivamente ao receptor 2 do fator de crescimento epidérmico humano (HER2). Esse mecanismo bloqueia os sinais químicos de proliferação celular e sinaliza para que o sistema imunológico do próprio paciente destrua a célula tumoral. O uso terapêutico está estritamente condicionado à superexpressão do HER2 ou à amplificação desse gene no tumor, sendo indicado para o câncer de mama HER2-positivo (nos estágios inicial, localmente avançado e metastático) e, mais recentemente, incorporado ao SUS para o tratamento de primeira linha do câncer gástrico metastático HER2-positivo (BRASIL, 2024).

Entretanto, cabe destacar que o processo de aquisição do Trastuzumabe difere dos demais antineoplásicos. Atualmente, ele não é adquirido diretamente com verbas próprias do Hospital Universitário. O fármaco é solicitado nominalmente por paciente, com base no peso e na superfície corpórea individual, ao Estado do Piauí, por meio do subsistema de Autorização de Procedimentos Ambulatoriais de Alta Complexidade (APAC-Onco). Em

suma, o Ministério da Saúde realiza a compra centralizada do medicamento e o repassa à Secretaria de Estado da Saúde do Piauí (SESAPI), que redistribui os lotes federais às unidades habilitadas, em conformidade com as Diretrizes Diagnósticas e Terapêuticas (DDT) validadas pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC).

Dessa forma, vale destacar que o repasse nominal já leva em consideração dados de peso e superfície corpórea dos pacientes, sendo encaminhado ao hospital universitário a quantidade de frascos meticulosamente calculadas para evitar sobras. Entretanto, a rotina e experiência do serviço, evidenciados no ano de 2025, incluindo estratégias de otimização da agenda de pacientes com mesmo protocolo de tratamento para o mesmo dia, otimizam as manipulações e, portanto, gera economizadas para o sistema único de saúde.

Além do Trastuzumabe, conforme demonstrado no Quadro 1.0, outros quimioterápicos exercem impacto econômico significativo na cadeia farmacoeconômica da instituição. Destacam-se a cisplatina, com uma economia total de R$ 6.851,00; a fluoruracila, com R$ 4.613,76; e a carboplatina, com R$ 4.198,04, além da oxaliplatina, paclitaxel e topotecano, que apresentaram impactos financeiros menores. Ao comparar a representatividade de economia (Figura 1.0), fica evidente a centralidade do Trastuzumabe, que responde isoladamente por 84% da economia total obtida no processo de manipulação, enquanto os demais fármacos citados somam os 16% restantes do montante poupado pela Unacon do referido hospital universitário.

CONCLUSÃO

A análise farmacoeconômica realizada evidencia o papel estratégico da manipulação de quimioterápicos na otimização de recursos e na sustentabilidade financeira do Sistema Único de Saúde (SUS). Os resultados deste estudo demonstram um impacto financeiro expressivo a partir da otimização de frascos de Trastuzumabe, cuja economia totalizou R$ 120.224,00 no ano de 2025. Esse dado consolida o anticorpo monoclonal como o principal componente no indicador de farmacoeconomia da Unacon do HU-UFPI. Ademais, embora o medicamento não onere diretamente o orçamento hospitalar, o indicador reforça a relevância da manipulação criteriosa na contenção de custos globais para o SUS, estendendo-se a outros fármacos avaliados, como carboplatina, cisplatina e fluoruracila. Esta pesquisa contribuiu para a reflexão sobre a indissociabilidade entre a qualidade na manipulação de antineoplásicos e a importância de um olhar atento e multidisciplinar no cuidado integral ao paciente oncológico, que vai desde a prescrição

médica, passando pelo agendamento da enfermagem e pelos critérios de boas práticas de manipulação aplicados na central de manipulação, servindo como estímulo para o desenvolvimento de investigações futuras na área.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. M. et al. Avaliação do Impacto Farmacoeconômico do Reaproveitamento de Overfill de Medicamentos Prescritos com Dose Fechada. Jornal de Assistência Farmacêutica e Farmacoeconomia v.9, n.2, p.40-47, abr. 2024

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde (CONITEC). Relatório Técnico nº 1082: Pertuzumabe associado ao trastuzumabe para o tratamento neoadjuvante do câncer de mama HER2-positivo. Brasília: Ministério da Saúde, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/relatorios/2026/relatorio-tecnico-no-1082-pertuzumabe. Acesso em: 26 jun. 2026.

Chen S, Cao Z, Prettner K, et al. Estimates and Projections of the Global Economic Cost of 29 Cancers in 204 Countries and Territories From 2020 to 2050. JAMA Oncol. 2023;9(4):465–472. doi:10.1001/jamaoncol.2022.7826

HAIER, J., SCHAEFERS, J. Economic Perspective of Cancer Care and Its Consequences for Vulnerable Groups. Cancers (Basel). 2022 Jun 28;14(13):3158. doi: 10.3390/cancers14133158.

PETTERSEN, L. M. C. et al. Avanços recentes na imunoterapia para o tratamento do câncer: perspectivas e desafios ClÌnicos.Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, Volume 7, Issue 2, Page 1834-1846, 2025

PIRES, B. S. et al. Acesso a população, financiamento e tempos de disponibilização de medicamentos antineoplásicos incorporados ao SUS entre 2012 e 2024. Jornal de Assistência Farmacêutica e Farmacoeconomia, 2025;10:e00170doi:10.22563/2525-7323.2025.v10.e0017
Preston Ngo. et al. The direct costs of cancer care: a review of recent trends and variations in 39 countries, JNCI Monographs, Volume 2026, Issue 72, April 2026, Pages 3–14,

Ribeiro SM, Magliano EDS, Barreto EDG, Soares FDS. Analysis of disposal and reuse of antineoplastic and supportive drugs in an oncology reference institution. J Oncol Pharm Pract. 2026 Jan 30:10781552261418212. doi: 10.1177/10781552261418212.
Epub ahead of print. PMID: 41615855.

OBSERVATÓRIO DE ONCOLOGIA; CENTRO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS DA FIOCRUZ (CEE); MOVIMENTO TODOS JUNTOS CONTRA O CÂNCER (TJCC).
Quanto custa o câncer? 2023. Disponível em: https://observatoriodeoncologia.com.br/. Acesso em: 26 jun. 2026.

SANTOS, A. N.; FREITAS, C. A. F.; SILVA, R. P. Melhoria da gestão estratégica e farmacoeconômica em serviço privado de oncologia através do ciclo PDCA. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v.4, n.6, p. 25814-25827 nov./dec. 2021.

VIEIRA, S.; CARNEIRO CAPUCHO, H. Monitoramento Pós-Incorporação no SUS e Pós-Comercialização do Trastuzumabe. JORNAL DE ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA E FARMACOECONOMIA, [S. l.], v. 1, n. s. 2, 2023. DOI: 10.22563/2525-7323.2023.v1.s2.p.159. Disponível em: https://ojs.jaff.org.br/ojs/index.php/jaff/article/view/784. Acesso em: 25 jun. 2026.

ZUQUI, R. et al. Evolução do tratamento do câncer: terapias alvo e imunoterapia. Revista Ibero - Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.9.n.07. jul. 2023 BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Bula para o Profissional de Saúde: Herceptin (trastuzumabe). Rio de Janeiro: Roche Farma, 2024 (ou ano da atualização mais recente).

DEL PAGGIO, J. C. et al. Cost and value of cancer medicines in a single-payer public health system in Ontario, Canada: a cross-sectional study. The Lancet Oncology, v. 25,n. 4, p. 431–438, 2024. doi:10.1016/S1470-2045

CAPÍTULO 54
MANEJO FARMACOTERAPÊUTICO DE COMPLICAÇÕES CLÍNICAS EM PACIENTE COM ADENOCARCINOMA DE RETO AVANÇADO: CASO EM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

Camilly Vitoria Santana Rodrigues
Universidade Federal do Piauí
https://orcid.org/0009-0002-2256-3042

Liara Lyn Benedito Moura
Universidade Federal do Piauí
https://orcid.org/0009-0001-2914-7597

Lícia de Fátima Santos Oliveira Barbosa
Universidade Estadual do Piauí
https://orcid.org/0009-0009-5225-3468

Maiara Marques de Oliveira
Universidade Federal do Piauí
https://orcid.org/0009-0001-1745-8419

Maria Clara Sales Rodrigues
Universidade Federal do Piauí
https://orcid.org/0009-0001-4939-6937

Thiago Dantas Xavier
Universidade Estadual do Piauí
https://orcid.org/0009-0001-7388-4236

Galileia Santos Oliveira Barbosa
Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU/UFPI)
https://orcid.org/0009-0008-5482-0086

RESUMO

O adenocarcinoma de reto é uma neoplasia maligna que pode evoluir com complicações locais e sistêmicas, exigindo abordagem multidisciplinar e acompanhamento farmacoterapêutico contínuo. Nesse contexto, este trabalho relata o caso de um paciente com adenocarcinoma de reto metastático, enfatizando as intervenções farmacêuticas realizadas e os desfechos clínicos observados. A metodologia consistiu na coleta de dados por meio do sistema AGHU e da análise de informações obtidas em entrevistas com o paciente e seu acompanhante, permitindo avaliar a evolução clínica e a efetividade das condutas farmacoterapêuticas. O acompanhamento incluiu monitoramento da terapia antimicrobiana, analgesia, tratamento das complicações associadas à neoplasia e otimização do protocolo quimioterápico. Os resultados evidenciaram recorrência de infecções do trato urinário causadas por microrganismos multirresistentes, como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* produtora de NDM e *Pseudomonas aeruginosa*, exigindo sucessivos ajustes da antibioticoterapia com base em testes de sensibilidade. Além

disso, foram realizadas intervenções para controle da dor neuropática, hematoquezia, constipação e disfunção renal secundária à obstrução urinária, culminando na realização de nefrostomia bilateral. O paciente iniciou tratamento antineoplásico com o protocolo mFOLFOX6, com redução da dose de fluoruracila devido ao contexto clínico, sendo acompanhado quanto às toxicidades e às complicações infecciosas. Em síntese, este relato de caso evidencia a importância do acompanhamento farmacoterapêutico individualizado em pacientes oncológicos, destacando a necessidade de monitoramento contínuo da farmacoterapia, da resistência antimicrobiana e dos eventos adversos, contribuindo para maior segurança, efetividade do tratamento e melhoria da qualidade da assistência.

Palavras-chave: Farmacoterapia. Adenocarcinoma de reto. Resistência antimicrobiana. Quimioterapia.

ABSTRACT

Rectal adenocarcinoma is a malignant neoplasm that can lead to local and systemic complications, requiring a multidisciplinary approach and continuous pharmacotherapeutic management. In this context, this study reports the case of a patient with metastatic rectal adenocarcinoma, emphasizing the pharmaceutical interventions performed and the clinical outcomes observed. The methodology consisted of data collection through the AGHU system and the analysis of information obtained from interviews with the patient and his caregiver, allowing for an assessment of the clinical course and the effectiveness of pharmacotherapeutic interventions. Follow-up included monitoring of antimicrobial therapy, analgesia, treatment of complications associated with the neoplasm, and optimization of the chemotherapy protocol. The results revealed recurrent urinary tract infections caused by multidrug-resistant microorganisms, such as Escherichia coli, NDM-producing Klebsiella pneumoniae, and Pseudomonas aeruginosa, requiring successive adjustments to antibiotic therapy based on susceptibility testing. In addition, interventions were performed to manage neuropathic pain, hematochezia, constipation, and renal dysfunction secondary to urinary obstruction, culminating in bilateral nephrostomy. The patient began antineoplastic treatment with the mFOLFOX6 regimen, with a reduced dose of fluorouracil due to his clinical condition, and was monitored for toxicities and infectious complications. In summary, this case report highlights the importance of individualized pharmacotherapeutic management in cancer patients, emphasizing the need for continuous monitoring of pharmacotherapy, antimicrobial resistance, and adverse events, thereby contributing to greater safety, treatment effectiveness, and improved quality of care.

Keywords: Pharmacotherapy. Rectal adenocarcinoma. Antimicrobial resistance. Chemotherapy.

INTRODUÇÃO

O câncer colorretal (CCR) é uma enfermidade que consiste na formação de tumores localizados em regiões do intestino grosso (Suzano, 2024). Dentre os tipos abrangidos por essa patologia, o adenocarcinoma de reto é a neoplasia maligna mais recorrente no sistema gastrointestinal e principal causador do CCR. Além disso, provém de um acúmulo de alterações no genoma e na expressão gênica provocadoras de modificações nas células epiteliais da mucosa retal, tornando-as células tumorais. Esse processo fisiopatológico

acontece progressivamente e é caracterizado pelo surgimento dos adenomas, neoplasias benignas com potencial para se tornarem malignas. Essas mudanças possibilitam a metástase das células cancerígenas, fator que promove complicações em outros tecidos e, por conseguinte, amplia a complexidade do quadro clínico. A sintomatologia dos casos de câncer colorretal se diferencia de acordo com o estágio da doença e a localização do tumor. São comuns nesses pacientes alterações nos hábitos intestinais, perda de peso rápida e progressiva, além de sangramento retal (Amorim et al., 2024). Os fatores de risco para essa patologia envolvem histórico familiar de câncer colorretal, sedentarismo, tabagismo e etilismo (Amorim et al., 2024; Ministério da Saúde, 2024). O prognóstico do adenocarcinoma de reto metastático tende a envolver complicações, como o surgimento de fístulas enterovesicais. Essas fístulas são comunicações anormais entre o intestino e a bexiga, que podem promover o surgimento de infecções no trato urinário, além de outras disfunções nessa região (Gashti et al. (2021); Golabek et al. (2013)). O diagnóstico de câncer colorretal pode ser obtido por biópsia de parte do tumor primário, do intestino ou da metástase da neoplasia originária. (Ministério da Saúde, 2024). Segundo a Sociedade Brasileira de Cirurgia Oncológica (SBCO), o exame de colonoscopia é padrão-ouro para a coleta dessas amostras. Após a confirmação do CCR, utiliza-se tomografias com contraste de tórax, abdome superior e pelve para realizar o estadiamento. Esse procedimento consiste na avaliação da extensão do câncer no corpo a fim de determinar a gravidade do quadro e as melhores opções de tratamento. Utiliza-se geralmente para essa classificação o sistema TNM do Comitê Conjunto Americano sobre câncer (AJCC) que considera três informações principais: tamanho do tumor (T), disseminação para linfonodos próximos (N) e metástase para locais distantes (M) e os estágios variam de 1 a 4, sendo 1 o quadro mais precoce. (American Cancer Society, 2024; Ministério da Saúde, 2024). A amostra deve ser submetida também a teste imunohistoquímico com a análise dos marcadores imuno-histoquímicos para perícia de enzimas de reparo de DNA nos pacientes diagnosticados com adenocarcinoma de reto. Caso detectada a instabilidade do tumor, os marcadores para avaliação da Síndrome de Lynch devem ser analisados. (Ministério da Saúde, 2024). O tratamento inclui abordagens diversificadas dependendo do contexto clínico do paciente, como intervenções cirúrgicas, radioterapia e quimioterapia (Amorim et al., 2024). No caso do paciente apresentado, foi utilizado o protocolo mFOLFOX6, que consiste em uma variação dos protocolos baseados na oxaliplatina, no qual utiliza-se oxaliplatina, leucovorin e 5FU. Esse protocolo é o regime FOLFOX recomendado para tratamento adjuvante e metastático do câncer colorretal nas Diretrizes de Oncologia da Prática Clínica

da Rede Nacional Abrangente de Câncer (National Comprehensive Cancer Network - NCCN), (NCCN, 2016) (Silva (2017)). A partir da análise geral dessa condição, nota-se a complexidade do seu desenvolvimento, a gravidade de suas repercussões clínicas e o elevado potencial para o surgimento de complicações associadas. Desse modo, fica clara a necessidade de aprofundar o conhecimento existente sobre seus aspectos a fim de ampliar as possibilidades terapêuticas e, consequentemente, melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

O presente estudo relata o caso de um paciente diagnosticado com adenocarcinoma retal, admitido no Hospital Universitário do Piauí (HU/UFPI) para investigação e seguimento após o tratamento de pielonefrite em outro hospital. A abordagem do quadro durante a internação envolveu a intervenção terapêutica de agravos secundários ao CCR, de modo a intensificar a exigência de especificidade do manejo clínico. A pertinência dessa pesquisa consiste no incremento do conhecimento científico acerca da terapia medicamentosa na abordagem do adenocarcinoma de reto e de patologias associadas. Nesse sentido, a avaliação criteriosa do caso permite avançar na eficácia das condutas terapêuticas para os pacientes com esse tipo de CCR.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Unidade de Farmácia Clínica e Dispensação do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), instituição vinculada ao HU-Brasil, localizada em Teresina-PI, com o Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) número 7.167.454. Trata-se de um relato de caso elaborado a partir do acompanhamento clínico e farmacoterapêutico do paciente durante o período de internação. Os dados foram obtidos por meio da análise de informações registradas no sistema AGHU (Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários), incluindo dados clínicos, laboratoriais e relacionados à farmacoterapia, além de informações complementares obtidas em entrevista com o paciente e seu acompanhante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a admissão hospitalar, o paciente apresentava diagnóstico prévio de hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia e hiperplasia prostática benigna (HPB), além de histórico de adenocarcinoma de reto avançado (T4N0M1), diagnosticado após episódios de hematoquezia e perda ponderal de aproximadamente 10 kg. Ao exame clínico inicial, encontrava-se hemodinamicamente estável, normocárdico, normotenso e sem

necessidade de oxigenoterapia suplementar, apresentando boa aceitação da dieta oral. Entretanto, apresentava ausência de evacuação há quatro dias, associada à estenose local decorrente da progressão tumoral. Durante a internação, relatou dor lombar crônica com irradiação para região da cabeça do fêmur esquerdo, com impacto na qualidade do sono, sendo posteriormente caracterizada como dor neuropática e conduzida com uso de pregabalina. Esse tipo de manifestação dolorosa pode gerar prejuízos funcionais e interferir nas atividades diárias, tornando necessário um tratamento direcionado. A pregabalina apresenta evidências de eficácia no alívio de sintomas associados à dor neuropática, contribuindo para redução da intensidade álgica e melhora de aspectos relacionados à qualidade de vida, o que justifica sua utilização no caso apresentado (Laranjeira, 2020).

Nos exames microbiológicos realizados durante o acompanhamento, a urocultura evidenciou crescimento de *Escherichia coli*, associada ao quadro clínico de infecção do trato urinário (ITU). Esse microrganismo é considerado o principal agente etiológico das ITUs, devido à sua presença na microbiota intestinal e capacidade de ascender ao trato urinário, especialmente em pacientes com fatores predisponentes, como alterações anatômicas e condições clínicas associadas (Barbosa *et al*., 2024). Inicialmente, foi instituído tratamento com ciprofloxacino 400 mg por via endovenosa a cada 12 horas, uma fluoroquinolona que apresenta atividade frente a diversos patógenos urinários e é considerada uma opção terapêutica para ITUs, conforme recomendações da Sociedade de Doenças Infecciosas da América (IDSA). Entretanto, após análise do perfil de sensibilidade antimicrobiana, foi observada resistência ao esquema inicial, sendo necessária alteração para piperacilina associada ao tazobactam 4,5 g por via endovenosa a cada 6 horas, também recomendada pela diretriz como alternativa para pacientes que necessitam de tratamento intravenoso (IDSA, 2025). Dessa forma, a mudança do esquema foi baseada no resultado microbiológico, permitindo direcionar a terapia ao perfil de sensibilidade do microrganismo isolado.

A investigação do perfil tumoral por meio de estudo imunohistoquímico demonstrou expressão preservada dos marcadores MLH1, PMS2, MSH2 e MSH6 caracterizando padrão de reparo de DNA proficiente (pMMR) e estabilidade de microssatélites (MSS). Diante desses achados, foi indicada abordagem terapêutica com quimioterapia de indução seguida de quimiorradioterapia, sendo realizada implantação de Port-a-cath para administração dos medicamentos antineoplásicos. A utilização do cateter totalmente implantado proporciona uma via de acesso venoso mais segura para pacientes submetidos a esquemas quimioterápicos prolongados, reduzindo a necessidade de punções

frequentes e o risco de complicações relacionadas à administração intravenosa, como extravasamento e lesões teciduais (Santos; Campos; Silva, 2026).

Antes do início da quimioterapia, foi necessária avaliação cardiológica devido à presença de ritmo cardíaco irregular e bradicardia assintomática em uso de betabloqueador, que foi suspenso previamente à realização do Holter. Os betabloqueadores atuam por meio do bloqueio dos receptores beta-adrenérgicos, promovendo redução da frequência cardíaca, o que torna necessária a avaliação individualizada em pacientes que apresentam alterações do ritmo cardíaco (Nogueira *et al*., 2024). Essa avaliação mostrou-se relevante considerando o uso de fluoropirimidinas, como o 5-fluorouracil (5-FU), fármaco amplamente utilizado no tratamento do câncer colorretal e que pode estar associado a possíveis eventos cardiovasculares, reforçando a importância da avaliação clínica antes da introdução da terapia antineoplásica (Comes-Raga *et al*., 2024).

Em relação à terapia farmacológica, o paciente apresentou recorrência de episódios infecciosos urinários, com necessidade de ajustes na terapia antimicrobiana. Após novo isolamento de *Escherichia coli* em urocultura, foi utilizado meropenem 1 g por via endovenosa a cada 8 horas. Esse quadro sugere persistência do agente infeccioso ou falha terapêutica prévia, situação frequentemente relacionada ao desenvolvimento de resistência antimicrobiana (Zhang *et al*., 2023). Nesses casos, a necessidade de escalonamento terapêutico é comum, principalmente diante da possibilidade de cepas produtoras de β-lactamases de espectro estendido (ESBL), que representam um importante mecanismo de resistência em uropatógenos (Tamma *et al*., 2024). O uso de meropenem, nesse contexto, é justificado por sua alta estabilidade frente à hidrólise por ESBL e pela boa eficácia clínica em infecções urinárias complicadas (Hayakawa *et al*., 2023).

Posteriormente, diante da persistência do quadro urinário, nova urocultura identificou *Klebsiella pneumoniae* produtora de New Delhi metallo-β-lactamase (NDM), levando à substituição da terapia por amicacina 850 mg por via endovenosa a cada 24 horas, conforme teste de sensibilidade. Esse achado evidencia a complexidade do manejo de infecções por enterobactérias multirresistentes, uma vez que a produção de NDM confere resistência aos carbapenêmicos e restringe as opções terapêuticas (Nordmann; Poirel, 2019; Stone *et al*., 2023). Nesses casos, a amicacina permanece como alternativa viável quando há sensibilidade confirmada, reforçando a importância do antibiograma para direcionar a escolha terapêutica (Rodrigues *et al*., 2021). O uso destes antimicrobianos foi acompanhado por alterações da função renal, com desenvolvimento de hipercalemia e acidose metabólica, secundárias à disfunção renal (Scoglio *et al*., 2021). Diante desse

cenário, foi necessária a reavaliação da antibioticoterapia, com suspensão da amicacina e reintrodução do meropenem em dose de 500 mg por via endovenosa a cada 8 horas, administrado em infusão estendida de três horas, estratégia recomendada para otimização farmacodinâmica em infecções por bacilos Gram-negativos resistentes (Garnacho-Montero *et al*., 2026; IDSA, 2025).

Além do manejo das infecções, outras intervenções farmacológicas foram necessárias ao longo da internação. O uso de ácido tranexâmico foi realizado devido aos episódios de hematoquezia, visando o controle do sangramento associado à neoplasia. O fármaco atua como agente antifibrinolítico, inibindo a degradação da fibrina e contribuindo para a estabilização do coágulo e redução da perda sanguínea em diferentes contextos clínicos (Earnshaw; Poole, 2019). Esse mecanismo justifica sua utilização em situações de sangramento, especialmente quando há risco de evolução para anemia ou necessidade de transfusão (Ng; Jerath; Wasowicz, 2015). Paralelamente, a presença de constipação associada à compressão tumoral exigiu otimização do uso de laxantes para controle sintomático. Posteriormente, foi realizada nefrostomia bilateral devido à obstrução urinária e piora da função renal, com o objetivo de auxiliar na drenagem do trato urinário e reduzir complicações decorrentes da progressão tumoral.

No tratamento antineoplásico, foi iniciado protocolo mFOLFOX6 com redução de 20% da dose de fluoruracila em bolus e infusional devido ao contexto clínico do paciente. Trata-se de um esquema considerado padrão no tratamento do câncer colorretal metastático, porém associado a elevada toxicidade, especialmente relacionada à fluoruracila, com destaque para eventos como neutropenia e mucosite (Liu; Jiang, 2021). Além disso, a forma de administração em bolus associada à infusão contínua pode intensificar efeitos mielossupressores e gastrointestinais (Martínez *et al*., 2025).

Após o primeiro ciclo, apresentou pico febril isolado de 38°C 2h antes do término da infusão de fluoruracila e mais dois picos no dia seguinte, com calafrios. Iniciado amicacina 1 G EV 24/24h, conforme cultura prévia positiva. Resultado de nova urocultura demonstrou *Pseudomonas aeruginosa.* Então, seguiu com meropenem 2 G EV 8/8h e polimixina 750 UI 12/12h apresentando confusão mental aguda, sudorese intensa e queixa de dor torácica durante infusão da droga, sendo suspensa temporariamente e reiniciada no dia seguinte com maior tempo de infusão. Ambos tratamentos finalizados após 10 dias.

Durante nova internação, após perda da nefrostomia direita, o paciente evoluiu com episódio febril associado à leucocitose, sugerindo infecção do trato urinário associada a dispositivo urinário, condição frequentemente relacionada à maior complexidade

terapêutica e maior risco de infecção por patógenos hospitalares resistentes (Wagenlehner *et al.*, 2024). Nesse contexto, a antibioticoterapia empírica com cefepime 1 g, por via endovenosa, duas vezes ao dia, foi instituída visando cobertura para bacilos Gram-negativos, conforme recomendações para infecções urinárias complicadas (IDSA, 2025). Entretanto, devido à persistência do quadro febril e à elevação dos marcadores inflamatórios, houve escalonamento para meropenem 2 g por via endovenosa a cada 8 horas, associado à amicacina 750 mg por via endovenosa a cada 24 horas, com ampliação do espectro de ação frente à possibilidade de patógenos resistentes e infecção grave (Abdul-Aziz *et al*., 2024). Apesar da ausência de crescimento bacteriano nas culturas de urina e sangue, a manutenção da terapia antimicrobiana foi considerada diante da apresentação clínica e da necessidade de tratamento intravenoso, uma vez que não havia alternativa oral adequada disponível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acompanhamento clínico e farmacoterapêutico, fundamentado nas evidências científicas e nas diretrizes mais recentes, demonstrou a importância da individualização da terapia em um paciente com adenocarcinoma de reto metastático e múltiplas complicações clínicas. Durante a internação, a recorrência de infecções do trato urinário por microrganismos multirresistentes exigiu sucessivos ajustes na antibioticoterapia, com base nos resultados de culturas e testes de sensibilidade, evidenciando a relevância do uso racional de antimicrobianos para otimizar a resposta clínica e minimizar o desenvolvimento de resistência bacteriana. Além do controle das infecções, foram necessárias intervenções farmacológicas voltadas ao manejo da dor neuropática, hematoquezia, constipação intestinal e disfunção renal decorrente da obstrução urinária, contribuindo para o controle dos sintomas e para a melhora da qualidade de vida do paciente. A realização de nefrostomia bilateral e o monitoramento contínuo da função renal mostraram-se fundamentais para reduzir complicações relacionadas à progressão tumoral e ao tratamento instituído.

No âmbito da terapia antineoplásica, o protocolo mFOLFOX6 foi iniciado com ajuste da dose de fluoruracila em razão das condições clínicas do paciente, sendo realizado acompanhamento rigoroso quanto às toxicidades, eventos infecciosos e possíveis reações adversas. Esse monitoramento possibilitou a identificação precoce de complicações e a adoção de condutas terapêuticas oportunas, favorecendo maior segurança durante o tratamento.

Assim, este relato de caso evidencia a complexidade do manejo farmacoterapêutico em pacientes oncológicos com infecções recorrentes e resistência antimicrobiana, reforçando a importância da atuação integrada da equipe multiprofissional e do acompanhamento farmacêutico clínico para promover o uso seguro e efetivo dos medicamentos, contribuir para a tomada de decisões terapêuticas e favorecer melhores desfechos clínicos.

REFERÊNCIAS

Abdul-Aziz MH, Hammond NE, Brett SJ, Cotta MO, De Waele JJ, Devaux A, Di Tanna GL, Dulhunty JM, Elkady H, Eriksson L, Hasan MS, Khan AB, Lipman J, Liu X, Monti G, Myburgh J, Novy E, Omar S, Rajbhandari D, Roger C, Sjövall F, Zaghi I, Zangrillo A, Delaney A, Roberts JA. Prolonged vs Intermittent Infusions of β-Lactam Antibiotics in Adults With Sepsis or Septic Shock: A Systematic Review and Meta-Analysis. JAMA. 2024 Aug 27;332(8):638-648. doi: 10.1001/jama.2024.9803. PMID: 38864162; PMCID: PMC11170459.

AMERICAN CANCER SOCIETY. Colorectal cancer stages. Disponível em: https://www.cancer.org/cancer/types/colon-rectal-cancer/detection-diagnosis-staging/staged.html. Acesso em: 23 jun. 2026.

AMORIM, et al. Infecções relacionadas à assistência à saúde em pacientes oncológicos: desafios e implicações clínicas. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 3, 2024. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/2907/3106. Acesso em: 19 jun. 2026.

BARBOSA, G.; LAGE, A. J. C.; VIANNA, G. L. T.; LIMA, J. C. R.; COELHO, R. de M. Infecção do trato urinário - uma revisão abrangente sobre as causas e agentes causadores, manifestações clínicas, diagnóstico, tratamento, complicações, prevenção e cuidados pós-tratamento. Brazilian Journal of Health Review, v. 7, n. 1, p. 3425–3436, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n1-276.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde (CONITEC). Relatório preliminar: Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) do adenocarcinoma de cólon e reto. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2024/relatorio-preliminar-protocolo-clinico-e-diretrizes-terapeuticas-pcdt-do-adenocarcinoma-de-colon-e-reto. Acesso em: 19 jun. 2026.

EARNSHAW, C.; POOLE, M. Ácido Tranexâmico: Tutorial 406. Sociedade Brasileira de Anestesiologia. World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WFSA), 2019.. Disponível em: <https://site.sbahq.org/wp-content/uploads/2023/02/406.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2026.

Garnacho-Montero J, Adriaensens-Pérez M, Aldabó-Pallás T, Anaya-Carrión N, Andaluz-Ojeda D, Cantón-Bulnes L, De Pascale G, Fernández-Delgado E, Povoa P, Ramírez-Gallemore P, Rodríguez-Oviedo A, Soriano C. Management of severe infections by multi-resistant Gram-negative bacteria in critically ill patients. Med Intensiva (Engl Ed). 2026 Apr 24:502443. doi: 10.1016/j.medine.2026.502443. Epub ahead of print. PMID: 42034489.||

Comes-Raga, A., Sendra, L., Marcaida-Benito, G., Aliño, S. F., & Herrero, M. J. (2024). Farmacogenética do câncer colorretal em um hospital terciário em Valência. Avanços na medicina laboratorial, 5(4), 432–438. https://doi.org/10.1515/almed-2024-0063.

GashtiS. M.; TondoA. L. C.; FreitagI.; de AraújoJ. M. M.; RochembackL.; OrthL.; LiraM.; RezendeP. D.; GomesS. C.; ParejaH. B. J. Câncer colorretal: principais complicações e a importância do diagnóstico precoce. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 13, n. 4, p. e6888, 11 abr. 2021.

GOLABEK, Tomasz et al. Enterovesical fistulae: aetiology, imaging, and management. Gastroenterology Research and Practice, 2013.

Hayakawa K, Matsumura Y, Uemura K, Tsuzuki S, Sakurai A, Tanizaki R, Shinohara K, Hashimoto T, Hase R, Matono T, Kato H, Mawatari M, Hara H, Hamada Y, Saito S, Ohmagari N, Doi Y. Effectiveness of cefmetazole versus meropenem for invasive urinary tract infections caused by extended-spectrum β-lactamase-producing Escherichia coli. Antimicrob Agents Chemother. 2023 Oct 18;67(10):e0051023. doi: 10.1128/aac.00510-23. Epub 2023 Sep 13. PMID: 37702483; PMCID: PMC10583665.

INFECTIOUS DISEASES SOCIETY OF AMERICA (IDSA). Clinical Practice Guideline for the Management of Complicated Urinary Tract Infections. Arlington: Infectious Diseases Society of America, 2025. Disponível em: https://www.idsociety.org/practice-guideline/complicated-urinary-tract-infections/.
Acesso em: 17 jun. 2026.

LARANJEIRA, F. O. Pregabalina para dor neuropática: revisão rápida. Brasília: Universidade de Brasília, 2017. Disponível em: <https://brasilia.fiocruz.br/aagts/wp-content/uploads/sites/4/2020/07/Pregabalina-par a-dor-neuropatica.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2026.

Liu, L.; Jiang, Z. Segurança e eficácia do regime pré-operatório de quimioterapia mFOLFOX6 para câncer retal avançado ressecável localmente. Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. v. 46, n. 1, p. 32-38, 2021. DOI: 10.11817/j.issn.

MACEDO NOGUEIRA, I.; DA SILVA PIRES, A. C.; MORAES ROCHA, V.; PORTUGAL GUIMARÃES OLIVEIRA, A. C.; VIVEIROS DE LIMA, K.; SANTOS OLIVEIRA, L. L.; MAGALHÃES BARRETO, T.; POSSIDÔNIO FERREIRA, J. F.; SILVA DAMASCENO, R.; SANTOS, C. BETABLOQUEADORES: UMA REVISÃO SOBRE SEUS MECANISMOS E USO NA PRÁTICA CLÍNICA. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences , [S. l.], v. 6, n. 9, p. 1636–1644, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n9p1636-1644.

María Teresa Garrido Martínez, María Rodríguez Jorge, Ignacio García Giménez, María Isabel Guzmán Ramos, Salvador Grutzmancher Sáiz, Victoria Aviñó Tarazona. Toxicity of the FOLFOX-6 regimen, with or without 5-fluorouracil bolus, in metastatic colorectal cancer, Farmacia Hospitalaria, v. 49, Issue 3, 2025, p. 154-159, ISSN 1130-6343. DOI: https://doi.org/10.1016/j.farma.2024.12.006.

Ng, W.; Jerath, A,; Wasowicz, M. Tranexamic acid: A clinical review. Anaesthesiology intensive therapy, v. 47, 2015. DOI: 10.5603/AIT.a2015.0011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/274011469_Tranexamic_acid_A_clinical_r eview>. Acesso em: 18 jun. 2026.

Nordmann P, Poirel L. Epidemiology and Diagnostics of Carbapenem Resistance in Gram-negative Bacteria. Clin Infect Dis. 2019 Nov 13;69(Suppl 7):S521-S528. doi: 10.1093/cid/ciz824. PMID: 31724045; PMCID: PMC6853758.

Rodrigues D, Baldissera GS, Mathos D, Sartori A, Zavascki AP, Rigatto MH. Amikacin for the treatment of carbapenem-resistant Klebsiella pneumoniae infections: clinical efficacy and toxicity. Braz J Microbiol. 2021 Dec;52(4):1913-1919. doi: 10.1007/s42770-021-00551-x. Epub 2021 Jun 30. PMID: 34191252; PMCID: PMC8578526.

Santos, P. V. D.; Campos, A. P.; Silva, R. B. D. A AUTONOMIA DO ENFERMEIRO NA INDICAÇÃO DO CATETER TOTALMENTE IMPLANTADO PORT-A-CATH PARA INFUSÃO DE QUIMIOTERAPIA. Rev Bras Metodo Cient. 2026;1. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.20173500.

Scoglio M, Bronz G, Rinoldi PO, Faré PB, Betti C, Bianchetti MG, Simonetti GD, Gennaro V, Renzi S, Lava SAG, Milani GP. Electrolyte and Acid-Base Disorders Triggered by Aminoglycoside or Colistin Therapy: A Systematic Review. Antibiotics (Basel). 2021 Feb 1;10(2):140. doi: 10.3390/antibiotics10020140. PMID: 33535401; PMCID: PMC7912654.

SILVA, Aline da. Análise farmacoeconômica de XELOX em comparação à mFOLFOX6 no tratamento adjuvante do câncer colorretal estágio III. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização/Dissertação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: LUME UFRGS. Acesso em: 23 jun. 2026.
SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA ONCOLÓGICA (SBCO). Como é o diagnóstico do câncer colorretal? Disponível em: SBCO – diagnóstico do câncer colorretal. Acesso em: 23 jun. 2026.

Stone S, Thoms-Rodriguez CA, Cameron J, Seah C, Stephenson-Clarke S, Melano RG. New Delhi Metallo-Beta-Lactamase (NDM)-5 in Uropathogenic Klebsiella pneumoniae in a Tertiary Care Hospital in Jamaica. Microbiol Spectr. 2023 Apr 13;11(2):e0345922. doi: 10.1128/spectrum.03459-22. Epub 2023 Jan 31. PMID: 36719202; PMCID: PMC10100667.

SUZANO, Ana Carolina Moraes. O CÂNCER COLORRETAL-CCR. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 10, n. 5, p. 640–655, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i5.13360. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13360. Acesso em: 19 jun. 2026.

Tamma PD, Heil EL, Justo JA, Mathers AJ, Satlin MJ, Bonomo RA. Infectious Diseases Society of America 2024 Guidance on the Treatment of Antimicrobial-Resistant Gram-Negative Infections. Clin Infect Dis. 2024 Aug 7:ciae403. doi: 10.1093/cid/ciae403. Epub ahead of print. PMID: 39108079.

Wagenlehner FM, Gasink LB, McGovern PC, Moeck G, McLeroth P, Dorr M, Dane A, Henkel T; CERTAIN-1 Study Team. Cefepime-Taniborbactam in Complicated Urinary Tract Infection. N Engl J Med. 2024 Feb 15;390(7):611-622. doi: 10.1056/NEJMoa2304748. PMID: 38354140.

Zhang W, Yan CY, Li SR, Fan TT, Cao SS, Cui B, Li MY, Fan BY, Ji B, Wang L, Cui F, Cui J, Wang L, Guan Y, Wang JW. Efficacy and safety of piperacillin-tazobactam compared with meropenem in treating complicated urinary tract infections including acute pyelonephritis due to extended-spectrum β-lactamase-producing Enterobacteriaceae. Front Cell Infect Microbiol. 2023 May 3;13:1093842. doi: 10.3389/fcimb.2023.1093842. PMID: 37207190; PMCID: PMC10188998.

REALIZAÇÃO:

SEVEN
publications company

ACESSE NOSSO CATÁLOGO!

WWW.SEVENPUBLI.COM

CONECTANDO O **PESQUISADOR** E A **CIÊNCIA** EM UM SÓ CLIQUE.